РЕШЕТНЯК О. І.

НАУКОВА ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ: ОЦІНКА ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ

Монографія

Харків
2020

УДК 001.89(477)
Р 47

Рекомендовано вченою радою Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України (протокол № 13 від 16.11.2020 р.)

Рецензенти: **Лайко Олександр Іванович** – доктор економічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України (м. Одеса, Україна);
Манойленко Олександр Володимирович – доктор економічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту економіки, менеджменту і міжнародного бізнесу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків, Україна);
Отенко Василь Іванович – доктор економічних наук, професор, перший проректор Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця (м. Харків, Україна)

Решетняк О. І.
Р 47 Наукова та науково-технічна діяльність в Україні: оцінка та напрямки розвитку : монографія. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2020. 720 с.
Укр. мова

ISBN 978-617-7801-17-6

Проведено оцінку рівня ННТД України порівняно з країнами світу; запропоновано теоретико-методичний підхід до визначення ролі ННТД у забезпеченні сталого соціально-економічного розвитку України та країн світу на основі аналізу взаємозв'язків рівня ННТД із рівнем соціально-економічного розвитку, що включає угрупування країн світу за індексом ННТД, глобальним інноваційним індексом та індексом людського розвитку та дає змогу визначити соціально-економічну нерівність країн світу з високим, середнім і низьким рівнями ННТД. Досліджено організаційне, нормативно-правове забезпечення ННТД, а також визначено особливості підготовки наукових кадрів у країнах світу й Україні. Проведено оцінку стану та тенденцій розвитку ННТД в Україні, визначено основні проблеми та виклики, які впливають на незадовільне забезпечення ННТД у країні. Запропоновано методичний підхід дослідження проблем забезпечення ННТД на основі когнітивного підходу, що дозволив побудувати проблемне поле, встановити взаємовплив проблем забезпечення ННТД і розробити сценарії розвитку проблемної ситуації залежно від керівних впливів, як за всім проблемним полем, так і за окремими складовими забезпечення ННТД в Україні. Розроблено методичні рекомендації до визначення напрямків удосконалення забезпечення ННТД, що базуються на моделі п'ятиланкової спіралі, результатах модельної ідентифікації факторів, що впливають на забезпечення ННТД, і дозволяють враховувати цілі стейкхолдерів (освіти, уряду, бізнесу, соціального та навколишнього середовища) під час визначення напрямків удосконалення забезпечення ННТД.

Розраховано на фахівців системи державного та регіонального управління, представників бізнесу, науковців, викладачів, здобувачів вищої освіти та всіх, хто цікавиться питаннями розвитку наукової і науково-технічної діяльності.

УДК 001.89(477)

ISBN 978-617-7801-17-6

© О. І. Решетняк, 2020
© ФОП Лібуркіна Л. М., 2020

ЗМІСТ

Вступ 5

Розділ 1. Обґрунтування ролі наукової і науково-технічної діяльності у соціально-економічному розвитку України 9

1.1. Сутність основних понять у сфері наукової і науково-технічної діяльності 9

1.2. Оцінка стану наукової і науково-технічної діяльності в Україні та країнах світу за світовими рейтингами 35

1.3. Моделювання впливу наукової і науково-технічної діяльності на соціально-економічний розвиток України та країн світу 91

Розділ 2. Державна підтримка наукової і науково-технічної діяльності в Україні та країнах світу 140

2.1. Організація і нормативно-правове забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в країнах світу 140

2.2. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні: особливості, проблеми організації та нормативно-правове забезпечення 179

2.3. Теоретичне підґрунтя забезпечення наукової і науково-технічної діяльності 216

Розділ 3. Оцінка й аналіз особливостей підготовки наукових кадрів в Україні та країнах світу 243

3.1. Стан і тенденції розвитку вищої освіти та підготовки наукових кадрів в Україні 243

3.2. Аналіз тенденцій розвитку вищої освіти й особливостей підготовки наукових кадрів у країнах світу 281

3.3. Оцінка впливу підготовки наукових кадрів на розвиток наукової і науково-технічної діяльності на економічне зростання України і країн світу 313

Розділ 4. Визначення проблем забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні та шляхів їх вирішення 336

4.1. Методичний підхід до визначення проблем наукової і науково-технічної діяльності в Україні 336

4.2. Аналіз стану та тенденцій розвитку наукової і науково-технічної діяльності в Україні 350

4.3. Модельна ідентифікація проблем забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні 415

4.4. Напрямки покращення забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні 435

Висновки 456

Список використаних джерел 464

Додатки 522

ВСТУП

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімким поширенням кардинальних технологічних змін, які базуються на наукових знаннях. У цих умовах наукова та науково-технічна діяльність (ННТД) відіграє роль найпотужнішого двигуна суспільного прогресу, виконуючи функції: створення нових знань, удосконалення освіти, забезпечення раціонального використання природних ресурсів, підвищення рівня та якості життя й ін.

Саме наука та її здобутки стають основою забезпечення сталого розвитку глобальної економічної системи. Ці процеси вимагають зміни наявних підходів до організації наукових досліджень, управління знаннями та процесами впровадження інноваційних технологій, формування найважливіших ресурсів розвитку суспільства. Саме тому розвиненими країнами світу приділяється велика увага підтримці розвитку ННТД як базису інноваційної економіки.

Водночас, як зазначається у доповіді ЮНЕСКО по науці, наукова політика більшості країн світу досі не відповідає проголошеним цілям відкритого знання, відкритої системи наукової політики та забезпечення сталого розвитку, що викликає певну диспропорційність у поширенні наукових знань. Крім того, згідно з сучасними дослідженнями зазначається загострення проблем відставання рівня економічного розвитку країн з перехідною економікою та тих, що розвиваються, від розвинутих країн світу через недостатній рівень забезпечення ННТД та інноваційної діяльності, які формують сьогодні потенціал економічного зростання.

Досить гостро окреслені проблеми стоять і перед Україною. Експертна оцінка української науково-дослідної та інноваційної системи, яку було здійснено Європейською комісією, свідчить про невідповідність стану наукової сфери країни, її технологічного та інноваційного розвитку трансформаційним економічним процесам, як відбувалися в

останні 28 років. Також зазначається, що без проведення реформ у науковій сфері в Україні найближчим часом велика ймовірність втрати зв'язку із міжнародними науково-технологічним та інноваційним прогресом.

Тенденції розвитку науки в Україні йдуть всупереч загальносвітовим тенденціям. Україна є однією з країн світу, де тенденція зміни частки витрат на дослідження та розробки відносно ВВП є негативною. На цей час у країні спостерігається зменшення кількості організацій, які здійснюють науково-дослідні роботи (у 2017 р. порівняно з 1991 р. – у 1,57 разу), стабільна тенденція істотного зниження чисельності наукових співробітників (у 2017 р. порівняно з 1990 р. – у 5,27 разу), тенденція зменшення чисельності докторів і кандидатів наук, які безпосередньо задіяні в науковій сфері, й інші негативні тенденції, що призвели до суттєвого зниження наукового потенціалу України, а подальша невідповідна увага до них з боку влади може призвести до його повного руйнування.

Отже, забезпечення конкурентоспроможності економіки країни та навіть її національної безпеки потребує розвитку власного наукового та науково-технічного потенціалу, який залежить від багатьох факторів, у тому числі: якості підготовки висококваліфікованих кадрів, ефективності регулювання та організації ННТД, готовності підприємницького сектора брати активну участь у створенні нових знань і їх трансферу, належних обсягів фінансування та ін.

Перехід економіки України на інноваційний шлях розвитку, необхідність перегляду моделі економічного зростання з експортно-сировинного типу до диверсифікованої економіки ставлять перед вітчизняною економічною наукою завдання визначення напрямків і механізмів покращення забезпечення ННТД, що враховують світові тенденції і науково-технологічні пріоритети, досвід провідних країн світу, вітчизняну специфіку господарської діяльності та проблеми, що існують у науковій сфері.

Необхідно зазначити, що проблеми розвитку ННТД у XXI столітті є предметом досліджень багатьох науковців і практиків, зокрема О. Амоші, П. Бубенка, М. Бублик, В. Верби, А. Гальчинського, В. Геєця,

І. Єгорова, О. Іляш, Л. Жук, В. Лозового, Б. Мазура, Маліцького, М. Кизима, Т. Петрушиної, Н. Савіної, В. Сенченко, Й. Ситника, В. Соловйова, В. Хаустової та ін. Проте, як свідчить вищенаведене, актуалізація завдань забезпечення ННТД в Україні з метою визначення шляхів їх вирішення потребують подальших ґрунтовних досліджень.

Отже, зазначені проблеми і стали предметом дослідження у цій роботі.

Монографія складається з чотирьох розділів.

У *першому розділі* монографії досліджено понятійно-категоріальний апарат у сфері наукознавства; проведено оцінку рівня ННТД України порівняно з країнами світу; проаналізовано взаємозв'язки наукового та науково-технічного розвитку країн світу з їх соціально-економічним розвитком.

У *другому розділі* досліджено організаційне та нормативно-правове забезпечення ННТД у країнах світу та Україні, визначено етапи розвитку законодавчого забезпечення ННТД в Україні та його основні недоліки; виявлено основні тенденції розвитку світового дослідницького простору, проаналізовано концепції створення нових знань і запропоновано теоретичну модель забезпечення ННТД на основі п'ятиланкової спіралі.

Третій розділ монографії присвячено аналізу та оцінці особливостей підготовки наукових кадрів в Україні та країнах світу; визначено стан і тенденції розвитку вищої освіти та підготовки кадрів вищої кваліфікації в Україні порівняно з провідними країнами світу; оцінено вплив підготовки наукових кадрів на розвиток ННТД та економічне зростання країн світу.

У *четвертому розділі* наведено методичний підхід визначення проблем ННТД в Україні; проведено оцінку стану та тенденцій розвитку ННТД в Україні, визначено основні проблеми та виклики, які впливають на незадовільне забезпечення ННТД у країні; запропоновано методичний підхід до моделювання проблем забезпечення ННТД на основі когнітивного підходу, визначено основні напрямки підвищення рівня забезпечення ННТД в Україні, зокрема, фінансового, нормативно-

правового, організаційного, матеріально-технічного, інформаційно-комунікаційного та забезпечення природними ресурсами.

Представлена робота може бути корисною для наукових співробітників, докторантів, аспірантів, управлінців, керівників підприємств, які впроваджують інновації, викладачів і студентів економічних спеціальностей.

Розділ 1
ОБҐРУНТУВАННЯ РОЛІ НАУКОВОЇ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

1.1. Сутність основних понять у сфері наукової і науково-технічної діяльності

На сучасному етапі цивілізаційного розвитку економіки вплив науки на її стан розвитку є надзвичайно потужним, отже, розвитку наукового потенціалу суспільства та його здатності до розробки та впровадження високих наукомістких технологій приділяється значна роль. Сучасна наука виступає провідним детермінуючим інститутом соціально-економічного розвитку, який є потужним двигуном розвитку промислового виробництва, що потребує значних фінансових інвестицій. Все це актуалізує необхідність поглиблення досліджень, спрямованих на аналіз стану, перспектив і пріоритетних напрямків наукової і науково-технічної діяльності (ННТД) в Україні та країнах світу.

Наука являє собою складноструктурований, багатоаспектний соціокультурний феномен, який сформувався як результат емпірико-теоретичної та прагматико-інноваційної діяльності людства за тривалий час. Хоча філософське, гносеологічне та методологічне вивчення наукового знання має довгу історію (наприклад, «наукознавство» І. Г. Фіхте, позитивізм О. Конта), сам термін «наука» набув поширення лише у XX ст. у роботах Карнапа, Рейхенбаха, Гемпеля. Слід зазначити, що в історії поняття «наука» використовувалося в широкому сенсі з давньої Геції, однак його розуміння змінилося після становлення природознавства у вигляді незалежної і інтегрованої теоретичної системи. Загалом поняття «наука» почало використовуватися у вузькому сенсі в першій половині XIX ст. для позначення природознавства, представленого фізикою, і ця концепція не була нормалізована англійською мовою аж до середини XIX ст. [1].

Слово «наука» («episteme» з грецької мови та «scientia» з латинської мови) означало будь-яку теорію або систему переконань із характеристиками точності та визначеності [2]. У широкому розумінні наука означала будь-яке систематичне знання. У трактуванні Аристотеля «наукою» можна вважати будь-яке знання, тісно пов'язане з психічною діяльністю людини. На цей час найближчим за значенням до концепції Аристотеля є німецьке слово «wissenschaft», яке означає будь-яке систематичне знання. Обидва слова в давньогрецькій і німецькій мовах трактуються в широкому сенсі, включаючи не тільки природничі науки, але й соціальні та гуманітарні [3]. В англійській мові слово science (наука) відносилося тільки до наук про природу, а дослідження проблем, пов'язаних з людиною, об'єднувалися терміном humanities. На сьогодні широко використовується термін human sciences – науки про людину, що пов'язано з технологізацією науки про людину, використанням соціальних і гуманітарних технології, які розробляються на підставі проведення соціологічних, психологічних, освітніх та економічних досліджень. На думку В. Лекторського, «є серйозні підстави вважати, що науки про людину – це передній край розвитку сучасної науки в цілому» [4].

Ю. В. Павленко та Ю. А. Храмов [5] також пропонують розрізняти розуміння «науки» в широкому та вузькому сенсі. Так, авторами зазначається, що «в широкому сенсі наука позначає свідому діяльність, яка спрямована на отримання позитивних, раціонально представлених і систематизованих знань про навколишній світ, а також їх сукупність». Тоді як «у вузькому значенні наука – це секуляризована сфера людської діяльності, спрямована на вироблення і теоретичне систематизування об'єктивних знань про дійсність, що передбачає верифікацію теоретичної роботи й емпіричної практики (у природничих науках – проведення експерименту)».

Важливість розуміння сутності «науки» в усьому світі протягом тривалого часу привела до існування великої кількості підходів до визначення цього терміна, найбільш поширені з них наведені в табл. А.1 Додатка А [3–76].

Так, Денисов С. Ф. та Дмитрієва Л. М. [6] визначають, що наука являє собою складне явище, тому можливо розглядати її як: специфічну

діяльність з виробництва й отримання нових знань; спеціалізовану емпіричну та теоретичну діяльність, спрямовану на отримання істинного знання про світ; діяльність, яка є регульованою ідеалами та нормами отримання, пояснення і побудови наукового знання [6]. Сулейменов Т. [7], розглядаючи визначення сутності науки, які було надано Б. Расселом [8], наводить такі аспекти у дефініції «наука»: специфічна система знання, форма духовного виробництва, система відтворення знань, особлива галузь культури та соціальний інститут; особлива форма пізнання світу та його перетворення; форма духовної діяльності людей, що спрямована на виробництво знань і має на меті осягнення істини і відкриття об'єктивних законів на основі узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку; творча діяльність, спрямована на отримання нових знань і результатів такої діяльності; сукупність знань, наведених у цілісну систему на основі певних принципів, і процес їх виробництва; соціально-історична діяльність, а не тільки «чисте знання». Також зазначається, що сутність «науки» практикується не тільки і не стільки як знання саме собою, а насамперед як особлива сфера професійно-спеціалізованої діяльності, що являє собою своєрідний вид духовного виробництва, виступає як соціальний інститут суспільства. Як соціальний інститут Сулейменов Т. розглядає науку з точки зору соціального способу організації спільної діяльності вчених, які є особливим співтовариством [7].

Учений-філософ В. А. Лосьє, зазначає, що наука є однією з форм суспільної свідомості, орієнтованої на отримання та систематизацію знань про об'єктивну реальність, що включає діяльність із вироблення нового знання і її результатів [1].

Американською компанією Merriam-Webster термін «науки» трактується як «знання або система знань, що охоплюють загальні істини або функціонування загальних законів, особливо отриманих і перевірених науковим методом; такі знання або така система знань, що стосуються фізичного світу і його явищ; система чи метод узгодження практичних цілей з науковими законами» [9].

Спіркін А. Г. визначає науку як історично сформовану форму людської діяльності, спрямовану на пізнання і перетворення об'єктивної дійсності, «духовне виробництво, яке має своїм результатом цілеспря-

мовано відібрані та систематизовані факти, логічно вивірені гіпотези, узагальнювальні теорії, фундаментальні та приватні закони, а також методи дослідження». Також Спіркіним А. Г. зазначається, що наука – «це одночасно і система знань і їх духовне виробництво, і практична діяльність на їх основі» [10].

Термін «наука» розглядається ще як особлива форма духовної діяльності людей, що виникає у Новий час унаслідок відділення теоретичних знань від емпіричних [1], чи як «розробка системи об'єктивних знань і законів дійсності, які необхідні для удосконалення існуючої реальності та адаптації до неї людства» [11].

Узагальнюючи результати дослідження наукової літератури, було виділено окремі напрями визначення сутності поняття «наука», такі як: системи знань, форми суспільної свідомості, виду діяльності, основи передбачення та комплексні. У табл. А.2 Додатка А наведено класифікацію визначень сутності поняття «наука» за напрямами, а також їх переваги та недоліки.

Різноманіття підходів до тлумачення терміна «наука» потребують більш детального аналізу. У табл. А.3 Додатка А наведено результати контент-аналізу [77; 78]. Згідно з квантифікацією частоти застосування концептуальних категорій з вибірки визначень терміна «наука» отримано такі результати: «система знань», «специфічна діяльність з виробництва та отримання нових знань» – 9; «форма перетворення світу», «форма пізнання світу» – 7; «спеціалізована емпірична та теоретична діяльність», «форма (елемент) духовного виробництва», «форма отримання об'єктивних знань» – 6; «соціальний інститут», «вид раціональної, пізнавальної діяльності» – 4; «особливий вид родової, колективної, соціальної діяльності», «форма суспільної свідомості», «раціонально-пізнавальна діяльність» – 3; «особлива галузь культури», «творча діяльність», «окрема галузь знань», «спосіб осягнення буття», «сфера професійно-спеціалізованої діяльності», «побудова раціональної картини світу», «система чи метод узгодження практичних цілей з науковими законами» – 2; «соціально-історична діяльність», «спосіб організації спільної діяльності», «правила дії», «творіння людського розуму» – 1.

Отримані результати контент-аналізу підтверджують неоднозначність тлумачення терміна «наука» та необхідність подальшого вивчення цієї категорії. Для подальшого аналізу поняття «наука» з усіх наведених раніше визначень було відібрано найбільш типові, які найчастіше використовуються в літературі та відображають його багатоаспектність. У кожному з відібраних визначень виокремлено їх компонентний склад. Загалом поняття «наука» складається з трьох основних компонент [79]:

$$K_1 = (A_1, A_2, A_3). \qquad (1.1)$$

Набір компонент, які складають визначення поняття, містить такі елементи:

$A_1 = \{a_1\}$ – характеристика процесів, форма існування;

$A_2 = \{a_2\}$ – характеристика предметів, які цікавлять суб'єктів у процесах їх взаємодії;

$A_3 = \{a_3\}$ – характеристика суб'єктів.

Як показав проведений аналіз компонентного складу поняття «наука», результати якого наведено в табл. А.4 Додатка А, у різних його визначеннях при характеристиці процесів чи форми існування використовуються поняття «система», «явище», «форма», «галузь», «суспільна свідомість», «духовне виробництво», «духовна діяльність», «об'єднання вчених», «інструмент», «елемент духовної культури» та ін., при характеристиці суб'єктів – «природа», «суспільство», «світ», «сфери людської діяльності», «знання», «закони» та ін., тому необхідно дослідити характеристику окремих компонент поняття «наука». У табл. А.5 Додатка А наведено тлумачення термінів, які використовуються авторами при визначенні компонент поняття «наука».

На основі підрахунку термінів, характеристик і розбиття частот використаних визначених ознак, відповідно до запропонованої методики у [79], модель визначення поняття «наука» має такий вигляд:

$$K_1 = \langle A_1\,(a_{11}), A_2\,(a_{21}, a_{27}), A_3(a_{31}, a_{32}, a_{312})\rangle, \qquad (1.2)$$

де a_{11} – система;

a_{21} – знання;

a_{27} – закономірність;

a_{31} – природа;

a_{32} – супільство;

a_{312} – людина.

Таким чином, сутність поняття «наука», згідно з побудованою моделлю, формулюється у вигляді такого визначення: наука – це система знань і закономірностей, отриманих, обґрунтованих і систематизованих під час вивчення природи, суспільства та людини.

Складність і багатоаспектність поняття «наука» потребують більш детального вивчення понять, які пов'язані з ним. Так, ключовими у сфері наукознавства є поняття «наукова діяльність» (research activity) та «науково-технічна діяльність» (scientific and technical activity). Основні тлумачення цих і пов'язаних з ними термінів наведені в ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [80]. Так, під науковою діяльністю розуміється «інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження» [80], тоді як під науково-технічною діяльністю розуміється «наукова діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних і гуманітарних проблем, основними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки» [80].

Згідно з Керівництвом (посібником) Фраскаті критеріями ННТД є такі [81]: новизна щодо наявного обсягу знань; креативний (творчий) характер; невизначеність в отриманні результатів; систематичний характер; відтворюваність та / або трансфер результатів.

Крім того, Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [80] виділяє також науково-педагогічну та науково-організаційну діяльність. Так, під науково-організаційною діяльністю розуміється «діяльність, спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності» [80], а під науково-педагогічною діяльністю – «педагогічна діяльність в університетах, академіях, інститутах та закладах післядипломної освіти, що пов'язана з науковою та (або) науково-технічною ді-

яльністю» [80]. Таким чином, можна зазначити, що всі ці види наукової діяльності пов'язані між собою. Взаємозв'язок основних термінів, які наведені в Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [80], зображено на *рис. 1.1.*

Дослідимо трактування сутності понять «наукова діяльність» і «науково-технічна діяльність» відповідно до нормативно-правових документів різних країн світу (див. табл. А.6 Додатка А). Так, згідно з нормативними документами, які регламентують наукову сферу Киргизької республіки та Республіки Вірменія, наукова та науково-технічна діяльності ототожнюються, а в республіці Білорусь взагалі науково-технічна діяльність у законодавстві не виділяється як окремий вид діяльності.

Для більшого розуміння сутності понять «наукова» та «науково-технічна діяльність» зробимо компонентний аналіз цих понять. Так, поняття «наукова» та «науково-технічна діяльність», своєю чергою, складаються з трьох основних компонент, які наведені у формулі (1.1). У *табл. 1.1* наведено розкладання поняття «наукова діяльність» на основні компоненти.

У *табл. 1.2* зроблено розкладання поняття «науково-технічна діяльність» на основні компоненти.

Крім того, для уточнення понять «наукова діяльність» та «науково-технічна діяльність» доцільно розглянути такі поняття – «фундаментальні дослідження» та «прикладні дослідження», які протягом досить тривалого часу використовувалися для визначення характеру та спрямованості змін у науці. Деякі тлумачення сутності різних видів наукових досліджень наведені в табл. А.7. Додатка А [20–24; 80–102].

Класичний підхід до визначення суті фундаментальних і прикладних досліджень ототожнює поняття «фундаментальні» та «теоретичні» науки. Такий підхід може вважатися адекватним під час необхідності підкреслити роль теоретичного знання для практичних досліджень, але в інших випадках ототожнення фундаментальних і теоретичних досліджень не може бути повною міріою коректним тому, що критерії їх виділення відрізняються один від одного.

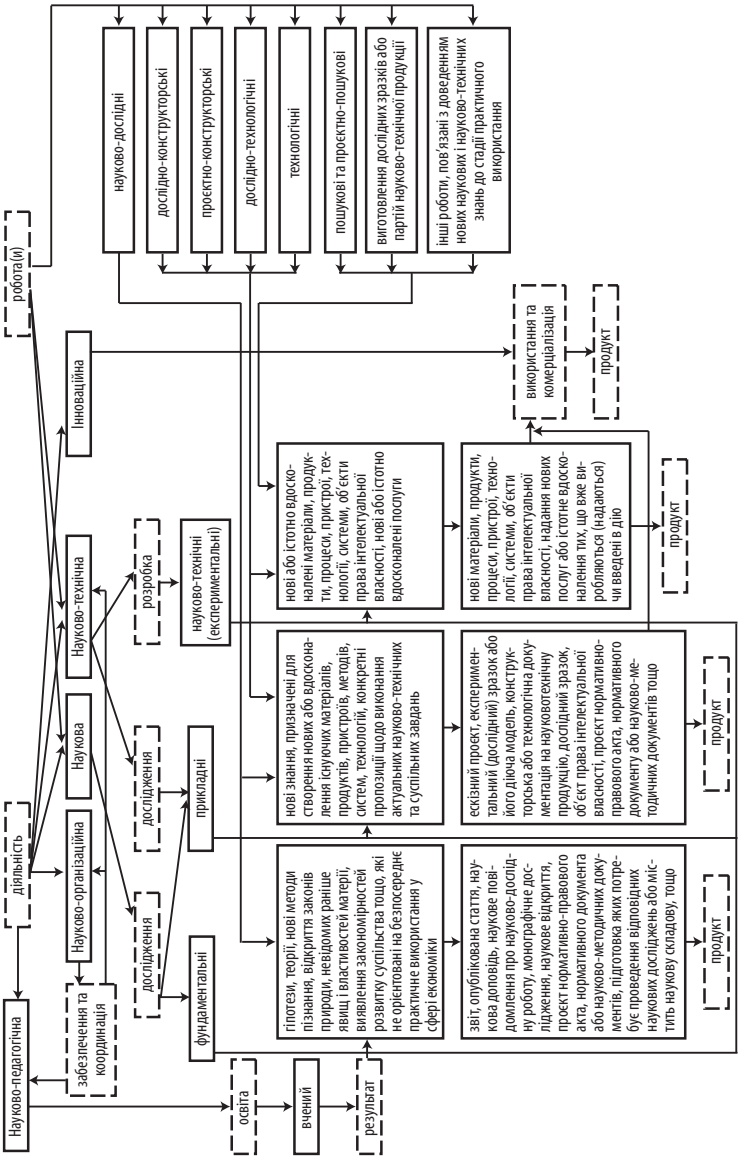


Рис. 1.1. Зв'язок основних понять Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»

Джерело: за матеріалами [80]

Таблиця 1.1

Розкладання поняття «наукова діяльність» на компоненти

Джерело	A_1	A_2	A_3
Ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	інтелектуальна творча діяльність	спрямована на одержання та пошук шляхів застосування	нових знань
Модельний закон	творча діяльність	спрямована на отримання і на використання для пошуку і актуалізації нових способів застосування	знань про природу, суспільство, людину
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність	спрямована на одержання і застосування	нових знань
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	прикладні, фундаментальні, стратегічні наукові дослідження	досягнення	результатів наукової та (або) науково-технічної діяльності
Закон Республіки Беларусь «Про наукову діяльність»	творча діяльність	спрямована на отримання і на використання для розробки нових способів застосування	нових знань про природу, людину, суспільство, штучно створених об'єктах
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	інтелектуальна творча діяльність	розширення, отримання та застосування	набутих знань нових знань
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	діяльність	спрямована на отримання, застосування забезпечення функціонування	нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Туркменістану «Про державну науково-технічної політики»	науково-дослідна діяльність	спрямовані на одержання і застосування	нових знань

Джерело: за матеріалами [80; 82–88]

Таблиця 1.2

Розкладання поняття «науково-технічна діяльність» на компоненти

Джерело	A_1	A_2	A_3
Ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	наукова діяльність	спрямована на одержання і використання	нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних та гуманітарних проблем
Модельний закон	творча діяльність	спрямована на одержання і використання	нових знань у всіх галузях техніки і технологій конкретних виробничих і технологічних процесів
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність	спрямована на отримання, застосування забезпечення	нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних і Інших проблем функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	діяльність	отримання і зафіксовані на будь-якому інформаційному носії, впровадження	нових знань або рішення наукових розробок і технологій у виробництво, а також моделі, макети, зразки нових виробів, матеріалів і речовин
Закон Республіки Білорусь «Про наукову діяльність»	інтелектуальна творча діяльність	розширення, отримання та застосування	набутих знань нових знань
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	діяльність	спрямована на отримання, застосування забезпечення функціонування	нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	діяльність	спрямована на одержання і застосування	нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи

Джерело: за матеріалами [80; 82–88]

Так, основою виокремлення теоретичних наук є відповідні типи наукового пізнання – теоретичні чи емпіричні, тоді як критерієм виділення фундаментальних і прикладних наук виступає характер функціонування наукових знань і їхня практична цінність [89]. Але абсолютно погодитися з таким визначенням фундаментальних і прикладних наук не можна, як зазначає Пружинін Б. І., «розв'язуючи часткову прикладну задачу, можна зробити відкриття, яке не має у даний момент ніякого практичного значення, і, навпаки, можна отримати цілком прикладний результат, розв'язуючи фундаментальну наукову проблему, котра жодного видимого практичного сенсу не має» [90]. Аналогічну точку зору на сутність фундаментальних і прикладних наук має А. Уайтхед: «Наука не стільки за своїми принципами, скільки за результатами – скарбниця ідей, придатних для використання… Було б великою помилкою вважати, що наукові ідеї тільки і чекають того, щоб їх взяли з полиці і пустили у справу. Між відкриттям і його втіленням лежить етап інтенсивної роботи уяви» [91].

Таким чином, на сьогодні поділ досліджень на фундаментальні та прикладні не є однозначним. Так, Б. Пружинін зазначає, що в XIX ст. фундаментальна наука розглядалась у контексті поняття «чистої науки». У XX ст. фундаментальність науки стала означати її роль як фундаменту прикладної науки [92]. В англійській мові існує чітке розмежування смислів понять: fundamental science (як special sciences) та basic science (як applied science).

В. А. Рижков не ототожнює теоретичні та фундаментальні, емпіричні та прикладні знання, а визначає можливі напрямки застосування наукових знань у практиці. Так, науковцем визначається, що фундаментальні теоретичні дослідження – це дослідження, присвячені вирішенню перспективних проблем, вони формують засади знання відповідної сфери [93]. В. Г. Гороховим і В. М. Розіним визначається, що фундаментальні науки відірвані від кінцевої мети наукового пізнання – «перетворення світу відповідно до потреб суспільства» [94]. П. Л. Капіца визначає, що фундаментальні дослідження розглядають суть явищ, тоді як прикладні – можливості їх практичного застосування [95].

Ця позиція не підтверджується багатьма методологами науки. Зокрема, А. М. Прохоров підкреслює, що основним результатом фунда-

ментальних наук є одержання нових знань, а нове знання, своєю чергою, є фундаментом для побудови подальшого наукового пошуку та прикладних досліджень [96]. Звонкова Н. В. та Лезгина М. Л. визначають фундаментальні дослідження як досягнення, які мають революційно нові знання, практичну цінність яких на час їх виникнення важко визначити, але ці знання спрямовані на розв'язання наукових проблем у майбутньому [97]. М. Клайн вважає, що фундаментальні дослідження, наприклад, математична абстракція, є далекими від прикладних досліджень (фізичної реальності), але «чиста» математика сприяє розумінню фізичних явищ [98]. Аналогічної думки дотримуються А. Уайтхед [91], Е. Галуа [99], О. Боголюбов [100] та ін. Схожу думку поділяє Б. М. Кедров: фундаментальні дослідження переслідують мету виявити закономірність природи, але з ціллю «дати щось цінне практиці» [101]. Одним із завдань пошукових досліджень є підтвердження або спростування результатів, які було отримано завдяки теоретичним дослідженням [102]. Результати фундаментальних і пошукових досліджень є науковою базою для генерування нових ідей та розробки інноваційних процесів і продуктів [103].

Л. Б. Баженова, М. М. Євтіхієва, М. Р. Капланова та Є. М. Лисманкіна, дотримуються іншої думки, визначаючи, що «фундаментальна (теоретична) наука не повинна відповідати на безпосередні, поточні запити практики, хоча практика і відіграє певну роль щодо науки [103].

А Д. І. Блохінцев взагалі не вважає, що наукову діяльність можна поділити на фундаментальну та прикладну [104]. Водночас А. Ф. Зотовим зазначається, що наукова діяльність спрямована на отримання корисного результату як наслідку розв'язання наукових задач, які не тотожні виробничим задачам [105].

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) пропонує єдину класифікацію різновидів фундаментальних і прикладних досліджень, яка визначає у складі фундаментальних досліджень чисті та орієнтовані, а у складі прикладних – стратегічні, конкретні й експериментальні розробки. Чисті фундаментальні дослідження (*pure basic research*) – це діяльність, спрямована на розширення знання, без ознак орієнтації на довготривалі економічні або соціальні вигоди і без наміру досліджувати можливість застосувати результати до практичних завдань

або передавати їх в прикладні сектори досліджень і розробок. Орієнтовані фундаментальні дослідження (*oriented basic research*) – це створення деякої, досить широкої бази знань, яка з ймовірністю послугує основою для вирішення відомих або очікуваних, поточних або передбачуваних прикладних задач. Прикладні дослідження взагалі (*applied research*) розуміють як оригінальні дослідження, орієнтовані на конкретну практичну мету. Прикладні дослідження поділяються на такі типи: стратегічні прикладні дослідження (*strategic applied research*) – дослідження, спрямовані на досягнення певної практичної мети на етапі, коли ця кінцева мета ще не піддається докладної конкретизації; конкретні прикладні дослідження (*specific applied research*) – найпоширеніший різновид прикладних досліджень, коли кінцева практична мета визначена в подробицях; експериментальні розробки (*experimental development*) – систематична діяльність по синтезу результатів фундаментальних досліджень і практичного досвіду, спрямована на виготовлення нових матеріалів, продуктів або виробів, впровадження нових технологічних процесів, систем або служб або на значне поліпшення вже наявних видів всього перерахованого вище. Характерним етапом експериментальних розробок є створення, випробування і доведення прототипу [106].

Таким чином, фундаментальні науки – це науки, які спрямовані на пізнання базових закономірностей розвитку об'єктивної та суб'єктивної реальності з метою їх практичного застосування під час перетворень. Фундаментальні дослідження опосередковано пов'язані з практичними. Тоді як прикладні науки – це науки, що безпосередньо пов'язані з практичною діяльністю та спрямовані на ефективне та швидке отримання практичних результатів. Своєю чергою, теоретичні дослідження є логічно обґрунтованою системою знань, що не базуються на емпіричних спостереженнях. Як зазначають Звонкова Н. В. і Лезгіна М. Л., теоретичні дослідження або деякі їх фрагменти, так само як і деякі емпіричні знання, можуть використовуватися і у фундаментальних, і у прикладних науках, але ті чи інші теоретичні дослідження можуть бути фундаментальними чи нефундаментальними не взагалі, а лише щодо визначеного кола знань, які не виникають як фундаментальні з самого початку їх отримання науковцями, а стають ними під час розвитку науки [97].

Підводячи підсумок, можливо зробити висновок, що диференціація наук як фундаментальних і прикладних є відносною та залежить від умов і завдань, що вирішуються, виступаючи то фундаментальними, то прикладними. Наприклад, результати прикладних наук можуть стати базою для виникнення фундаментальних теорій, котрі з плином часу можуть стати ядром нових фундаментальних наук. Навпаки, деякі фундаментальні науки та теорії можуть стати у тій чи іншій ситуації прикладними (А. Уайтхед наводить приклади, коли деякі розділи «чистої» математики використовуються у різних галузях природничих і суспільних наук [91]).

Для більшого розуміння сутності понять «наукової» та «науково-технічної діяльності» розглянемо тлумачення основних їх компонент (див. *табл. 1.3*).

Таблиця 1.3

Тлумачення термінів основних компонент поняття понять «наукової» та «науково-технічної діяльності»

Використовуваний термін	Значення терміна
робота	1. Заняття, праця, діяльність. 2. Виробнича діяльність зі створення, обробки чого-небудь. 3. Продукт праці, готовий виріб
діяльність	Заняття, праця
дослідження	1. Піддати науковому вивченню. 2. Оглянути (оглядати) для з'ясування, вивчення чого-небудь
результат	Те, що отримано на завершення якої-небудь діяльності, роботи, підсумок
розробка	1. Обробка, обробіток, зробити придатним для чогось. 2. Ретельно, всебічно досліджувати, підготувати, обробити у всіх подробицях. 3. Вправами, роботою привести в нормальний, робочий стан
продукція	Сукупність продуктів виробництва
експеримент	Відтворення якогось явища експериментальним шляхом, створення чого-небудь нового в певних умовах з метою дослідження, випробування
фундаментальний	1. Великий і міцний 2. Ґрунтовний, глибокий
прикладний	Те, що має практичне значення, застосовуваний на практиці

Джерело: за матеріалами [50]

У Законі України «Про наукову та науково-технічну діяльність» [80] основними поняттями, які пов'язані з науковою та науково-технічною діяльністю, є такі: «наукова (науково-технічна) продукція», «наукова (науково-технічна) робота», «науковий результат», «науково-технічний (прикладний) результат» та ін. Зіставлення основних категорій і понять (див. табл. А.8 Додатка А) «наукова» та «науково-технічна діяльність» згідно зі ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [80] дозволяють уточнити їх зміст і розбіжності. Так, під науковою роботою розуміється наукове дослідження, що спрямовано на отримання наукового результату, тоді як під науково-технічною роботою розуміються науково-технічні чи експериментальні розробки, що спрямовані на одержання прикладного результату [80]. Науковий результат – це нові знання, гіпотези, теорії, закони природи, методи пізнання та ін., які не орієнтуються безпосередньо на практичне використання, тоді як науково-технічний результат – нові матеріали, продукти, технології тощо – спрямований на практичне використання [80].

Також важливими поняттями, що тісно пов'язані із ННТД і поглиблюють їх сутність, є: «наукове дослідження», «наукове знання», «науковий метод», «розвиток науки», «науковий пошук», «наукове відкриття». Аналіз різноманітних поглядів учених на сутність означених понять дозволив виокремити декілька підходів до їх визначення (табл. А.9 Додатка А) [16–60]. Наприклад, «наукове знання» розглядається як: 1) самоцінність безвідносно до можливості його використання; 2) результат наукового пізнання; 3) продукт домовленості наукового співтовариства [38]. «Наукове дослідження» – як: 1) цілеспрямоване пізнання; 2) вивчення об'єктів, явищ або предметів, спрямоване на формування нових знань; 3) форма здійснення розвитку науки [38; 40]. «Науковий пошук» – як: 1) пошук інформації по потрібній тематиці або сфері дослідження; 2) наукове дослідження, результатом якого є принципово нові результати; 3) системно організований комплекс завдань і дослідницьких дій [44; 48; 49]. «Наукове відкриття» – як: 1) встановлення невідомих раніше закономірностей, властивостей та явищ; 2) розкриття та наукове обґрунтування існуючих закономірностей, явищ, властивостей; 3) нове досягнення в процесі наукового піз-

нання [47; 48; 52]. «Науковий метод» – як: 1) спосіб застосування старого знання для здобуття нового знання; 2) система інтелектуальних та / або практичних процедур, спрямованих на розв'язок пізнавальних задач; 3) система правил і прийомів до вивчення явищ і закономірностей об'єкта дослідження [38; 48; 54]. «Розвиток науки» – як: 1) просте кількісне накопичення нових знань; 2) якісна зміна з часом всіх структурних компонентів наук; 3) процес, під час якого відбувається постійна зміна конкуруючих парадигм; 4) формування та зміна технологічних укладів [16; 34–42].

Підводячи підсумок, ННТД здійснюється завдяки науковому пошуку та дослідженню з використанням специфічних методів із метою отримання наукового відкриття та формування наукового знання в процесі наукового розвитку. Особливого значення набуває в ході ННТД науковий розвиток. Так, наука постійно розвивається та являє собою основу для формування та зміни технологічних укладів. В. Лепським наводиться таке визначення технологічних укладів «це комплекс освоєних революційних технологій, інновацій, винаходів, що лежать в основі кількісного і якісного стрибка в розвитку продуктивних сил суспільства» [16].

На сьогодні, як стверджує Дєнєжніков С. С., наука не в змозі вирішити деякі окремі проблеми, які виникають під час технологічного розвитку [107]. Замовники наукового знання також включені в процес його виробництва. Головними виробниками наукового знання в сучасному світі є не дисциплінарно організовані вчені, а «одержувачі» знання, замовники наукових знань. Так, Труфанова Е. О. підкреслює, що під впливом економічної конкуренції руйнується традиційна наукова комунікація – наукове знання є таким феноменом, що має бути відтворювано, а наукова комунікація стає підпорядкованою цій вимозі [108]. Отже, наука стає більш прикладною, що змінює її значення для економічного розвитку країн світу.

У сучасних умовах, наприклад, якщо дослідження проводяться за рахунок приватних корпорацій, їх здобутки не розповсюджуються, тому підприємці не зацікавлені в наданні конкурентам інформації. Наслідком цих процесів є розірвання наукових комунікацій, що викликає реальну загрозу існуванню науки. Отже, постає нагальна потреба

відновлення цілісності науки, що, на думку Б. Пружиніна, стає новим смисловим пластом у терміні «фундаментальна наука» за рахунок експертної спільноти і інституції, що забезпечують створення нових знань [92]. Пружинін Б. припускає, що саме подолання протистояння фундаментальної науки та прикладного дослідження відкриває перспективи розвитку сучасної науки. Новіков О. М. також визначає, що в сучасних умовах наука і практика стрімко зближуються [109].

Підвищення значущості розвитку прикладної науки викликало появу феномена технонауки як нової форми взаємодії науки, виробництва і бізнесу, що стало результатом переорієнтації цілей наукового пошуку на реалізацію інновацій, які спрямовані на отримання прибутку на ринку від наукових досягнень. Технонаука – це не тільки органічний симбіоз науки і технології, а зміна їх взаємозв'язків – розробка нової технології починається тоді, коли на неї є попит. Б. Юдін зазначає: «З одного боку, наука виступає як генератор нових технологій і саме через стійкий попит на них користується підтримкою, часом вельми щедрою. З іншого боку, виробництво нових технологій визначає попит на науку обмеженого типу, так що багато її потенцій залишаються нереалізованими» [110]. Науковець зазначає, що першоджерелом наукових досліджень є практичні потреби людини. Таким чином, можна зробити висновок, що наука виникала як наука практиків, має бути спрямована на можливість практичного використання результатів ННТД в інноваційних процесах.

Отже, ННТД має бути спрямована на можливість включення в інноваційні процеси, сприяти пожвавленню інноваційної діяльності в країні. Інноваційна діяльність смикається з ННТД, хоча не ототожнюється. Саме тому необхідно розглянути та визначити сутність поняття «інноваційна діяльність».

Згідно з Законом України «Про інноваційну діяльність» термін «інноваційна діяльність» визначається як «діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг» [111]. Більш широке розуміння сутності поняття «інноваційна діяльність» наводиться в Керівництві Осло [115], в якому зазначається, що інноваційною є діяльність, що «включає всі наукові, техноло-

гічні, організаційні, фінансові та комерційні кроки, які фактично або за задумом ведуть до реалізації інновацій». Таким чином, до інноваційної діяльності відносяться усі дії, які не тільки приводять до випуску нових конкурентоспроможних товарів і послуг, як зазначено у відповідному Законі України [111], але й задумані з цією метою. Зміст поняття «інноваційна діяльність» у законодавстві інших країн світу й інших міжнародних нормативних документах наведено в табл. А.10 Додатка А. Так, у відповідному законодавстві РФ, Республіці Казахстан інноваційна діяльність розглядається відповідно до тлумачення, яке запропоновано Керівництвом Осло, тоді як Закон Туркменістану інноваційну діяльність розглядає як діяльність, що забезпечує створення та реалізацію новацій; Закон Білорусі – як діяльність з перетворення нововведення в інновацію [83; 111–115].

Поняття «інноваційна діяльність» можна поділити на три основні компоненти, які наведені у формулі (1.1) (див. *табл. 1.4*).

Таблиця 1.4

Розкладання поняття «інноваційна діяльність» на компоненти

Джерело	A_1	A_2	A_3
1	2	3	4
Закон України «Про інноваційну діяльність»	діяльність	використання і комерціалізація зумовлює випуск	результатів наукових досліджень і розробок, нових конкурентоздатних товарів і послуг
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність	спрямована на реалізацію створення	інноваційних проєктів, інноваційної інфраструктури
Закон Російської Федерації «Про інноваційну діяльність та державну інноваційну політику Російської Федерації»	процес	спрямований на втілення використовуваний	результатів наукових досліджень і розробок або інших науково-технічних досягнень у новий чи удосконалений продукт новий чи удосконалений технологічний процес практичній діяльності

Закінчення табл. 1.4

1	2	3	4
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	діяльність	спрямована на створення	інновацій
Закон Республіки Беларусь «Про наукову діяльність»	діяльність	з перетворення нововведення	в інновацію
Закон республіки Вірменія «Про науку»	діяльність	спрямована на використання, отримання, підвищення	наукових результатів, нових результатів, якості продукції
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	вид діяльності	трансформацієя ідей	в технологічно нові або удосконалені продукти або послуги, технологічні процеси або способи виробництва (передачі) послуг, використані в практичній діяльності
Керівництво Осло	всі наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні дії	реально приводять або задумані	до здійснення інновацій

Джерело: за матеріалами [83; 88–115]

Виходячи з наведених визначень сутності поняття «інноваційна діяльність» простежується тісний взаємозв'язок ННТД з інвестиційною. Також видно, що ННТД має бути спрямована на отримання інновацій, саме вона обумовлює виникнення технологічно нових або удосконалених продуктів / послуг, технологічних процесів або способів виробництва (передачі) послуг, які можуть бути використані в практичної діяльності та вважатися інноваційними.

Структуру наукової та інноваційної діяльності наведено на рис. А.1 Додатка А [89].

Зростання національної економіки має базуватися на інноваційному розвитку та на засадах використання наукового знання, тоді як Україна на сучасному етапі характеризується вичерпанням ресурсів для екстенсивного розвитку та недостатньою інноваційною базою для інтенсивного розвитку [116]. У зв'язку з цим підвищується актуальність забезпечення ННТД усіма необхідними ресурсами для оптимальних дій зі створення нових знань і їх використання для соціально-економічного розвитку.

Згідно зі словником С. І. Ожегова «забезпечення» – це постачання усього необхідного для діяльності [50]. У менеджменті існує поняття «ресурсне забезпечення», під яким розуміють забезпечення діяльності соціально-економічної системи «необхідними засобами, цінностями, запасами, можливостями, джерелами доходів для виконання якої-небудь роботи і отримання її результату» [117]. С. В. Юрін [118] визначає ресурсне забезпечення як «сукупність внутрішніх і зовнішніх ресурсів і умов, необхідних для становлення та сталого функціонування інноваційної сфери і складових її елементів … без яких неможливо їх функціонування». В системі сучасного менеджменту виділяють такі напрямки ресурсного забезпечення діяльності соціально-економічних систем: ресурси зовнішнього середовища; трудові ресурси – персонал різного рівня кваліфікації відповідно до потреб системи; матеріальні ресурси – сировина, матеріали, паливо, енергетичні ресурси, запасні частини та ін.; основні виробничі фонди – будівлі і споруди, технологічне обладнання, передавальні пристрої, силові машини, транспортні засоби та ін.; фінансові ресурси – власний капітал, позиковий капітал, нематеріальні активи та ін.); нематеріальні ресурси – патенти, ліцензії, технології, ноу-хау та ін.; сукупні ресурси – сума перерахованих видів ресурсів у грошовому вираженні [119]. Зазначається, що величина ресурсів залежить від надійності системи, надійності ресурсного забезпечення, надійності і прогнозованості зв'язків системи зі зовнішнім середовищем [118–123].

Але, як показав аналіз літературних джерел, сутність поняття «забезпечення ННТД» не визначено. Науковці процес забезпечення ННТД розглядають відповідно до таких підходів:

- *фінансовий*. Забезпечення ННТД науковці ототожнюють з фінансовим забезпеченням, зазначаючи, що фінансове забезпечення обумовлює «економічний ефект від наукових досліджень при наявному значному науково-технічному потенціалі» [122]. Вважається, що фінансові ресурси трансформуються у реальні ресурси [124; 125], а для забезпечення ефективного функціонування ННТ сфери необхідно залучати додаткові джерела та впроваджувати специфічні форми фінансування ННТД;
- *знаннєвий чи кадровий*. Прибічники цього підходу віддають перевагу необхідності забезпечення висококваліфікованого кадрового складу задля формування найважливішого ресурсу в умовах економіки знань – знаннями, які, знаходять своє відображення у результатах фундаментальних і прикладних досліджень [127–133];
- *інформаційний*. Відповідно до цього підходу до забезпечення ННТД науковцями [134–137] зазначається необхідність відповідної інформаційної підтримки, розповсюдження наукових і науково-технічних досягнень, ідей і нових знань для їхнього подальшого використання та для виконання досліджень на високому науковому рівні.

На думку Федулової Л. І. [138], ННТД у країнах світу відбувається за умови існування нормативно-правового, організаційного та ресурсного забезпечення. Необхідність комплексного підходу до забезпечення ННТД зазначається багатьма авторами [123; 139]. Так, Л. В. Жук у системі ННТД за ознакою забезпечення виділяє такі підсистеми: нормативного, кадрового, фінансово-економічного, організаційного, матеріально-технічного, інформаційного, метрологічного, маркетингового забезпечення [140; 141]. І. Б. Дашковська визначає три необхідні складові ресурсного забезпечення ННТД: інвестиції, люди (кадри) й інформація [139]. Т. В. Писаренко виділяє наявність інституційного, кадрового та фінансового забезпечення ННТД [142]. Згідно з Б. Н. Герасимовим [136] у систему забезпечення ННТД входять підсистеми: інформаційного, фінансового, кадрового, організаційного, матеріально-технічного, правового та нормативно-методичного забезпечення [136]. Більш широко в науковій літературі розглянуто про-

блеми та необхідність забезпечення інноваційної діяльності, що має комплексний характер та містить такі напрямки: правове забезпечення, нормативно-методичне забезпечення, фінансове та матеріальне забезпечення, інформаційне забезпечення і статистика інновацій [143].

Крім того, багатьма науковцями [128; 129; 144] зазначається, що сучасна ННТД може відбуватися лише за рахунок взаємодії між стейкхолдерами виробництва нових знань та їх впровадження. В епоху розвитку інформаційного суспільства, підвищення значущості інтелектуальної власності неймовірно зростає роль наукової інформації, значення колективної взаємодії та обміну знаннями не лише в країні та світі в цілому, що супроводжується поширенням мережевих форм генерації і використання знаннєвого ресурсу. Наукові знання стають все більш відкритими для діалогу з рядовими громадянами про їх життя і потреби, що підвищує вплив соціуму на процеси генерації та трансферу знань. Саме тому суттєво підвищується роль комунікаційного забезпечення ННТД.

У нормативно-правових актах різних країн світу, в тому числі в українському законодавстві, визначаються такі напрямки забезпечення ННТД: фінансове, організаційне, нормативно-правове, кадрове, інфраструктурне, інформаційне, матеріально-технічне, підготовки наукових кадрів [80]. У законодавстві інших країн світу також зазначаються ці компоненти забезпечення ННТД. Порівняльну характеристику підходів щодо напрямків забезпечення ННТД у законодавстві країн світу наведено в табл. А.11 Додатка А [80–88].

Аналіз наукових джерел дає розуміння про існування переліку термінів, які є схожими за змістом з поняттям «забезпечення ННТД», а саме «потенціал науки», «науковий потенціал», «науково-технічний потенціал», «науково-технологічний потенціал». Так, поняття «потенціал науки» вперше було застосовано Г. М. Добровим, В. Н. Клименюком, Л. П. Смирновим і А. А. Савельєвим [145] в 60-ті роки XX ст. як науковий термін, що визначався як «комплекс факторів, що характеризують здатність наукової системи (інститут, галузь науки, групи наукових установ, науки в масштабах країни та ін.) вирішувати не тільки сучасні, але й майбутні проблеми науково-технічного розвитку». Автори визначали, що потенціал науки характеризує кількість і структуру зайнятих у науці дослідників, рівень матеріально-технічного та фінансо-

вого забезпечення науки, а також науково-інформаційне забезпечення й рівень організації наукової діяльності. Термін «науковий потенціал» [146] визначають як «здатність наукової системи виробляти наукові та прикладні знання та встановлювати основні напрями їх використання у виробничій та соціальній практиках».

У посібнику, який було видано ЮНЕСКО в 1970 р., визначається сутність поняття «національний науково-технічний потенціал» як сукупність наявних ресурсів, які має країна для здійснення наукових відкриттів, розробки винаходів і технічних новацій з метою вирішення національних і міжнародних проблем, які висуваються перед сучасною наукою [147]. Більшість науковців також у своїх дослідженнях визначають науково-технічний потенціал як сукупність відповідних для виробництва нових знань і ресурсів їх впровадження. Так, А. О. Ладний розглядає сутність науково-технічного потенціалу як сукупність трудових, фінансових, матеріально-технічних, організаційних та інформаційних ресурсів для здійснення комплексу наукових досліджень і розробок, а також впровадження їх результатів у виробництво. Він уточнює, що науково-технічний потенціал – це наявні ресурси циклу «дослідження – виробництво», ланками якого виступають фундаментальні і прикладні дослідження, дослідно-конструкторські роботи та впровадження готової науково-технічної продукції в виробничої сфері [32]. А. Мельник вказує складовими науково-технічного потенціалу сукупність матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, які здатні забезпечувати ефективніше використання суспільної праці [148, с. 105]. В. Шимов також розглядає у своїй праці науково-технічний потенціал країни як сукупність ресурсів, але додає, що він включає також умови здійснення прикладних наукових досліджень і розробок в країні [149, с. 76]. Ця думка підтверджується М. Бендиковим і Є. Хрустальовим, які зазначають, що науково-технічний потенціал – це організована сукупність взаємопов'язаних умов і ресурсів, що забезпечують можливість отримання нових знань і технологій [150].

За іншим підходом науково-технічний потенціал розглядається як здатність науково-технічної системи країни вирішувати поточні та перспективні проблеми, що пов'язані з науково-технічним прогресом [144; 146; 151].

Як складову економічного потенціалу розглядає науково-технічний потенціал В. Решетило [152]. Науковець визначає, що економічний потенціал формується, в тому числі, за рахунок наявних у країні можливостей в галузі науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок. Науково-технічний потенціал містить наявні досягнення фундаментальної та прикладної науки, нові технології, дослідно-експериментальну базу, науково-технічні та конструкторські кадри високої кваліфікації.

Як складову інноваційного потенціалу розглядається науково-технологічний потенціал в Законі України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [153]. Так, зазначено, що інноваційний потенціал – це «сукупність науково-технологічних, фінансово-економічних, виробничих, соціальних та культурно-освітніх можливостей країни (галузі, регіону, підприємства тощо), які є необхідними для забезпечення інноваційного розвитку економіки країни» [153]. Л. Мартюшева та В. Калишенко пропонують підхід до визначення сутності науково-технічного потенціалу, який акцентує увагу на його взаємозв'язку з інноваційним розвитком, тобто науково-технічний потенціал – це «сукупність певним чином організованих діючих внутрішніх і зовнішніх чинників науково-технічного середовища, які спрямовані на реалізацію інноваційної діяльності [154].

Сутність «науково-технологічного потенціалу» розглядається також як сукупність наявних ресурсів, а саме наукових, виробничих, інформаційних, трудових і фінансових ресурсів, як визначається А. Гриньовим [155], чи матеріальних, фінансових, інтелектуальних, інформаційних, як визначається В. Г. Матвейкіним [156], який під науково-технологічним потенціалом розуміє сукупність різних видів ресурсів, включаючи необхідні для здійснення технічної та інноваційної діяльності.

Таким чином, більшість учених науковий, науково-технічний та науково-технологічний потенціал ототожнюють з сукупністю наявних ресурсів країни, придатних для використання їх в цілях здійснення наукових відкриттів, розробки винаходів і технічних новацій. Тоді як під забезпеченням ННТД, за аналогією з концептуальним підходом до ресурсного забезпечення інноваційної економіки, який був сформульований ще Й. Шумпетером, який визначав ресурсне забезпечення «як якісно і кількісно нову комбінацію економічних ресурсів, що забезпечує зміну техніки

і перехід до нового укладу і забезпечення зростаючих доходів за рахунок інновацій» [157], може розумітися сукупна потреба в ресурсах незалежно від факту наявності їх у країни. Перевагою використання терміна «забезпечення ННТД» є те, що в процесі наукового, науково-технічного та інноваційного розвитку країни доцільно орієнтуватись на визначенні й обґрунтовані цілі та формувати для їх досягнення систему необхідних ресурсів, а не обмежуватись наявним потенціалом.

Виходячи з вищевказаного може бути сформульовано визначення терміна «забезпечення ННТД» як процес формування наукового та науково-технічного потенціалу країни, здатного вирішувати поточні та майбутні проблеми відповідно до досягнення цілей інноваційного та сталого соціально-економічного розвитку країни.

Згідно зі змістом і сутністю поняття «забезпечення ННТД», а також з урахуванням дослідження літературних джерел запропоновано схему складових забезпечення ННТД, яку наведено на *рис. 1.2.*

Отже, було виділено такі напрямки забезпечення ННТД: фінансове, кадрове, організаційне, нормативно-правове, матеріально-технічне, інформаційно-комунікативне й інфраструктурне. Характеристику змісту наведених напрямків забезпечення ННТД наведено в табл. А.12 Додатка А.

Підводячи підсумки проведеного дослідження, можна стверджувати, що забезпечення ННТД є складною економічною категорією, ключовою характеристикою якої є процес трансформації форм ресурсів для забезпечення інноваційного та сталого соціально-економічного розвитку країни відповідно до пріоритетності інтелектуальних, фінансових, матеріальних і нематеріальних форм ресурсів на різних стадіях перетворення нових знань в інноваційну продукцію. Механізм ресурсної трансформації відбувається відповідно до наукового та науково-технічного потенціалу, який являє собою систему наявних ресурсів, що взаємодіють між собою у процесі його розвитку. Формування наукового та науково-технічного потенціалу є іманентною складовою забезпечення розвитку ННТД.

Погляд на ресурсне забезпечення ННТД як на процес, який охоплює певні стадії та передбачає під час їх реалізації виконання окремих управлінських функцій, у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників

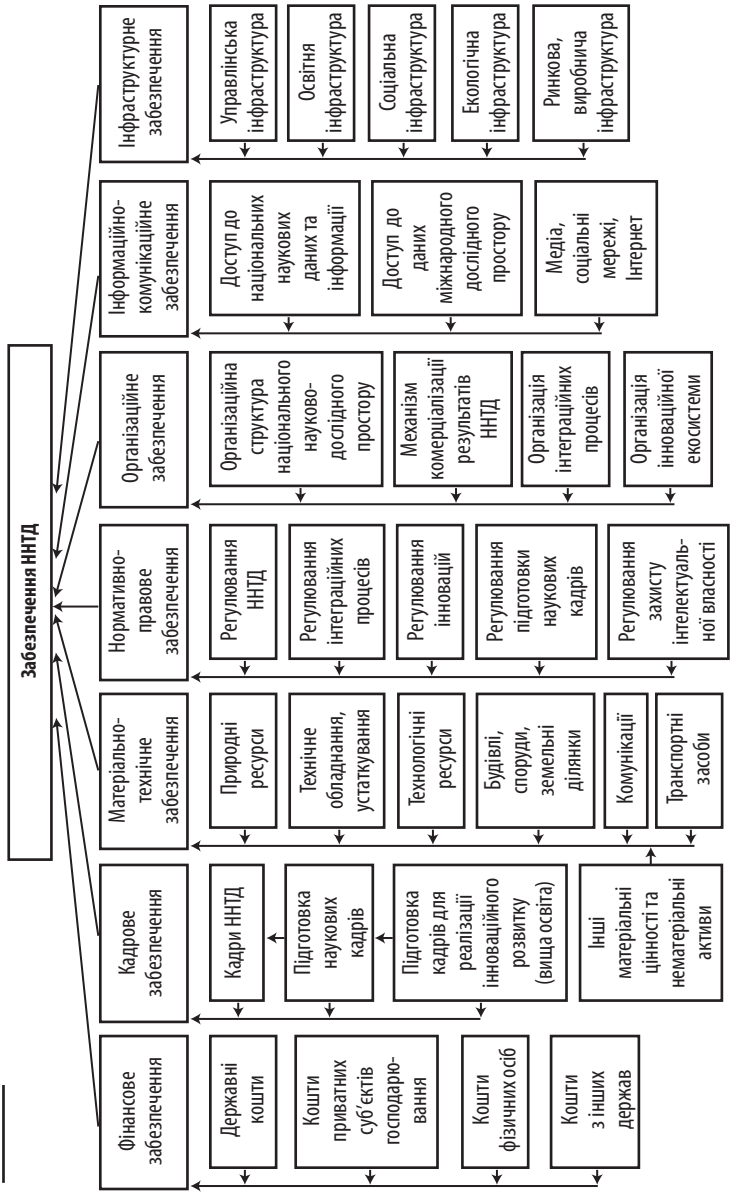


Рис. 1.2. Складові забезпечення ННТД

Джерело: власна розробка

не розглянуто повною мірою. Але загальні підходи до процесу ресурсного забезпечення економічних систем у працях різних учених змістовно подібні. Як правило, виділяються такі стадії дослідження ресурсного забезпечення: аналіз ресурсного потенціалу й оцінювання ресурсних потреб (встановлення цілей), визначення можливих джерел надходження необхідних ресурсів, планування, контроль, моніторинг та інші процедури, спрямовані на ефективне та раціональне використання ресурсів з огляду на досягнення основної мети [139; 140; 150–155].

Таким чином, важливим результатом процесу забезпечення ННТД є ресурсне забезпечення, що охоплює аналіз існуючого стану й обґрунтування ресурсних потреб відповідно до мети розвитку інноваційної і соціально-економічної систем, визначення джерел покриття необхідних ресурсів, можливостей та умов мобілізації ресурсів, формування наукового та науково-технічного потенціалів.

Таким чином, функціонування національної інноваційної системи з огляду на оптимізацію процесів забезпечення ННТД можна розглядати як взаємодію ресурсних елементів і потоків ресурсів усередині системи, що дозволяють отримати синергетичний і мультиплікативний ефект, який може бути вимірюваний об'ємними та рівневими показниками комерціалізації результатів ННТД, і досягти цілей інноваційного та соціально-економічного розвитку загалом.

1.2. Оцінка стану наукової і науково-технічної діяльності в Україні та країнах світу за світовими рейтингами

Вимірювання ННТД на національному рівні почалося вже в 1930-х рр. XX ст. [158]. Але тільки з публікацією «Вимірювання науково-технічної діяльності: стандартна практика для досліджень та експериментальних розробок» в 1963 р. Керівництва НДДКР [159] цій проблематиці стало приділятися більше уваги. З того часу вийшло сім редакцій цього Керівництва, зараз актуальним є видання 2015 р. [81].

Вимірюванням ННТД із 1960-х рр. займається ЮНЕСКО. Так, у 1965 р. була створена секція з наукової статистики у Відділі статистичного управління ЮНЕСКО з трьома основними завданнями: 1) збір,

аналіз і публікація даних; 2) методологічна робота для сприяння збору статистичних даних; і 3) технічна допомога країнам-членам [160].

Загалом до числа міжнародних стандартів, що діють у цей час у сфері вимірювання ННТД і технології, відносяться такі: Керівництво Фраскаті – міжнародний стандарт збору статистики у галузі наукових досліджень і розробок [81]; Керівництво Осло – методологія збору й аналізу даних з інновацій [115]; Керівництво з вимірювання та інтерпретації даних балансу платежів за технології [161]; Керівництво з використання патентних даних як індикаторів науки і технології [162]; Керівництво з вимірювання кадрових ресурсів науки і технології (Канберрське Керівництво) [163]; 3 частина Довідника показників економічної глобалізації [164]; Керівництво з вимірювання інформаційного суспільства [165] (*рис. 1.3*).

Рис. 1.3. Ключові міжнародні стандарти щодо вимірювання ННТД

Джерело: за матеріалами [81; 115; 161–165]

Коротку характеристику ключових міжнародних стандартів щодо вимірювання ННТД наведено в табл. Б.1 Додатка Б [81; 115; 161–165].

Найбільш повно показники ННТД та їх вимірювання описуються в Керівництві Фраскаті [81]. Усі вимірювання в Керівництві Фраскаті здійснюються: за кількісними показниками (hc), в еквіваленті до повного робочого часу (fTe), за окремими характеристиками. Класифікацію показників за основними ознаками, згідно з Керівництвом Фраскаті, наведено на *рис. 1.4*. На основі аналізу цих показників вимірювання ННТД можна оцінити потенціал наукових кадрів, які задіяні в дослідженнях і розробках, а також фінансування НДДКР, але результати НДДКР не досліджуються.

Найважливішими та достовірними інформаційними банками, які надають інформацію для зіставлення ступеня розвитку окремих країн світу, в тому числі в аспекті науки та технологій, є Всесвітній банк, ОЕСР і ЮНЕСКО.

Світовим Банком щорічно видається збірник показників розвитку країн світу – «Показники світового розвитку» (World Development Indicators) [166], який також включає показники, що відображають науковий та технічний розвиток для 217 економік та понад 40 груп країн, з даними для деяких показників більш ніж за 50 років.

Основними показниками, які характеризують рівень розвитку науково-технічної діяльності, можуть бути такі:

1) внутрішні витрати на дослідження і розробки (ДіР) (% ВВП);
2) чисельність дослідників (на 1 млн осіб);
3) частка ІКТ-товарів в експорті (% від усіх товарів);
4) частка ІКТ-товарів в імпорті (% від усіх товарів);
5) частка ІКТ-послуг в експорті (% від усіх послуг);
6) експорт ІКТ-послуг (дол. США);
7) кількість наукових статей у журналах, які рецензуються;
8) чисельність технічного персоналу, зайнятого науковими дослідженнями і розробками (на 1 млн осіб);
9) частка високотехнологічних товарів в експорті (% від усіх товарів);
10) високотехнологічний експорт (дол. США);

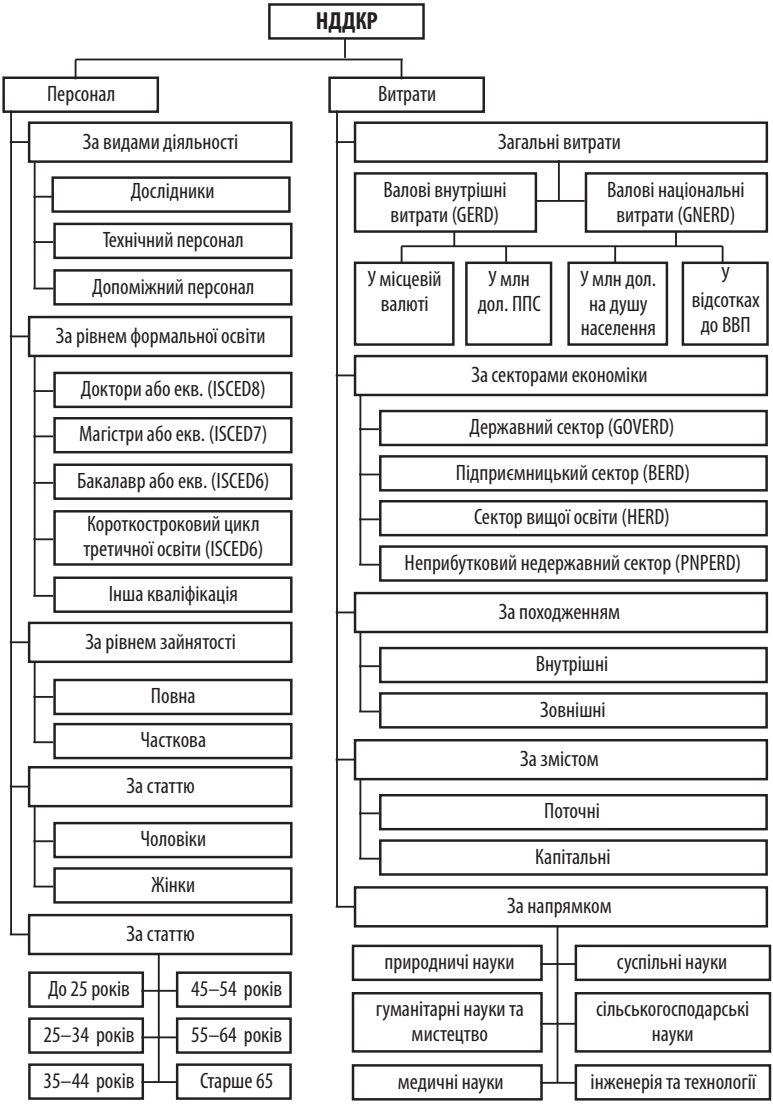


Рис. 1.4. Класифікація показників за основними ознаками згідно з Керівництвом Фраскаті

Джерело: за матеріалами [81]

11) кількість патентних заявок від резидентів;

12) кількість патентних заявок від нерезидентів.

Показники, що характеризують стан економіки і рівень науково-технічного розвитку, наведені також на сайті ОЕСР по 36 країнах (деякі показники – по 50 країнах світу, в тому числі і тих, хто не є членами ОЕСР) [167]. Основними показниками, що характеризують інноваційну сферу різних країн світу, відносяться:

1) внутрішні витрати на ДіР у відсотках до ВВП і сумі витрат;

2) експорт ІКТ-товарів;

3) кількість патентів, виданих патентними бюро Великої тріади (Європейське патентне бюро, Відомство з патентів і товарних знаків США, Патентне бюро Японії);

4) чисельність дослідників в урядовому секторі;

5) чисельність дослідників.

Дані ЮНЕСКО (спеціалізованої установи Організації Об'єднаних Націй (ООН) з питань науки, освіти і культури) відображають статистичні показники по країнах світу відносно їх науково-технічної сфери [168]. Показники групуються таким чином:

1. Чисельність персоналу, що займається науковими дослідженнями і розробками, в тому числі з урахуванням гендерного принципу класифікації. Показники згруповані за різними ознаками: секторами діяльності (комерційна, урядова, вища освіта, приватний сектор), категоріями персоналу, який зайнято в секторі досліджень і розробок (дослідників, технічних спеціалістів, допоміжний персонал), залежно від наявності наукового ступеня працівників, по галузях науки.

2. Внутрішні витрати на проведення наукових досліджень і розробок – у вартісному (загалом на душу населення, на одного дослідника) і відносному виразі (до ВВП), а також у розрізі джерел фінансування (комерційний, приватний, урядовий сектори, закордонний, сектор вищої освіти), галузей науки, у розрізі поточних і капітальних витрат, типами організацій, типів НДДКР

(фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, експериментальні розробки).

3. Дані про інноваційні підприємства. Дані наведені у відсотковому співвідношенні компаній, які займаються інноваційною діяльність у різних розрізах: галузі економіки, розмір підприємства (мікропідприємства, малі, середні та великі), тип інновацій (розробка інноваційної продукції, інноваційних процесів, організаційних інновацій, маркетингових інновацій), ступінь кооперації підприємств (один із одним, з вишами, науковими установами й ін.).

Інформація щодо публікаційної активності вчених різних країн у реферативних базах наукових публікацій: Web of Science, Scopus [169]. Також статистичні дані про інтелектуальну власність і публікаційну активність учених різних країн світу публікуються на сайті Всесвітньої організації інтелектуальної власності [170] та в збірнику «Всесвітні індикатори інтелектуальної власності» (World Intellectual Property Indicators). Статистична інформація надається за п'ятьма видами інтелектуальної власності (патенти, корисні моделі, промисловий дизайн, торгові знаки, сорти рослин) і в таких розрізах: кількість поданих заявок і виданих патентів резидентам і нерезидентам країн світу, кількість діючих патентів, кількість винахідників, кількість жінок-винахідників та ін. Коротку характеристику міжнародних статистичних баз даних, які містять інформацію щодо ННТД, наведено в табл. Б.2 Додатка Б [159; 166–174].

Порівняння міжнародних статистичних баз даних щодо можливості використання інформації про ННТД під час дослідження стану та динаміки розвитку наукової сфери країн світу та порівняння їх науково-технологічного рівня за окремими критеріями, наведено в *табл. 1.5* (для встановлених критеріїв оцінки пропонується використовувати 5-бальну систему оцінювання: 1 – максимально відповідає критерію, 5 – не відповідає критерію).

Таким чином, цілям проведення порівняльного аналізу ННТД найбільше відповідає база даних Всесвітнього банку (найвищий рейтинг – 6), яка включає 23 змінні, що характеризують ННТД по близько 260 країн світу. Проте необходно зазначити, що не за всіма індикаторами, які було виділено в цілях аналізу ННТД, існує інформація по всіх

країнах світу, наведених у базі. Крім того, за деякими індикаторами відсутні дані після 2016 року.

Таблиця 1.5

Порівняння міжнародних статистичних баз даних щодо можливості використання інформації про ННТД

Статистична база	Критерії оцінки				Разом
	Охоплення показників, які висвітлюють ННТД	Охоплення країн світу	Актуальність інформації	Можливість використання для порівняння країн світу	
Статистичний відділ ООН	3	1	3	4	11
ЄЕК ООН	4	4	1	3	12
Worldbank	3	1	1	1	6
МОТ	4	3	4	2	13
Eurostat	2	4	1	3	10
OECD	1	3	1	3	8
WIPO	4	2	1	2	9
SCImago Journal & Country Rank	4	1	1	1	8

Джерело: за матеріалами [159; 166–173]

Отже, застосовуючи дані [166], проаналізуємо динаміку основних показників, що характеризують процеси розвитку ННТД у країнах світу та Україні.

Одним із основних показників, який відображає перспективи розвитку ННТД, є рівень валових витрат на дослідження та розробки.

У 2017 р. світові валові витрати на ННТД досягли 1795,76 млрд дол. США порівняно з аналогічними витратами у 2000 р. – 691,93 млрд дол. США. Цей приріст, що склав близько 160 % за період (2000–2017 рр.), можна вважати досить значним, особливо з урахуванням перебігу в цей період декількох фінансових криз. Середньорічний темп зростання витрат склав 105,7 %. Динаміка світових валових витрат на ННТД, яку наведено на *рис. 1.5*, демонструє лінійний тренд, що зростає. Коефіці-

єнт R^2, який показує ступінь відповідності динаміки світових валових витрат на ННТД та запропоновану криву зростання, високий і становить 0,975. Згідно з отриманою моделлю середня швидкість зміни світових валових витрат на ННТД дорівнює 69,813 млрд дол. США на рік [175–177].

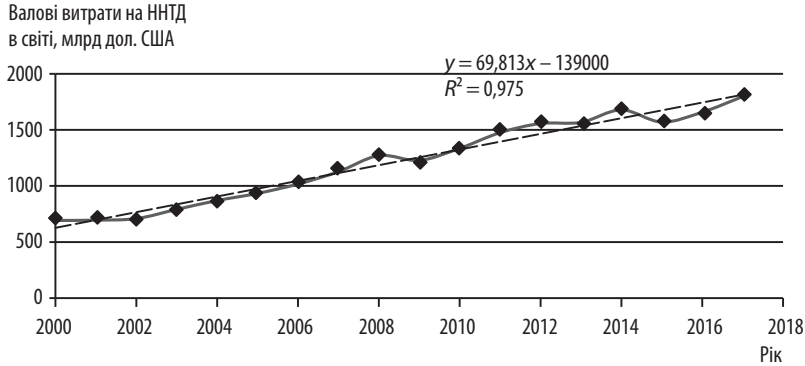


Рис. 1.5. Світові валові витрати на ННТР у 2000–2017 рр.

Джерело: за матеріалами [166]

Аналогічна тенденція зростання лінійного тренду валових витрат характерна і для окремих груп країн світу. Так, країни з високим рівнем доходу, згідно з побудованою моделлю (*рис. 1.6*), мають середню швидкість зміни валових витрат на ННТД на рівні 41,585 млрд дол. США на рік, а група країн, що мають середній рівень доходів, нарощують валові витрати на ННТД, згідно з моделлю, на 26,209 млрд дол. США на рік.

Але, як показує аналіз динаміки валових витрат на ННТД за період 2000–2018 рр., в Україні тенденція відмінна (*рис. 1.7*). Так, до 2008 р. валові витрати на ННТД зростали з середнім темпом зростання 122 % на рік, з 2013 р. до 2016 р. – зменшувалися з середнім темпом зростання 68 % на рік, а з 2016 р. – почали збільшуватися з середнім темпом зростання 167 % на рік. Найбільш адекватно динаміку валових витрат на ННТР в Україні описує поліном четвертого ступеня коефіцієнтом $R^2 = 0,8362$. Загалом тенденція фінансування ННТД в Україні характеризується нестабільністю та має хвилеподібний характер.

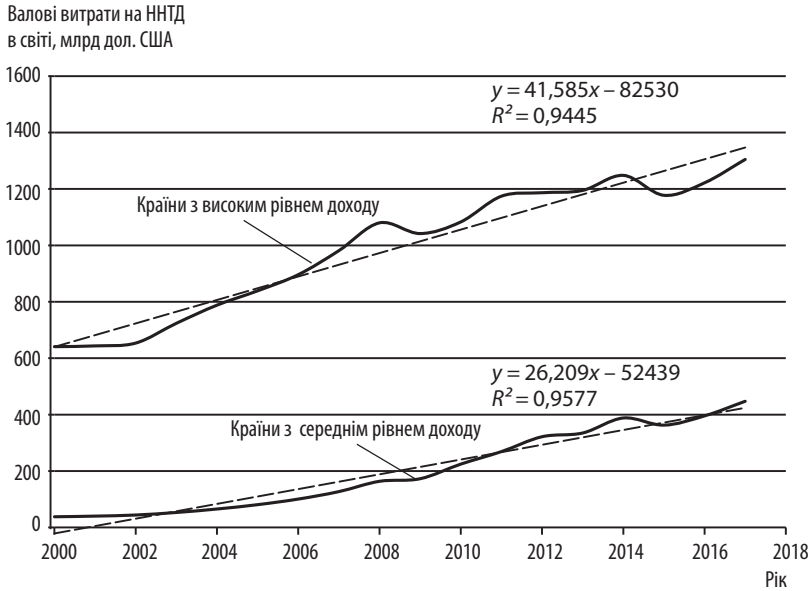


Рис. 1.6. Валові витрати на ННТД у 2000–2017 рр. за групами країн (країни з високим і середнім рівнем доходу)

Джерело: за матеріалами [166]

Динаміка валових внутрішніх витрат на ННТД у відсотках до ВВП у світі демонструє їх зростання у 2017 р. порівняно з 2000 р. (*рис. 1.8*).

Так, у 2000 р. в середньому у світі частка валових внутрішніх витрат на ННТД у ВВП дорівнювала 2,06 %, тоді як у 2017 р. – зросла до 2,22 %. Зокрема, у країнах, які мають високий рівень доходу, у 2000 р. частка валових внутрішніх витрат на ННТД у ВВП дорівнювала 2,32 %, тоді як у 2017 р. – 2,56 %, у країнах з середнім рівнем доходу у 2000 р. – 0,64 %, у 2017 р. – 1,52 %, у країнах з доходом нижче середнього рівня у 2000 р. – 0,49 %, у 2010 р. – 0,56 %. Таким чином, за всіма групами країн спостерігається зростання частки валових внутрішніх витрат від ВВП.

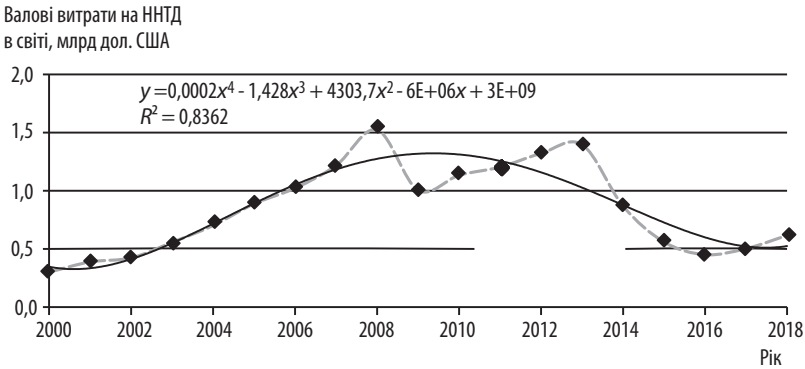


Рис. 1.7. Валові витрати на ННТД у 2000–2018 рр. в Україні

Джерело: за матеріалами [174]

В Україні, навпаки, спостерігається зменшення частки валових внутрішніх витрат від ВВП. Так, якщо у 2000 р. вона складала 0,96 % (вище, ніж у країнах з середнім рівнем доходів, і нижче середнього рівня доходів), то у 2017 р. – лише 0,45 %. Тобто за досить низького рівня ВВП у країні ця тенденція свідчить про суттєве зниження фінансування наукової сфери. Це може демонструвати зниження значущості ННТД для економіки країни.

Недостатність фінансування ННТД в Україні підтверджує порівняння показника частки фінансування ННТД від ВВП в інших країнах світу (*рис. 1.9*). Так, в Ізраїлі цей показник у 2017 р. складав 4,58 %, Республіці Корея – 4,55 %, Швейцарії – 3,37 %, Швеції – 3,31 %, Японії – 3,2 %, Австрії – 3,09 %, Німеччині – 3,04 %, США – 2,8 %. У той час як в Україні – 0,45 %, через це вона знаходиться на 50 місці в рейтингу з 71 країни світу [167].

В Україні суттєво відрізняється і структура фінансування ННТД. У країнах світу фінансування ННТД відбувається здебільшого за рахунок із підприємницького сектора економіки (рис. 1.10). Так, із підприємницького сектора у 2017 р. фінансувалося 73,09 % ННТД у США, 65,79 % – у ЄС, 52,61 % – у Норвегії, 78,8 % – у Японії, 77,59 % – у Китаї, 69,1 % – у Німеччині. Лише в Україні, з усіх країн, які було до-

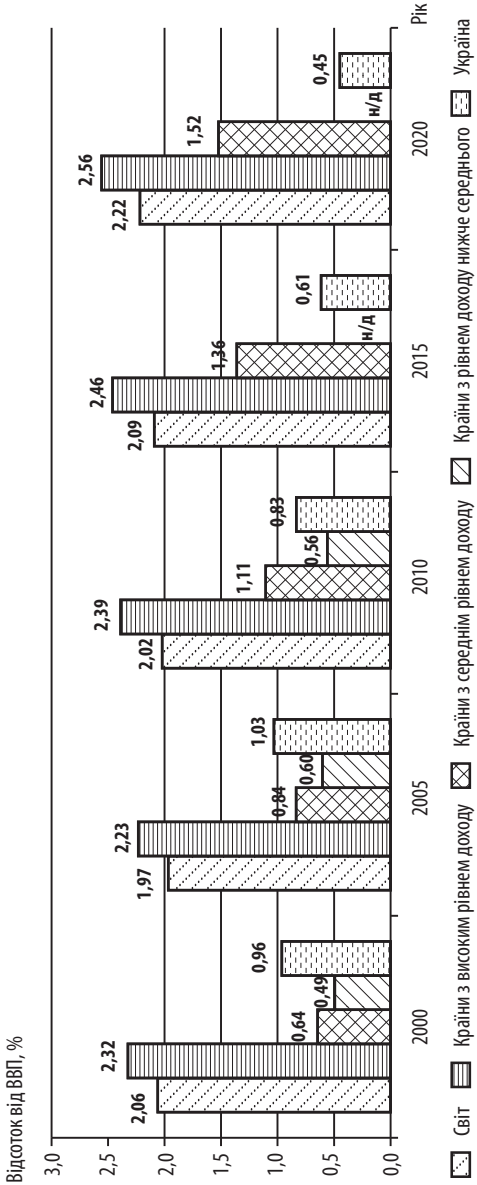


Рис. 1.8. Динаміка валових внутрішніх витрат на ННТД у світі та за групами країн світу (2000–2017 рр.)

Джерело: за матеріалами [166]

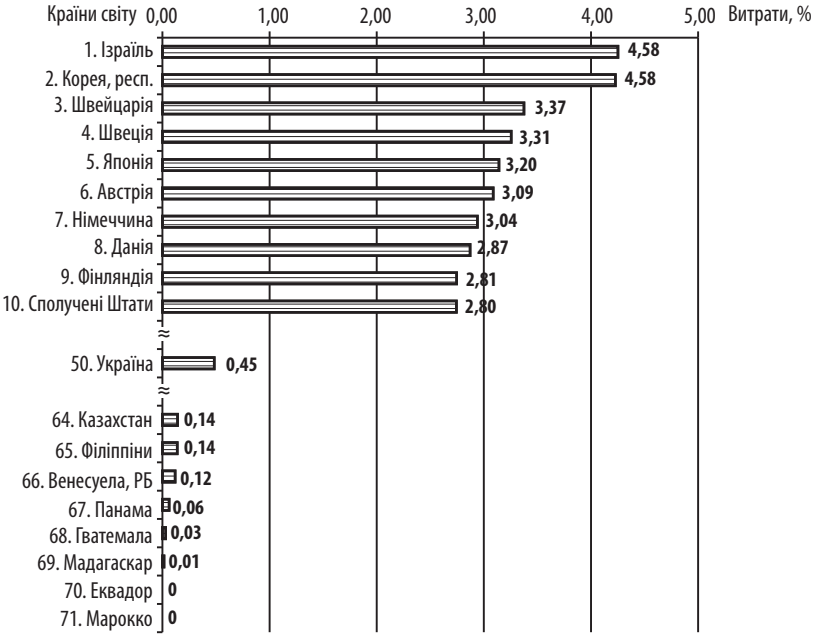


Рис. 1.9. Витрати на ДіР у країнах світу у 2017 р.

Джерело: за матеріалами [166]

сліджено, більша частина фінансування ННТД належала державному сектору (58,21 %), а підприємницький сектор фінансував лише 34,49 % ННТД. Також частка фінансування ННТД із сектора вищої освіти є меншою порівняно з іншими країнами світу: в Україні вона складає 7,22 %, тоді як у Нідерландах – 29,81 %, Норвегії – 33,71 %, Об'єднаному Королівстві – 23,71 %, Сполучених Штатах Америки – 13,04 %, Швейцарії – 27,57 %, Швеції – 24,93 %, Польщі – 32,87 %, Японії – 12,01 %, Німеччині – 17,36 %, Фінляндії – 25,39 %, у країнах ЄС – 22,08 % [166].

Таким чином, наявна структура фінансування ННТД в Україні висвітлює низький рівень залучення підприємницького сектора до розвитку наукової діяльності.

Водночас світовий досвід свідчить, що збільшення джерел та обсягів фінансування ННТД за рахунок бізнесу може сприяти покращенню

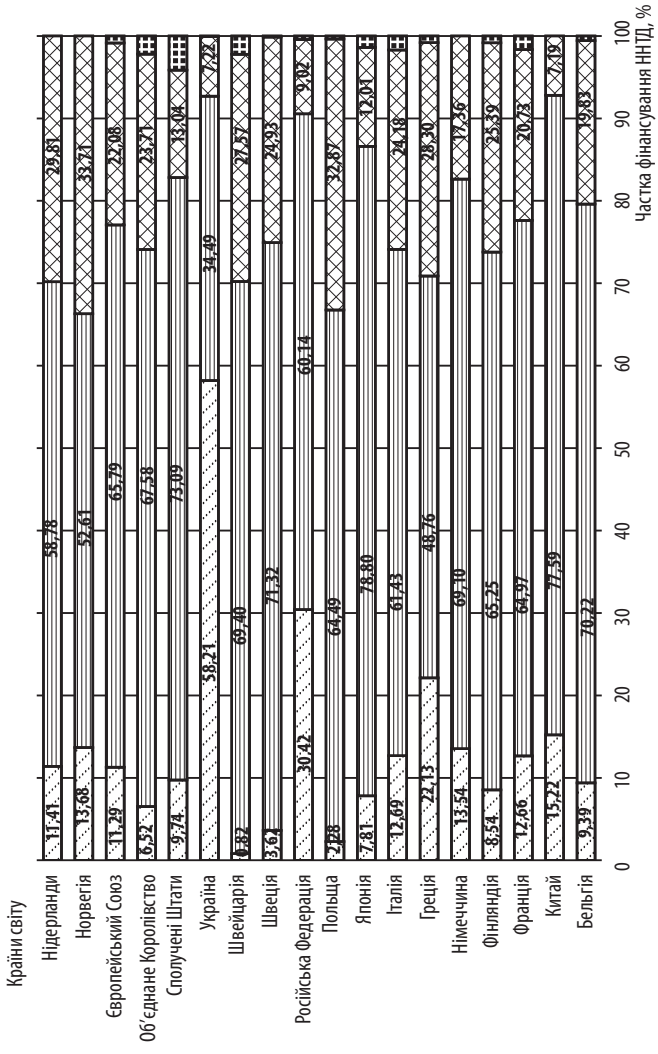


Рис. 1.10. Структура джерел фінансування ННТД у країнах світу у 2017 рр.

Джерело: за матеріалами [166]

економічного стану країни та пожвавленню підприємницької діяльності.

Проаналізуємо інші показники, що характеризують стан і тенденції розвитку ННТД у країнах світу. Так, аналіз кількості дослідників показує, що спостерігається загальна тенденція їх зростання (*рис. 1.11*).

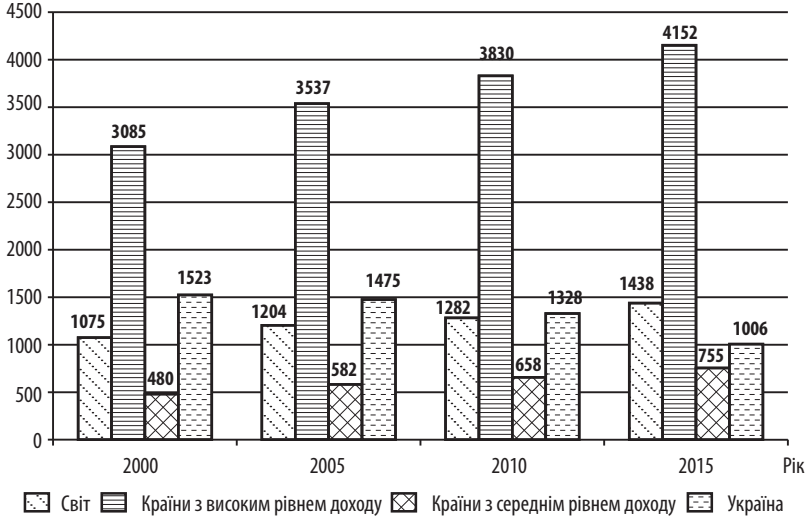


Рис. 1.11. Динаміка кількості дослідників у світі, ЄС та Україні у 2000–2017 рр. у загальній кількості населення

Джерело: за матеріалами [166]

Так, частка виконавців ННТД у кількості населення у світі з 1075 осіб на мільйон населення у 2000 р. збільшилася до 1438 осіб у 2015 р., а в країнах з високим рівнем доходу з 3085 особами на мільйон населення в 2000 р. – до 4152 % в 2015 р., в країнах з середнім рівнем доходу, відповідно, спостерігається зростання кількості дослідників з 480 осіб у 2000 р. на мільйон мешканців до 755 осіб у 2015 р. Водночас в Україні кількість дослідників у загальній кількості населення зменшилась із 1523 осіб на мільйон населення ув 2000 р. до 1006 осіб і 2015 р. Таким чином, тенденція зменшення кількості дослідників в Україні не відповідає загальносвітовим тенденціям і викликає серйозне занепокоєння стосовно

втрати та руйнування вітчизняного наукового та науково-технічного потенціалу.

Україна в 2017 р. за кількістю виконавців ННТД на мільйон населення (1006,24 особи) у рейтингу країн знаходилася на 48 місці серед 71 країни, які було досліджено (рис. 1.12). Тоді як кількість виконавців ННТД на мільйон населення в Ізраїлі склала 8250,47 особи, Данії – 7514,7 особи, Швеції – 7153,43 особи, Республіки Корея – 7113,17 особи, Сінгапурі – 6729,68 особи, Фінляндії – 6525,01 особи, Норвегії – 6073,24 особи, Ірландії – 5563,39 особи, Швейцарії – 5257,3 особи, Японії – 5209,97 особи.

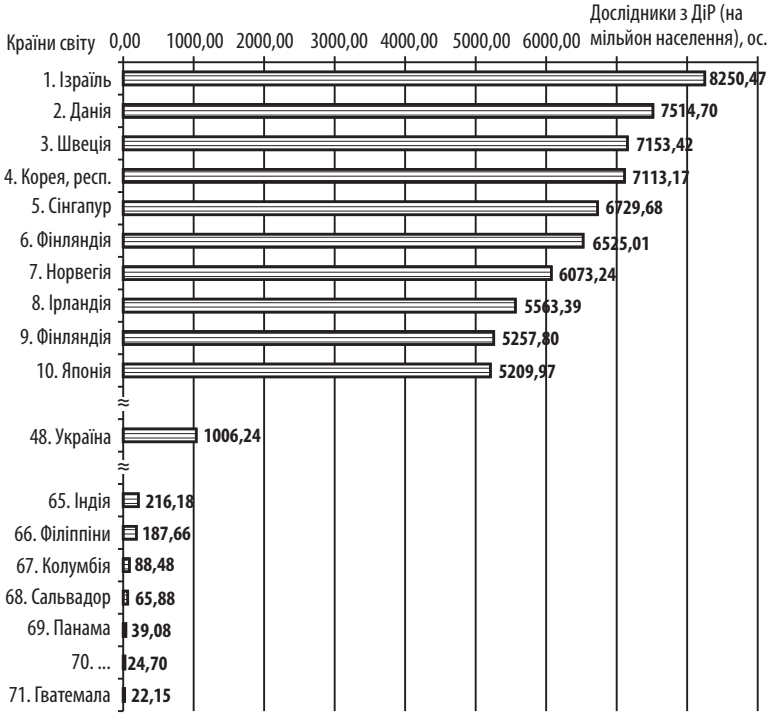


Рис. 1.12. Рейтинг країн за кількістю дослідників із ДіР (на мільйон населення)

Джерело: за матеріалами [166]

Технічний персонал, згідно з Керівництвом Фраскаті, – це люди, які беруть участь у ННТД, вирішуючи науково-технічні завдання. Тому їх чисельність є також важливим фактором науково-технічного розвитку країни. Рейтинг країн світу за чисельністю технічного персоналу на 1 млн мешканців країни наведено на *рис. 1.13.*

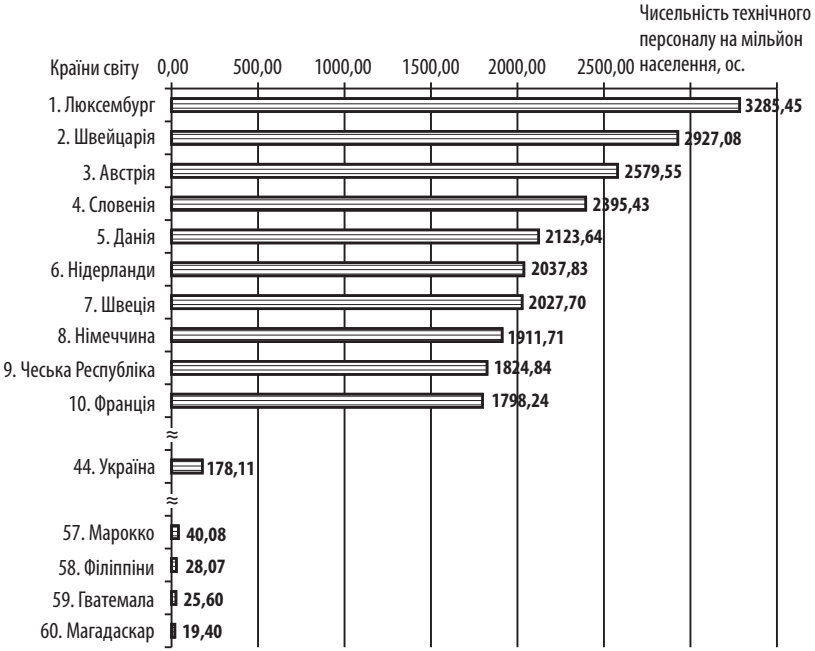


Рис. 1.13. Рейтинг країн за чисельністю технічного персоналу в ННТД (на мільйон населення)

Джерело: за матеріалами [166]

Згідно з рейтингом країн за чисельністю технічного персоналу в ННТД Україна знаходилася на 44 місці зі 71 країни, які було досліджено. На першому місці рейтингу – Люксембург із 3285,45 техніків на 1 мільйон населення, на другому – Швейцарія (2927,08), на третьому – Австрія (2579,55). В Україні 178,11 особи технічного персоналу в ННТД припадає на 1 млн населення, що значно нижче порівняно з провідними країнами світу.

Науковий і науково-технічний потенціал оцінюються рівнем кваліфікації її науковців. Рейтинг країн світу за кількістю докторів наук у країні наведено на *рис. 1.14.* Україна знаходиться на 34 місці за кількістю науковців, що мають ступінь доктора. Це складає 0,27 % від загальної кількості населення. Найбільша кількість докторів у структурі населення країни – у Швейцарії (2,9 %).

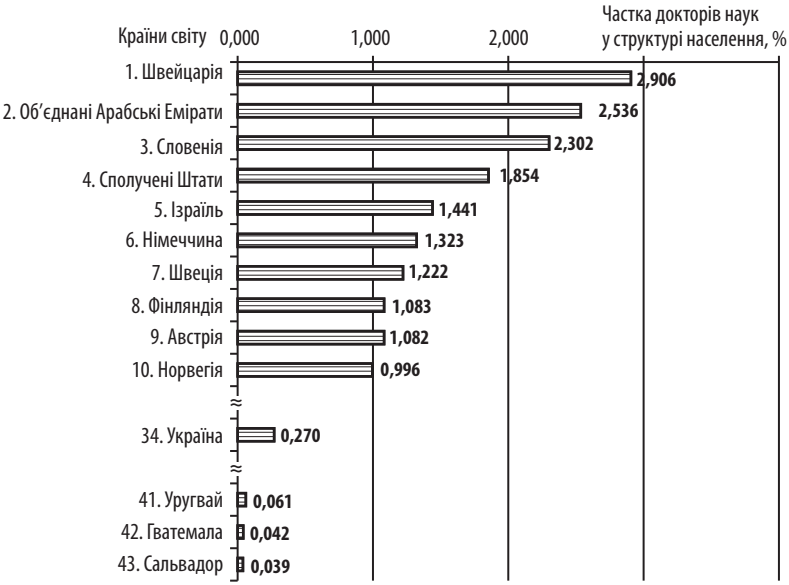


Рис. 1.14. Рейтинг країн світу за часткою докторів наук у структурі населення, %

Джерело: за матеріалами [166]

Для оцінки достатності фінансування ННТД здійснимо рейтингування країн світу за показником фінансування ННТД на одного дослідника. Результати розрахунку та рейтинг країн світу за цим показником наведено на *рис. 1.15.*

Як видно з рис. 1.15, Україна знаходиться на 65 місці за рівнем витрат на ННТД на 1 дослідника, що складає 967624,86 дол. США/ос. Найбільший рівень витрат на ННТД на 1 дослідника у 2017 р. був

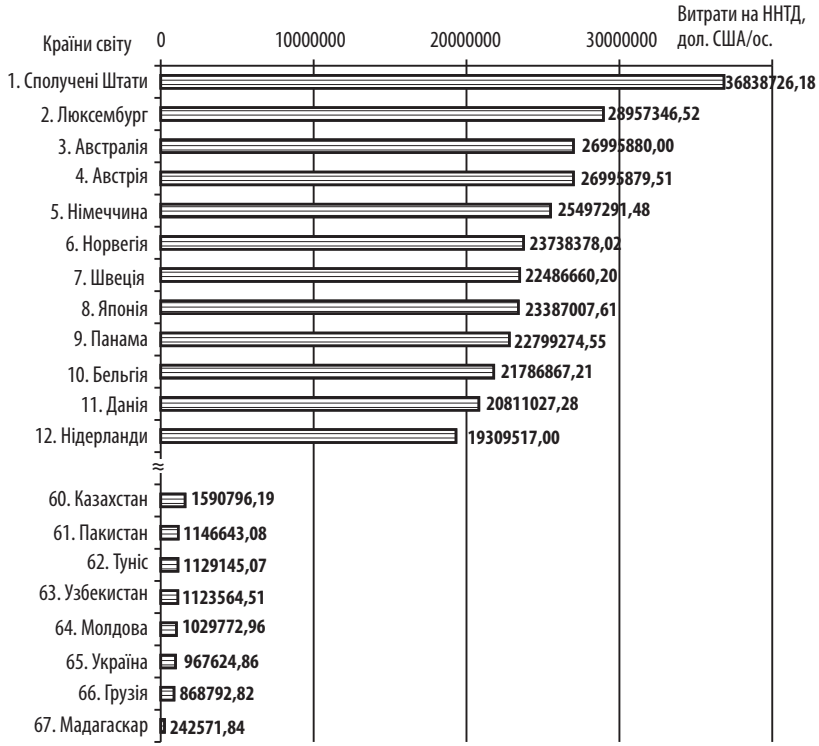


Рис. 1.15. Рейтинг країн за рівнем витрат на ННТД на 1 дослідника

Джерело: за матеріалами [166]

у США – 36838726,18 дол. США, що понад у 38 разів більше порівняно з витратами на 1 дослідника в Україні.

Показниками, що характеризують результати наукової діяльності, є кількість заявок і патентів, а також кількість наукових публікацій у журналах, розміщених у міжнародних базах. Дослідження зазначених показників показало, що з 1991 р. до 2017 р. кількість заявок і патентів суттєво зросла з 546,6 тис. од. до 2161,6 тис. од., або у 3,95 разу [166].

За рейтингом кількості патентів на 1 дослідника, за даними 2017 р., Україна знаходилася на 18 місці порівняно з дослідженими країнами

світу (*рис. 1.16*). На першому місці знаходився Китай, на другому – Республіка Корея.

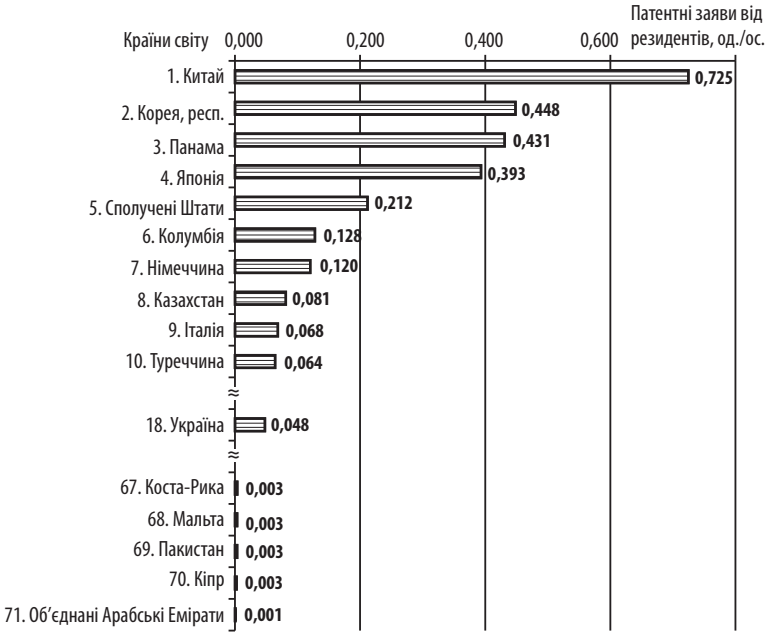


Рис. 1.16. Рейтинг країн за патентними заявками від резидентів на одного дослідника

Джерело: за матеріалами [166]

Ще одним показником, який характеризує ННТД у країнах світу, є кількість наукових публікацій у виданнях, які індексуються в наукометричних базах даних WoS і Scopus. Як показав проведений аналіз, з 2000 р. до 2018 р. кількість наукових публікацій у світі зросла – з 6,114 млрд од. до 7,592 млрд од., або в 1,24 разу [166]. Проте необхідно зазначити, що порівняно з публікаційною активністю дослідників інших країн світу кількість публікацій вітчизняних науковців у виданнях, які індексуються в наукометричних базах даних, на 1 дослідника є низькою. Так, за рейтингом Україна займала 57 місце, за даними 2017 р.,

на 1 дослідника припадало 0,158 статей у журналах, які індексуються в наукометричних базах (*рис. 1.17*).

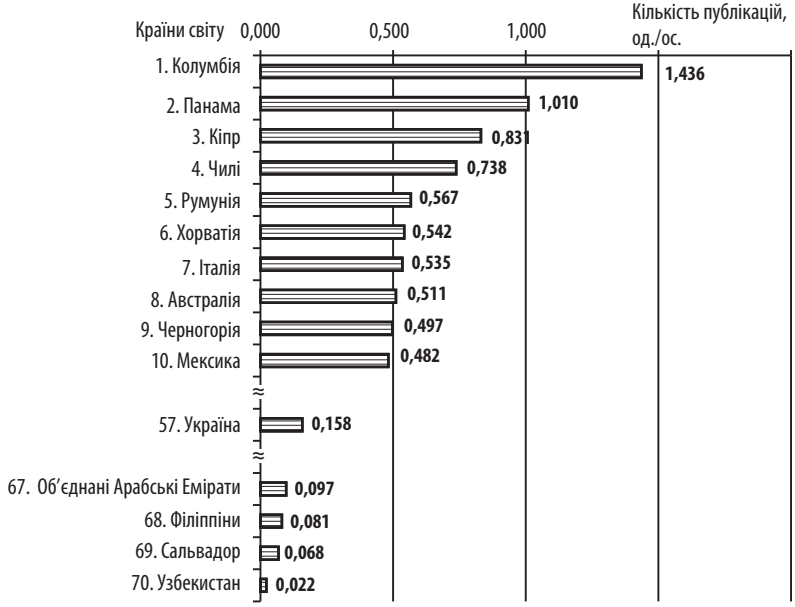


Рис. 1.17. Рейтинг країн за кількістю публікацій у виданнях, які індексуються в наукометричних базах даних WoS та Scopus, на одного дослідника

Джерело: за матеріалами [166]

Важливим показником, який характеризує міжнародний трансфер наукових і науково-технічних результатів, є збори за користування інтелектуальною власністю відповідної країни, які надходять з інших країн світу. Для складання рейтингу країн світу за цим показником збори за користування інтелектуальною власністю відповідної країни були розраховані на одного дослідника. Рейтинг країн світу наведено на *рис. 1.18.*

Відповідно до запропонованого рейтингу Україна знаходилася на 53 місці зі 71 країни світу, які було досліджено (сума надходжень за користування інтелектуальною власністю склала у 2017 р. 1563,82 дол. США на 1 дослідника).

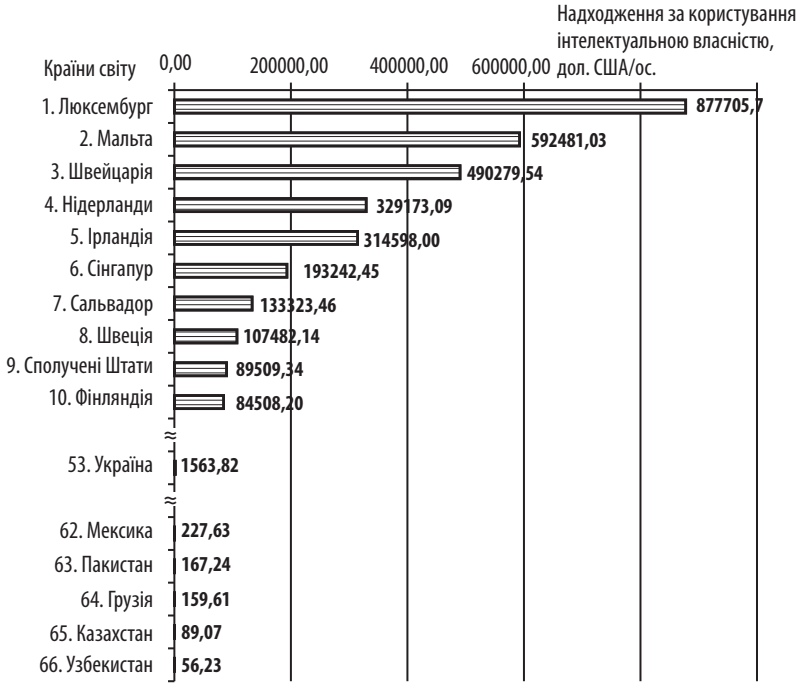


Рис. 1.18. Рейтинг країн світу відповідно до суми надходжень за користування інтелектуальною власністю на одного дослідника

Джерело: за матеріалами [166]

На першому місці в рейтингу знаходився Люксембург, надходження за користування інтелектуальною власністю цієї країни у 2017 р. склали 877705,71 дол. США на 1 дослідника, що понад у 5,6 разу більше, ніж в Україні.

Потенціал створення, комерціалізації і трансферу результатів ННТД може характеризувати показник відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до відповідних платежів. Рейтинг країн світу за показником відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів наведено на *рис. 1.19.*

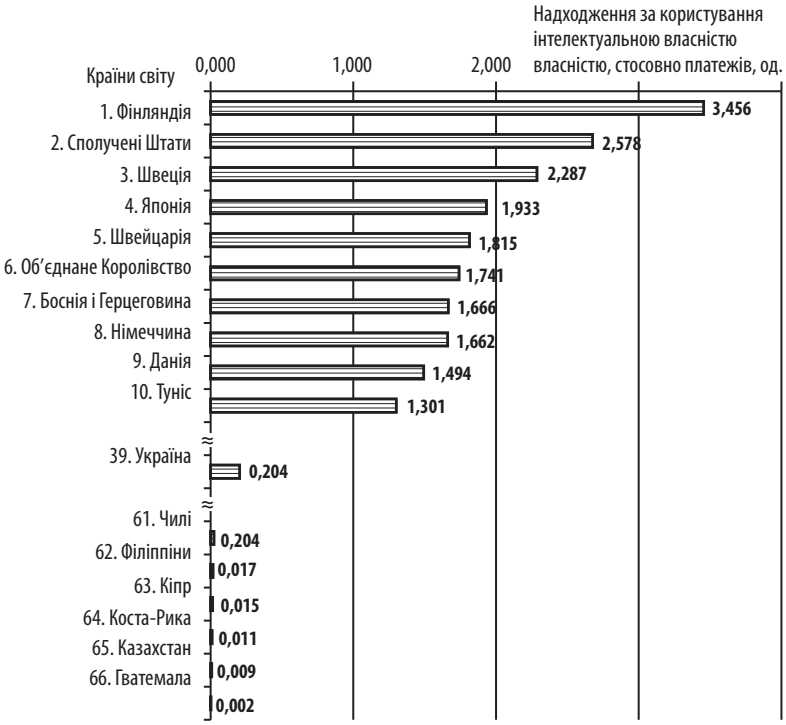


Рис. 1.19. Рейтинг країн світу за показником відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів

Джерело: за матеріалами [166]

Відповідно до запропонованого рейтингу (рис. 1.19) Україна знаходилася на 39 місці з досліджених країн світу за показником відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів. На першому місці в рейтингу знаходилася Фінляндія (надходження за користування інтелектуальною власністю з інших країн світу більш ніж відповідні платежі в 3,456 разу), на другому місці – США (2,678), третьому – Швеція (2,287). В Україні надходження за користування інтелектуальною власністю складають лише 20,4 % від платежів іншим країнам за їх інтелектуальну власність. Такий показник

може характеризувати наявну потребу в нових наукових та науково-технічних результатах, але власні (українські) розробки мають низький рівень впровадження на вітчизняних підприємствах.

Результативність впровадження та трансферу результатів ННТД також характеризує показник частки високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті. Рейтинг країн світу за показником частки високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті наведено на *рис. 1.20.*

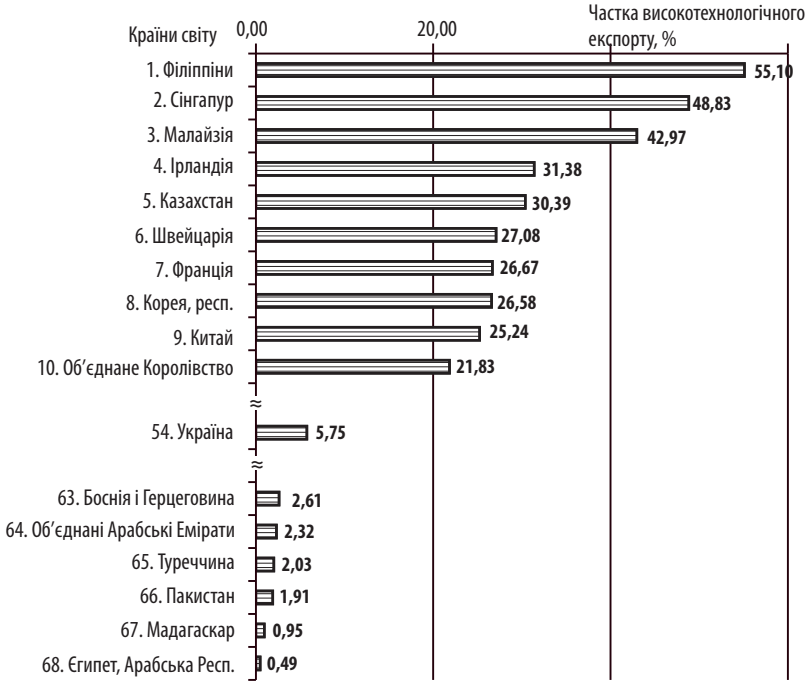


Рис. 1.20. Рейтинг країн світу за показником частки високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті

Джерело: за матеріалами [166]

Частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті України у 2018 р. дорівнювала 5,75 % – 54 місце в рейтингу. На першому місці – Філіппіни (високотехнологічному експорту в структурі промислового експорту належить 55,1%), на другому місці – Сінгапур (високотехнологічному експорту в структурі промислового експорту належить 48,83 %), на третьому місці – Малайзія (42,97 %). Також у десятку лідерів з досліджених країн увійшли: Ірландія (31,38 %), Казахстан (30,39 %), Швейцарія (27,08 %), Франція (26,67 %), Республіка Корея (26,58 %), Китай (25,24 %), Об'єднане Королівство Великої Британії (24,83 %).

Важливість дослідження тенденцій, які склалися в розвитку ННТД різних країн світу, обумовлюється необхідністю визначення майбутнього стану цієї сфери діяльності. Так, існують країни, які інтенсивно нарощують свій науковий, науково-технічний та інноваційний потенціал, а також країни, які в цей час мають міцний науковий і науково-технологічний (ННТ) потенціал, але поступово його знижують. Такі тенденції можуть призвести до суттєвих трансформацій у науково-інноваційній картині світу, до зміни основних гравців на ринку ННТ продуктів і технологій. Одним із найважливіших показників, який характеризує можливість здійснення ННТД і загальну державну політику щодо забезпечення реалізації інноваційної моделі економіки, є витрати на ДіР у структурі ВВП країни.

Так, як показали проведені дослідження, за 2014–2018 рр. зі 71 країни світу 40 збільшували показник валових витрат на ННТД у структурі ВВП (середній темп зростання цього показника більше 1). Найбільше зростання, згідно з рейтингом країн світу (*рис. 1.21*), демонструють Сальвадор (1,33), Об'єднані Арабські Емірати (1,15), Греція (1,08), Болгарія (1,08), Єгипет (1,06), Колумбія (1,06), Польща (1,05), Швейцарія (1,05), Малайзія (1,05), Норвегія (1,05). Такі показники для деяких країн світу свідчать про можливість формування чи зміцнення ННТ потенціалу. Україна за період, який було проаналізовано, демонструє негативні тенденції у зміненні показника валових витрат на ННТД у структурі ВВП – у середньому щорічно він знижу-

вався на 8 %. За темами зростання показника валових витрат на ННТД у структурі ВВП Україна займала у 2017 р. 62 місце в рейтингу.

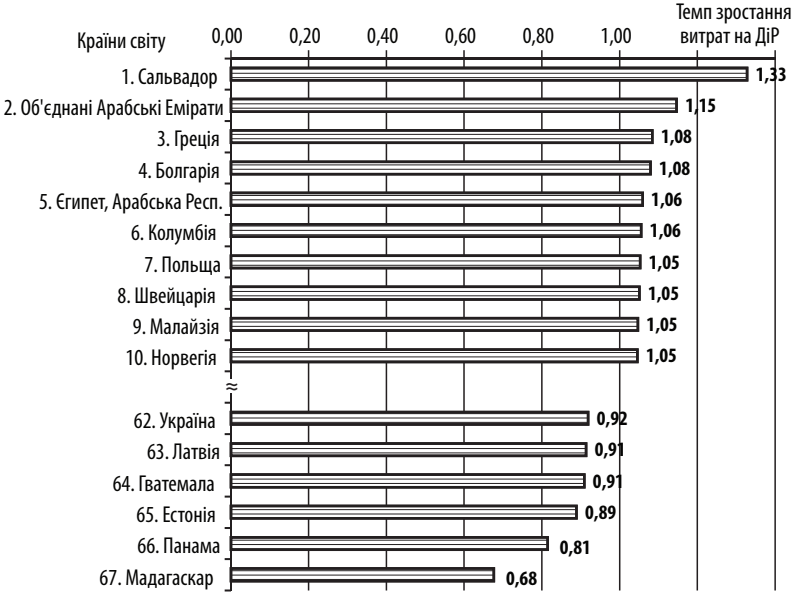


Рис. 1.21. Рейтинг країн світу за показником середнього зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років

Джерело: за матеріалами [166]

Україна також демонструє негативні тенденції і в середніх темпах зростання кількості дослідників. Так, за рейтингом середніх темпів зростання кількості дослідників у країнах світу Україна посіла у 2017 р. 67 місце. Отже, за 2012–2017 рр. відбулося зниження за 5 останніх років у середньому на 4 % в рік. Тоді як Боснія та Герцеговина нарощували кількість дослідників з середнім темпом приросту 21 % на рік, Філіппіни – 17 %, Еквадор – 17 %, Пакистан – 14 %, Казахстан – 12 %, Ірландія – 11 %, Ізраїль – 10 %, Швейцарія – 10 %, Колумбія – 9 %, Чилі – 7 % (*рис. 1.22*). Взагалі зі 71 країни світу, які було досліджено, середнє зростання кількості дослідників демонстрували 53 країни.

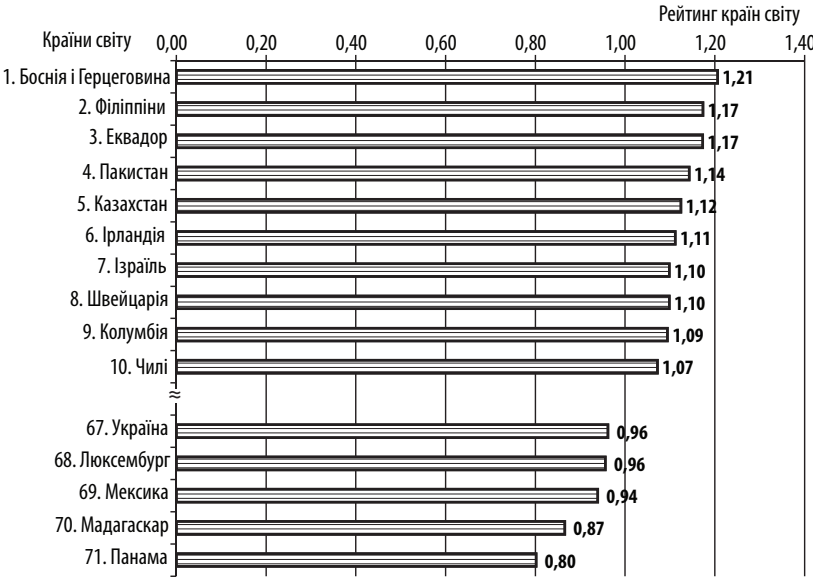


Рис. 1.22. Рейтинг країн світу за показником середнього зростання дослідників із ДіР за 5 років

Джерело: за матеріалами [166]

Дослідження середніх темпів зростання витрат на 1 дослідника в країнах світу показали, що тільки 15 країн зі 71 демонстрували позитивні темпи зростання за 5 років. Україна демонструє щорічне зменшення цього показника на рівні 14 %, через що країна посіла 62 місто в рейтингу (*рис. 1.23*).

Для кращого розуміння стану та тенденцій ННТД в Україні відносно інших країн світу здійснимо позиціонування аналізованих країн в квадрантах матриці в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – Середнє зростання витрати на ДіР в % від ВВП за 5 років» (*табл. 1.6*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – Середнє зростання витрати на ДіР в % від ВВП за 5 років» у 2018 р. складається з дев'яти квадран-

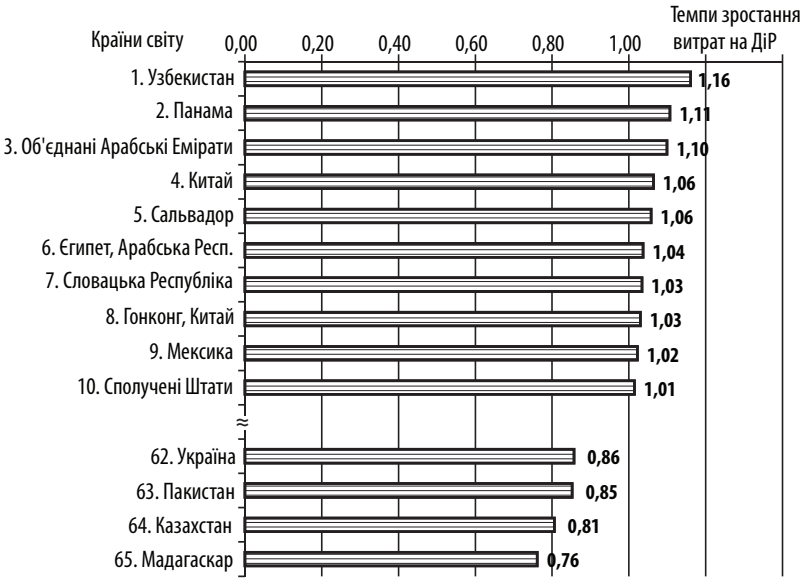


Рис. 1.23. Рейтинг країн світу за показником середніх темпів зростання витрат на ДіР на 1 дослідника за 5 років

Джерело: за матеріалами [166]

тів: 1 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років збільшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 2 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років незмінне, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 3 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років зменшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 4 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років збільшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 5 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років незмінне, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 6 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років зменшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 7 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років збільшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США»; 8 – «Середнє зростан-

Таблиця 1.6

Позиціонування країн світу у квадрантах матриці в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – Середнє зростання витрати на ДіР у % від ВВП за 5 років»

		Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років		
		Зменшується	**Незмінний**	**Збільшується**
Витрати на ДіР на 1 дослідника, дол. США/ос.	Високі (понад 10 млн дол. На дослідника	Словенія Іспанія Ірландія Канада Мексика Фінляндія Панама Люксембург	Коста-Рика Нова Зеландія Об'єднане Королівство Сінгапур Франція Данія Японія Швеція Австралія США	Гонконг, Китай Бразилія Китай Об'єднані Арабські Емірати Республіка Корея. Колумбія Італія Нідерланди Бельгія Норвегія Німеччина Австрія
	Середні (від 5 до 10 млн дол. на дослідника)	Аргентина Гватемала Португалія Естонія Мальта	Румунія Угорщина Чилі	Словацька Республіка Малайзія Польща Хорватія Греція Туреччина Сальвадор Кіпр Чеська Республіка Уругвай
	Низькі (нижче 5 млн дол. на дослідника)	Мадагаскар Україна Туніс Пакистан Молдова Казахстан Латвія Литва	Індія	Узбекистан Філіппіни Сербія Болгарія Чорногорія Російська Федерація Єгипет Ізраїль

Джерело: власна розробка

ня витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років незмінне, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США»; 9 – «Середнє зростання витрат на ДіР у % від ВВП за 5 років зменшується, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США».

Україна належить до 9-го квадранта, що характеризує низький рівень витрат на ННТД на 1 дослідника, а також зменшення цих витрат протягом останніх 5 років. Ця група країн, до яких належить також Мадагаскар, Туніс, Пакистан, Молдова, Казахстан, Латвія та Литва, в разі невпровадження значних мір щодо збільшення витрат на ДіР у подальшому буде стрімко зменшувати свій потенціал у ННТД, не зможе забезпечувати свою конкурентоспроможність і національну безпеку в умовах глобальної нестабільності.

Позиціонування країн світу у квадрантах матриці в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – ВВП на одного дослідника» наведено в *табл. 1.7.*

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – ВВП на одного дослідника» у 2018 р. складається з дев'яти квадрантів: 1 – «ВВП на одного дослідника має високий рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 2 – «ВВП на одного дослідника має середній рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 3 – «ВВП на одного дослідника має низький рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – понад 10 млн дол. США»; 4 – «ВВП на одного дослідника має високий рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 5 – «ВВП на одного дослідника має середній рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 6 – «ВВП на одного дослідника має низький рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – від 5 до 10 млн дол. США»; 7 – «ВВП на одного дослідника має високий рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США»; 8 – «ВВП на одного дослідника має середній рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США»; 9 – «ВВП на одного дослідника має низький рівень, Витрати на ДіР на 1 дослідника – менше ніж 5 млн дол. США».

Таблиця 1.7

Позиціонування країн світу у квадрантах матриці в площині координат «Витрати на ДіР на 1 дослідника – ВВП на одного дослідника»

		ВВП на одного дослідника, дол. США/ос.		
		Низький	**Середній**	**Високий (від 15 млн)**
Витрати на ДіР на 1 дослідника, дол. США/ос.	Високі (понад 10 млн дол. на дослідника)	Республіка Корея	Австрія Німеччина Швеція Японія Бельгія Данія Нідерланди Франція Фінляндія Сінгапур Об'єднане Королівство Канада Китай Бразилія Іспанія Словенія	США Люксембург Австралія Норвегія Панама Італія Колумбія Мексика Об'єднані Арабські Емірати Ірландія Нова Зеландія SAR Гонконг, Китай Коста-Рика
	Середні (від 5 до 10 млн дол. на дослідника)	Угорщина Малайзія	Чеська Республіка Туреччина Естонія Греція Португалія Хорватія Польща Словацька Республіка	Чилі Уругвай Кіпр Сальвадор Мальта Гватемала Аргентина Румунія
	Низькі (нижче 5 млн дол. на дослідника)	Російська Федерація Болгарія Сербія Пакистан Туніс Молдова Україна Грузія	Індія Литва Латвія Єгипет Чорногорія Узбекистан Ізраїль	Боснія і Герцеговина Філіппіни Казахстан Мадагаскар

Джерело: власна розробка

Україна належить до 9-го квадранта, що характеризує низький рівень витрат на ННТД на 1 дослідника, а також низький рівень ВВП на 1 дослідника. До цієї групи країн також належать РФ, Болгарія, Сербія, Пакистан, Туніс, Молдова та Грузія.

Позиціонування країн світу у квадрантах матриці в площині координат «Дослідники (на мільйон людей) – Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту)» наведено у *табл. 1.8*. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Дослідники (на мільйон людей) – Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту)» у 2018 р. складається з 9 квадрантів: 1 – «Дослідники від 4 тис. на мільйон людей, Високотехнологічний експорт (високий відсоток промислового експорту)»; 2 – «Дослідники від 4 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (середній відсоток промислового експорту)»; 3 – «Дослідники від 4 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (низький відсоток промислового експорту)»; 4 – «Дослідники від 1 тис. до 4 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту)»; 5 – «Дослідники від 1 тис. до 4 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (високий відсоток промислового експорту)»; 6 – «Дослідники від 1 тис. до 4 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (низький відсоток промислового експорту)»; 7 – «Дослідники менше 1 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (високий відсоток промислового експорту)»; 8 – «Дослідники 1 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (середній відсоток промислового експорту)»; 9 – «Дослідники 1 тис. на мільйон людей – Високотехнологічний експорт (низький відсоток промислового експорту)».

Україна належить до 6-го квадранта, що характеризує кількість дослідників від 1 тис. до 4 тис. на мільйон населення та низький відсоток високотехнологічного експорту в промисловому експорті.

Задля узагальнювальної оцінки рівня розвитку ННТД в Україні здійснимо порівняння місця України в міжнародних рейтингах. Міжнародні рейтинги можуть виконувати роль інструменту оцінки ефективності роботи уряду в різних аспектах діяльності стосовно інших держав.

Перші рейтинги країн і регіонів, які включали оцінку показників, що характеризують науковий розвиток країн світу, почали створювати-

Таблиця 1.8

Позиціонування країн світу у квадрантах матриці в площині координат «Дослідники (на мільйон людей) – Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту)»

		Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту), %		
		До 10 %	**Від 10 % до 20 %**	**Від 20 %**
Дослідники з R&D (на мільйон людей), ос.	від 4 тис. на млн мешканців	Фінляндія Люксембург	Ізраїль Данія Швеція Норвегія Японія Австрія Німеччина Нідерланди Бельгія Канада Австралія Нова Зеландія	Корея Сінгапур Ірландія Швейцарія Об'єднане Королівство США Франція
	від 1 до 4 тис. на млн мешканців	Португалія Словенія Іспанія Словацька Республіка Об'єднані Арабські Емірати Болгарія Польща Італія Туніс Грузія Аргентина Марокко Україна Кіпр	Чеська Республіка Гонконг Естонія Російська Федерація Литва Угорщина Греція Хорватія Латвія	Малайзія Мальта Туреччина Китай
	нижче 1 тис. на млн мешканців	Румунія Чорногорія Молдова Єгипет Уругвай Чилі Боснія і Герцеговина	Бразилія Коста-Рика Мексика	Казахстан Філіппіни

Закінчення табл. 1.8

		Високотехнологічний експорт (відсоток промислового експорту), %		
		До 10 %	**Від 10 % до 20 %**	**Від 20 %**
		Еквадор Пакистан, Індія, Колумбія, Сальвадор, Панама, Мадагаскар Гватемала		

Джерело: власна розробка

ся ще в кінці XX ст. [178; 179]. Сьогодні базою для розрахунку індексів (субіндексів) наукової активності країн світу виступають дані ряду міжнародних організацій, такі як: Організація економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), Світовий банк, ЮНЕСКО, Євростат. Переважно саме дані з цих джерел є основою розрахунку та базою складання рейтингів.

Найбільш відомими міжнародними рейтингами, що включають показники наукового розвитку, є такі: Індекс технологічних досягнень (Technology Achievement Index, TAI), Глобальний інноваційний індекс (Global Innovation Index, GII), Індекс технологій Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum Technology Index, WEFTI), Індекс людського розвитку (Human Development Index, HDI), Індекс інновацій Bloomberg (Bloomberg Innovation Index), Індекс глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index, GCI), Індекс економіки знань (The Knowledge Economy Index, KEI), Індекс доброї країни (The Good Country Index), Індекс конкурентоспроможності країн світу IMD (The IMD World Competitiveness), Індекс розвитку інформаційних комп'ютерних технологій (ICT Development Index), Індекс глобальної конкурентоспроможності талантів (The Global Talent Competitiveness Index, GTCI), Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index, NRI), Індекс легкості ведення бізнесу (Doing Business), Індекс економічної свободи (Index of Economic Freedom, IEF) та ін. (див. табл. Б.3 Додатка Б).

Як показав проведений аналіз, сьогодні не існує індексу, який би оцінював науковий розвиток повною мірою. Існують індекси, які включають оцінку наукового розвитку як складові індексів, що характеризують науково-технологічний розвиток, конкурентоспроможність країни, рівень економічного розвитку, людські ресурси тощо.

Окремі індекси розвитку країн світу в різних аспектах аналізу відбиваються в спеціалізованих міжнародних рейтингах. Рейтинги, які торкаються певних аспектів наукового розвитку, складаються: низкою міжнародних організацій, наприклад, Світовим економічним форумом, Всесвітнім банком, Організацією Об'єднаних Націй, Всесвітньою організацією інтелектуальної власності, Міжнародним союзом електрозв'язку; корпораціями, наприклад, корпорацією РЕНД, Bloomberg, Pearson, Huawei, The Boston Consulting Group; навчальними закладами, наприклад, міжнародною бізнес-школою INSEAD, Швейцарською школою бізнесу IMD, університетом Тафта (США), Швейцарським Інститутом менеджменту; окремими дослідниками, наприклад, Майклом Портером, Даніеле Арчибугі та Альбертом Коко, Саймоном Анхольтом та ін.

Розглянемо відповідність наявних рейтингових оцінок відносно рівня ННТД у країнах світу. Для цієї мети пропонується використовувати такі критерії оцінки: включення в розрахунок індексів (субіндексів) показників, що оцінюють науковий, науково-технічний розвиток країн; надійність інформаційної бази розрахунку індексів; періодичність розрахунку індексу; урахування масштабів економіки країни; охоплення країн світу.

Для встановлених критеріїв пропонується використовувати 3-бальну систему оцінювання: 1 – максимально відповідає критерію, 3 – не відповідає критерію. Більш детальну характеристику критеріїв відповідності наявних рейтингових оцінок відносно оцінки наукового розвитку країн світу та значень їх оцінки наведено в *табл. 1.9.*

Відповідно до наведених критеріїв було здійснено оцінку наявних рейтингів щодо урахування наукового розвитку країн світу. Результати наведено в табл. Б.4 Додатка Б.

Як видно з табл. 1.9, згідно з проведеним аналізом, найбільше за обраними критеріями відповідають меті дослідження такі індекси: Індекс

Таблиця 1.9

Характеристика критеріїв відповідності наявних рейтингових оцінок відносно оцінки наукового розвитку країн світу та значень їх оцінки

Назва критерію	Оцінка критерію		
	1	2	3
Включення в розрахунок індексів (субіндексів) показників, які оцінюють науковий розвиток країн	Назва індексу (субіндексу) відповідає напряму оцінки: науковий розвиток	Включає окремі показники, які оцінюють науковий розвиток	Включає окремі показники, які оцінюють суміжні сфери: вища освіта, інноваційний розвиток, розвиток окремих технологічних напрямків
Надійність інформаційної бази, на якій ґрунтується розрахунок індексів	Ґрунтується на статистичних показниках інформаційних баз: (ОЕСР), Світовий банк, ЮНЕСКО, Євростат	Ґрунтується на статистичних показниках інформаційних баз: (ОЕСР), Світовий банк, ЮНЕСКО, Євростат, а також на експертних оцінках	Ґрунтується на експертних оцінках і на статистичних показниках менш відомих (надійних) інформаційних баз
Періодичність розрахунку індексу	Розраховується щорічно дотепер	Розраховується з періодичністю разів у декілька років	Останнє дослідження було більш ніж 3 роки тому (раніше 2016 р.)
Урахування масштабів економіки країни під час визначення рейтингу	Ураховує масштаби економіки	Ураховує масштаби економіки по деяким показникам	Не враховує масштаби економіки
Охоплення країн світу для оцінки	Досліджуються понад 100 країн світу	Досліджуються менше ніж 100 країн світу	Досліджуються окремі країни

Джерело: власна розробка

інновацій Bloomberg, Індекс доброї країни, TAI, GII, GTCI, Міжнародний індекс захисту прав власності (IPRI), HDI, Рейтинг країн світу за рівнем науково-дослідницької активності (Scientific and Technical Activity, STA), Щорічний рейтинг глобальної конкурентоспроможності (The IMD World Competitiveness Ranking, IMD WCR) [180–202].

Динаміку значень рейтингової оцінки України в Індексі інновацій Bloomberg наведено в *табл. 1.10.*

Таблиця 1.10

Динаміка значень рейтингової оцінки України в Індексі інновацій Bloomberg

Назва параметра оцінки	Місце України в рейтингу				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Загальний рейтинг	33	41	42	46	53
Інтенсивність НДДКР	42	44	47	54	н/д
Додана вартість обробного сектора	50	47	48	58	н/д
Продуктивність праці	н/д	50	50	60	н/д
Щільність високих технологій	35	34	32	37	н/д
Ефективність вищої освіти	5	4	21	28	н/д
Концентрація дослідників	41	44	46	46	н/д
Патентна активність	10	27	27	35	н/д

Джерело: за матеріалами [180]

Згідно з Індексом інновацій Bloomberg 2019 р. Україна втратила 7 пунктів порівняно з попереднім роком і 20 пунктів порівняно з 2015 р.

Перевагами Індексу інновацій Bloomberg, щодо аспекту оцінки ступеня розвитку ННТД є включення в розрахунок індексу важливих показників, які характеризують ННТД. Але є недоліки: не враховуються масштаби економіки, масштаби ННТД, ефективність роботи дослідників. Так, інтенсивність ННТД оцінюється сумою внутрішніх витрат на ДіР в абсолютному вимірі, що не дає можливість адекватно порівнювати ефективність фінансування наукових досліджень країн, які мають різні масштаби економіки. Під час оцінки рівня вищої освіти увага приділяється лише випускникам, які мають диплом з інженерних і точних наук (відповідно до спрямованості індексу), але не враховуються підготовка за іншими напрямками формування наукових знань, ефективність наукової роботи дослідників тощо.

Таким чином, можна зробити висновок, що Індекс інновацій Bloomberg не повною мірою відповідає вимогам оцінки ННТД країн світу.

Динаміку значень рейтингової оцінки для України за субіндексом «Наука і технології» Індексу доброї країни наведено в *табл. 1.11*.

Таблиця 1.11

Динаміка значень рейтингової оцінки за Індексом доброї країни для України за субіндексом «Наука і технології»

Показник	Місце / значення показника України			
	2014 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Рейтинг за Індексом хорошої країни	99	73	54	76
Рейтинг за субіндексом «Наука і технології»	13	14	1	1
Значення за окремими показниками:				
▪ кількість іноземних студентів, які навчаються в країні, щодо ВВП	0,9	0,9	1	1
▪ експорт періодичних видань, наукових журналів та газет, щодо ВВП	0,9	0,9	1	1
▪ кількість статей, опублікованих у міжнародних журналах, щодо ВВП	0,9	0,9	1	1
▪ кількість лауреатів Нобелівської премії щодо ВВП	0,9	0,9	0,9	0,9
▪ кількість заявок на отримання міжнародних патентів щодо ВВП	0,7	0,7	0,8	0,8

Джерело: за матеріалами [181]

Виходячи з рейтингової оцінки науково-технічний розвиток в Україні кращий зі 153 країн у світі, краще таких технологічно розвинутих країн, як США (26 місце в рейтингу), Японія (46 місце в рейтингу), Німеччина (11 місце в рейтингу) та ін. Це може говорити про неадекватність обраної методики оцінки та неможливість використання її результатів для об'єктивних висновків щодо наукового та науково-технічного розвитку [181].

Динаміку значень показників Індексу технологічних досягнень і значення індивідуальних показників оцінки технологічного розвитку України наведено в *табл. 1.12.*

Таблиця 1.12

Динаміка значень показників Індексу технологічних досягнень для України

Показник	TAI-01	TAI-09	TAI-15
Загальний рейтинг за індексом (значення індексу)	Не в рейтингу	40 (0,402)	38 (0,612)
Створення технологій (TC)	н/д	0,024	0,57
▪ кількість патентів на душу населення	84	52	84
▪ надходження роялті та ліцензії з-за кордону на душу населення	н/д	0,5	2878
Дифузія останніх інновацій (DRI)	н/д	0,131	0,29
▪ кількість інтернет-хостів на душу населення	1,2	169,833	1420
▪ експорт високих технологій як частка всього експорту	н/д	3656	4336
Дифузія старих інновацій (DOI)	н/д	0,867	0,85
▪ логарифм телефонів на душу населення (магістральний і стільниковий)	203	622	2847
▪ логарифм споживання електроенергії на душу населення	2350	3246,034	3550
Розвиток людських навичок (DHS)	н/д	0,584	0,74
▪ середній відсоток людей, які навчаються, у віці від 15 років і старше	н/д	87,7	91,41
▪ відсоток зарахування на рівні вищої освіти	н/д	18,76	76,66
Група країн за технологічним розвитком	н/д	Динамічні асистенти	Потенційний лідер

Джерело: за матеріалами [185]

Таким чином, із наведених даних можливо зробити висновок, що Україна за Індексом технологічних досягнень оцінювалась у 2009 р. як країна, що є динамічним асистентом, тобто країною, яка використовує нові технології, але не створює власні. У 2015 р. Україна оцінювалась як країна, що є потенційним лідером, тобто інвестує у розвиток людських навичок і широко розповсюджує старі технології, але має низький рівень інновації.

Негативним у використанні Індексу технологічних досягнень для оцінки ННТД є те, що при розрахунку цього індексу робиться акцент саме на використання технологій, потенціал створення нових технологій оцінюється, але тільки за двома показниками: кількість патентів на душу населення та надходження роялті та ліцензії з-за кордону на душу населення. Крім того, обмеженням використання цього показника є те, що для розрахунку індивідуальних показників використовувалися застарілі дані (2011 р.), що не дозволяє робити висновки про сучасний стан розвитку технологій у країні та потенціалу їх створення.

Динаміку значень рейтингової оцінки для України за Глобальним інноваційним індексом наведено в *табл. 1.13*.

Таблиця 1.13

Динаміка значень рейтингової оцінки Глобального інноваційного індексу для України

Індикатор	2014 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	ранг	оцінка	ранг	оцінка	ранг	оцінка	ранг	оцінка	ранг	оцінка
Глобальний інноваційний індекс	63	36,26	64	36,5	56	35,72	50	37,62	43	38,5
Коефіцієнт ефективності інновацій	14	0,9	15	0,87	12	0,84	11	0,83	5	0,9
Індекс інноваційного вкладу	88	38,15	84	39,06	76	38,91	77	41,05	75	40,45
Індекс інноваційного виходу	46	34,37	47	33,85	40	32,53	40	34,19	35	36,59

Джерело: за матеріалами [186–188]

Згідно з проведеним дослідженням Глобальний інноваційний індекс в Україні підвищує своє значення. Україна за Індексом глобальних інновацій займала 63 місце зі 126 країн світу, а у 2018 р. – 43 місце зі 127 країн світу. Підвищення місця у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом в Україні відбувається переважно за рахунок зміцнення субіндексу інноваційного виходу. Але цей індекс має багато припущень у розрахунках, базується на суб'єктивній експертної оцінці, а також не

враховує масштаби економік країн, які порівнюються в дослідженні. Крім того, індекс містить багато показників, які не відображають тенденції та перспективи наукового розвитку, тому використання його для цілей оцінки ННТД обмежено.

Динаміку значень рейтингової оцінки для України за Індексом глобальної конкурентоспроможності талантів та окремих його складових наведено в *табл. 1.14.*

Таблиця 1.14

Динаміка значень рейтингової оцінки для України за Індексом глобальної конкурентоспроможності талантів та окремих його складових

Показник	Період дослідження				
	2014 р.	2015–2016 рр.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
GTCI	71	66	69	61	63
1. Можливості	80	91	103	99	96
2. Залучення	81	97	94	99	105
3. Зростання	76	72	64	66	68
4. Збереження	69	56	54	58	66
5. Професійні і технічні навички	46	40	66	44	45
6. Глобальні навички знань	57	61	53	42	37

Джерело: за матеріалами [182–184]

Виходячи з табл. 1.14 рівень конкурентоспроможності талантів в Україні зростає у 2019 р. порівняно з 2014 р. Але цей індекс також має багато припущень у розрахунках: 28 показників базуються на суб'єктивній експертної оцінці, 15 показників – це індекси, і в тому числі комплексні індекси, що може викликати дублювання у використанні показників. Кількісні показники, які застосовуються при розрахунках індексу, не ураховують масштаби економік країн, які порівнюються в дослідженні. Крім того, індекс містить багато показників, які не відображають тенденції і перспективи наукового розвитку, тому використання його для цілей оцінки ННТД обмежено.

Динаміку значень рейтингової оцінки для України за Міжнародним індексом захисту прав власності та окремих його складових наведено в *табл. 1.15* [187].

Таблиця 1.15

Динаміка значень рейтингової оцінки для України за Міжнародним індексом захисту прав власності й окремих його складових

Показник	Період											
	2007 р.		2010 р.		2015 р.		2016 р.		2017 р.		2018 р.	
	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг
Міжнародний індекс захисту прав власності (IPRI)	3.403	57	4.149	93	3.926	105	3.933	113	3.424	123	4.282	110
Правове та політичне середовище (LP)	2.712	55	3.723	91	2.836	111	2.428	122	2.476	123	2.685	120
Майнові права (PPR)	3.642	62	4.798	96	4.871	101	5.051	99	3.378	126	5.726	98
Права інтелектуальної власності (IPR)	3.855	49	3.928	85	4.070	90	4.320	90	4.419	93	4.436	92

Джерело: за матеріалами 187; 191–194]

Виходячи з табл. 1.15 Україна погіршила свої позиції в захисті прав власності. Так, у 2007 р. вона займала 57 місце зі 126 країн світу, у 2010 р. – 93, у 2015 р. – 105, а у 2018 р. – 110. Це погіршення стосується також права інтелектуальної власності, яке є дуже важливим задля забезпечення ННТД (з 49 місця у 2007 р. країна перемістилася до 92 місця у 2018 р.). Проте цей рейтинг вузько оцінює наукову діяльність лише з боку захисту інтелектуальної власності та не може бути використаний для оцінки ННТД.

Динаміку значень Індексу розвитку людського потенціалу (HDI) та його складових – Індексу очікуваної тривалості життя (LEI), Індексу освіти (EI), Індексу доходу (II) для України за період 1990–2017 рр. – наведено на *рис. 1.24.*

Динаміку значень рейтингової оцінки для України HDI, EI наведено в *табл. 1.16.*

Аналіз динаміки індексів і значення рейтингу демонструє покращення людського потенціалу в Україні, але що стосується індексу освіти, то використання його для оцінки рівня розвитку ННТД дуже обмежений. Це пов'язано зі змістом тих показників, які складають цей індекс. Тривалість навчання не може характеризувати науковий потенціал країни.

Динаміку кількості статей українських науковців, які індексуються в Elsevier's Scopus, що характеризує країну за рівнем її науково-дослідницької активності, наведено в *табл. 1.17.*

З аналізу динаміки кількості статей українських науковців, які індексуються в Elsevier's Scopus, можна зробити висновок про підвищення публікаційної активності, але воно відповідає зростанню кількості надрукованих статей у світі, тому їх частка в загальній кількості світових публікацій залишається незмінною. Цей рейтинг відображає певним чином рівень наукового розвитку, але розглядає лише один його аспект – науково-дослідну діяльність у розрізі публікаційної активності науковців, статті яких індексуються Elsevier's Scopus.

Рейтинг України за субфакторами щорічного рейтингу глобальної конкурентоспроможності в 2019 р. наведено на *рис. 1.25* [198–200].

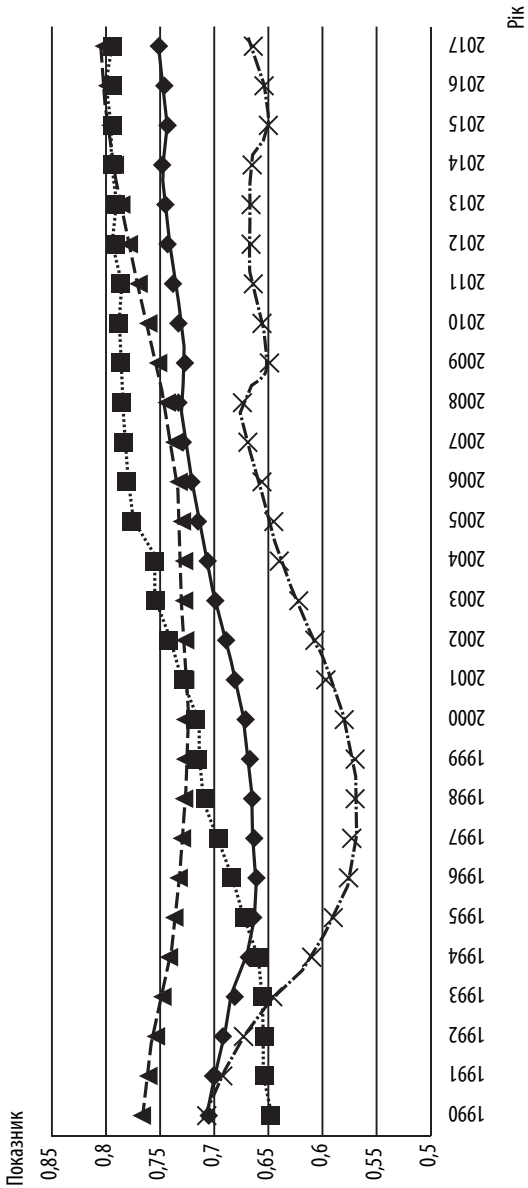


Рис. 1.24. Динаміка HDI, LEI, EI, II України за 1990–2017 рр.

Джерело: за матеріалами [189; 190]

Таблиця 1.16

Динаміка значень рейтингової оцінки HDI, EI для України

Рік	HDI		EI	
	Оцінка	Рейтинг	Оцінка	Рейтинг
2017	0,751	88	0,794	34
2016	0,746	90	0,794	40
2013	0,745	152	0,791	30
2012	0,743	150	0,791	31

Джерело: за матеріалами [189; 190]

Таблиця 1.17

Динаміка кількості статей українських науковців, які індексуються в Elsevier's Scopus

Країна	2006 р.		2015 р.		2016 р.	
	Кількість статей, од.	Частка статей у світі, %	Кількість статей, од.	Частка статей у світі, %	Кількість статей, од.	Частка статей у світі, %
Україна	5 296	0,3	7124,25	0,3	7 375	0,3

Джерело: за матеріалами [169]

Динаміку місць України за субфакторами щорічного рейтингу глобальної конкурентоспроможності за 2015–2019 рр. наведено в *табл. 1.18.*

Аналіз динаміки рейтингу України глобальної конкурентоспроможності за 2015–2019 рр. показує, що Україна підвищує свою конкурентоспроможність, але інфраструктурний показник, який відображає науково-технічний розвиток, у 2019 р. погіршився порівняно з 2015 р.

Загалом щорічний рейтинг глобальної конкурентоспроможності не може слугувати для опису ННТД, тому що включає велику кількість показників, які не стосуються саме цього напрямку дослідження.

Таким чином, можемо зазначити, що існує велика різниця між місцем України в різних рейтингах, що пояснюється тим, що, по-перше, під час розрахунку індексів, на підставі яких складаються рейтинги, в них

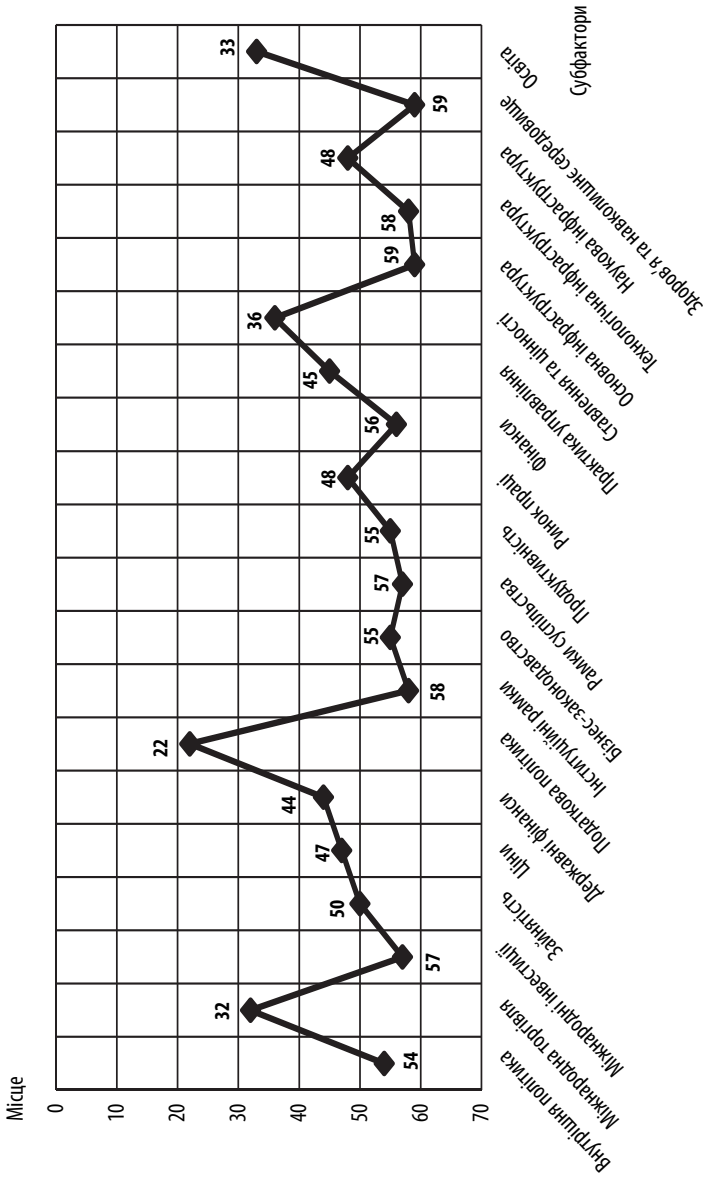


Рис. 1.25. Рейтинг України за субфакторами щорічного рейтингу глобальної конкурентоспроможності у 2019 р.

Джерело: за матеріалами [199; 200]

Таблиця 1.18

Динаміка місць України за субфакторами щорічного рейтингу глобальної конкурентоспроможності за 2015–2019 рр.

Показник	Період				
	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Загальний рейтинг	60	59	60	59	54
Економічна ефективність	60	60	55	58	56
Ефективність уряду	59	57	59	59	54
Ефективність бізнесу	55	60	59	55	50
Інфраструктура	48	50	53	53	52

Джерело: за матеріалами [198]

включаються різні показники, які описуються або статистичними даними, або складаються на підставі експертних оцінок, використовуються різні методики розрахунку індексів, включаються показники, які характеризують різні цілі проведення дослідження та ін. (наприклад, рейтинг компанії Bloomberg спирається переважно на кількісні показники, а експерти Корнелльського університету – переважно на суб'єктивні оцінки), а по-друге – великим числом країн, які оцінюються в цьому індексі.

Таким чином, незважаючи на чисельні міжнародні індекси, які включають до свого складу показники, що вимірюють різні аспекти ННТД і підтверджують важливість такого аналізу для оцінки соціально-економічного розвитку країн світу, окремого індексу, який вимірював би саме ННТД, не існує. Саме тому в роботі запропоновано методичний підхід до розрахунку Індексу ННТД.

У результаті збору даних по індикаторах, які характеризують ННТД і їх аналізу було відібрано 71 країну, для яких інформація була найбільш повною [166]. Структуру індексу ННТД наведено на *рис. 1.26.*

Під час розрахунку використовували дані по 23 змінних, що засновані на кількісних оцінках, які були взяті з відкритої бази даних Всесвітнього банку. На підставі використання наведених даних було розраховано показники оцінки ННТД. Для коригування відмінностей в одиницях вимірювання показників індексу і діапазонах варіації всі 30 змінних

нормалізовано в діапазоні [0, 100] з більш високими показниками, що представляють кращі результати.

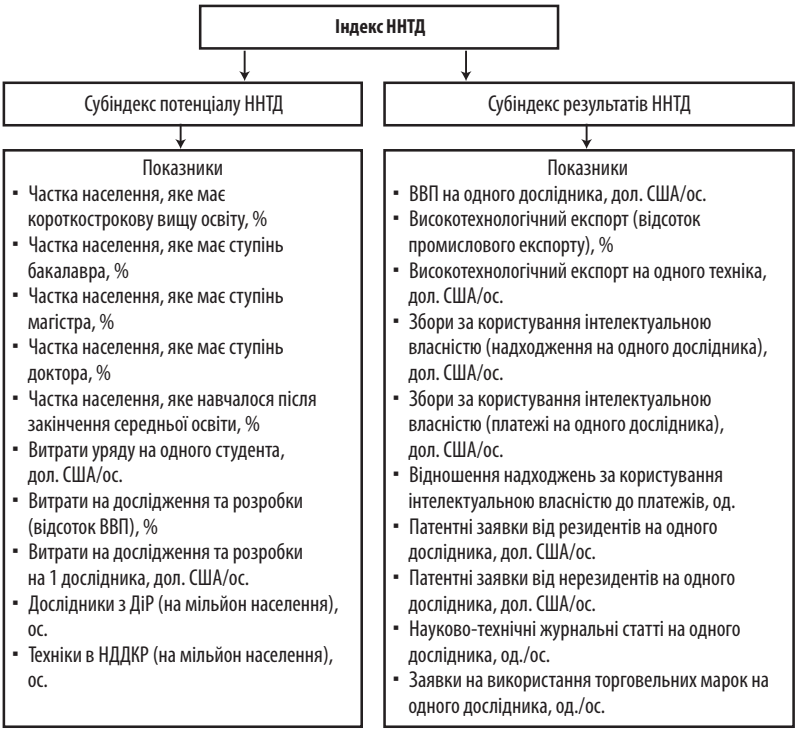


Рис. 1.26. Структура індексу ННТД

Джерело: власна розробка

Процес нормування та масштабування даних здійснюється з урахуванням мінімального і максимального значення кожної змінної в показниках індексу за формулою:

$$I_{індикатора} = \frac{x_{ф} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \times 100, \qquad (1.3)$$

де $I_{індикатора}$ – індекс індикатора, розраховується для індивідуальних показників індексу;

$x_{ф}$ – фактичне значення індивідуального показника;

x_{min} – мінімальне значення показника, що спостерігається за країнами, які досліджуються;

x_{max} – максимальне значення показника, що спостерігається за країнами, які досліджуються.

Субіндекс потенціалу ННТД (PSSTA), субіндекс результатів ННТД (RSSTA) розраховується як середньоарифметичне від отриманих значень індивідуальних показників, які їх характеризують. Якщо індивідуальні показники для країн неможливо розрахувати, то країни вилучаються з рейтингу, за умови, що таких показників більше ніж 3 із 10 для кожного субіндексів.

Індекс ННТД (ISSTA) є середнім геометричним цих 2 субіндексів:

$$ISSTA=\sqrt{PSSTA \times RSSTA}. \qquad (1.4)$$

Відповідно до запропонованих методикою в роботі було розраховано PSSTA, RSSTA, а також ISSTA країн світу.

Далі кожний показник було нормалізовано, що дозволило розрахувати відповідні субіндекси за наведеними раніше формулами.

Розрахунок PSSTA дозволив ранжувати 72 країни світу відповідно до їх наукового потенціалу, який оцінювався потенціалом в освіті, можливостей підготовки наукових і науково-технічних кадрів, кадрів найвищої кваліфікації, та наукового та науково-технічного потенціалу, який відображає кількість дослідників на техніків, яких задіяно в економіці відповідної країни, та обсягів фінансування їх діяльності. Ранжування країн світу на підставі розрахованого субіндексу PSSTA наведено в табл. Б.5 Додатка Б. Відповідно до наведеного ранжування країн світу залежно від оцінки PSSTA було виділено три групи країн: країни з високим науковим потенціалом, країни з достатнім для розвитку науковим потенціалом та країни з низьким науковим потенціалом.

Згідно з наведеним ранжуванням і групуванням країн світу Україна посіла 47 місце зі 72 країн світу, які було оцінено. Україну було віднесено до країн, які мають достатній для розвитку науково-технологічний потенціал, уряд цих країн приділяє увагу підготовці кадрів вищої кваліфікації, але фінансування обмежено.

Розрахунок RSSTA дозволив ранжувати 72 країни світу відповідно до їх наукових результатів, який оцінювався результатами наукової та науково-технічної активності дослідників на основі оцінки кількості заявок на отримання патентів резидентів і нерезидентів країни, заявок на отримання торговельних марок, кількістю статей у науково-технічних журналах, надходжень і виплат за користування інтелектуальною власністю на одного дослідника, а також високотехнологічним експортом у структурі продуктової торгівлі та у розрахунку на одного техніка. Ранжування країн світу на підставі розрахованого RSSTA наведено в табл. Б.6 Додатка Б. Згідно з наведеним ранжуванням країн світу залежно від оцінки RSSTA було виділено три групи країн: країни з високими результатами ННТД, країни, які мають середній рівень результатів ННТД, країни з низькими результатами ННТД.

Відповідно до наведеного ранжування та групування країн світу Україна посіла 64 місце зі 72 країн світу, які було оцінено. Україну було віднесено до країн, які мають низькі результати ННТД, низьку частку експорту високотехнологічної продукції, незначні наукові та науково-технічні результати у розрахунку на одного дослідника, які виражені публікаційною та патентною активністю, мають високі платежі за інтелектуальну власність.

Також було розраховано загальний індекс ННТД на підставі раніше наведених субіндексів. Результати ранжування країн світу згідно з розрахованим ISSTA наведено на рис. Б.7 Додатка Б. Відповідно до загального індексу ННТД Україна посіла 59 місце зі 72 країн світу.

Далі пропонується зробити кластерний аналіз отриманих результатів і поділити країни світу на групи з урахуванням даних за двома субіндексами: PSSTA, RSSTA з використанням пакета Statistica 8.0.

Способом визначення природи кластерів є перевірка середніх значень для кожного кластера і для кожного вимірювання для оцінки того, наскільки вони різняться між собою, що наведено на *рис. 1.27.*

Результати методу К-середніх оцінено на основі дисперсійного аналізу (*табл. 1.19*).

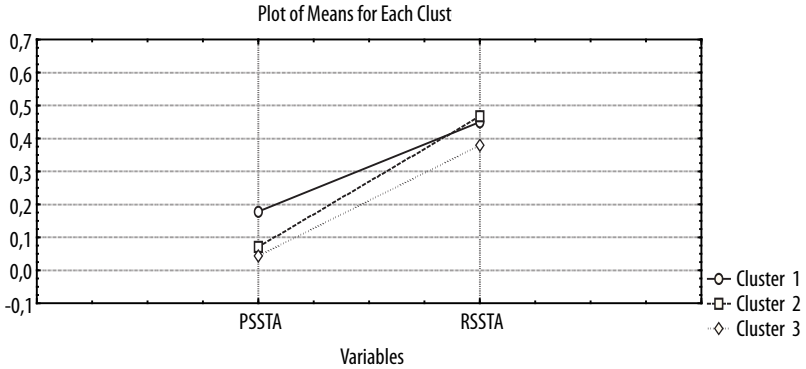


Рис. 1.27. Графік середніх значень показників визначених кластерів країн світу за рівнем ННТД

Джерело: сформовано автором

Таблиця 1.19

Дисперсійний аналіз для визначення значущості відмінності між отриманими кластерами

Показник	Між SS	cc	F	Рівень значущості p
PSSTA	0,201006	69	12,5813	0,000022
RSSTA	0,155774	69	9,1681	0,000295

Джерело: власна розробка

Отже, значення $p < 0.05$, що говорить про значне розходження між кластерами, дозволяє зробити висновок про адекватність визначення груп країн за рівнем ННТД. Елементи отриманих кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів наведено в *табл. 1.20.*

Згідно з проведеним аналізом виділено три кластери країн світу за рівнем ННТД.

До кластера 1 увійшли країни-лідери за рівнем ННТД, тобто країни, які знаходяться на передньому краї самостійних наукових і науково-технічних досліджень та впроваджували результати ННТД, які демонструють високі досягнення у формуванні та розвитку потенціалу.

Таблиця 1.20

Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів

Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3	
Країна	Евклідові відстані	Країна	Евклідові відстані	Країна	Евклідові відстані
1	2	3	4	5	6
Сполучені Штати	0,101855	Данія	0,039158	Австралія	0,031092
Сінгапур	0,074195	Норвегія	0,024855	Естонія	0,028905
Швейцарія	0,026907	Франція	0,030888	ОАЕ	0,033086
Люксембург	0,068554	Бельгія	0,029186	Хорватія	0,022465
Фінляндія	0,007973	Ізраїль	0,032628	Греція	0,023920
Ірландія	0,064145	Австрія	0,032332	Хорватія	0,039739
Корея	0,030287	Канада	0,031434	Греція	0,012792
Нідерланди	0,016780	Словенія	0,013368	Венесуела, РБ	0,031850
Японія	0,040007	Нова Зеландія	0,015859	Еквадор	0,008300
Швеція	0,035490	Італія	0,026882	Чорногорія	0,013324
Китай	0,109186	Кіпр	0,018320	Україна	0,005714
Об'єднане Королівство	0,034433	Чеська Республіка	0,005902	Аргентина	0,018632
Німеччина	0,042592	Гонконг, Китай	0,044237	Сербія	0,035896
Мальта	0,007433	Іспанія	0,034863	Мадагаскар	0,032418
Панама	0,043482	Угорщина	0,026722	Південна Африка	0,022107
Колумбія	0,031045	Коста-Рика	0,025876	Єгипет	0,031092
Малайзія	0,044704	Литва	0,052616	Узбекистан	0,028905
Філіппіни	0,039344	Мексика	0,029295	Пакистан	0,033086
Сальвадор	0,034709	Словацька Республіка	0,054105		
		Польща	0,014294		
		Чилі	0,025879		
		Латвія	0,014823		

Закінчення табл. 1.20

1	2	3	4	5	6
		Бразилія	0,009001		
		Туніс	0,017498		
		Португалія	0,032348		
		Румунія	0,014119		
		Уругвай	0,020867		
		Туреччина	0,017516		
		РФ	0,031207		
		Індія	0,011414		
		Болгарія	0,030084		
		Казахстан	0,029397		
		Молдова	0,031792		
		Гватемала	0,036712		
		Грузія	0,022256		
		Боснія і Герцеговина	0,040717		
		Марокко	0,039158		

Джерело: власна розробка

До кластера 2 увійшли країни – потенційні лідери ННТД, тобто країни, які мають недостатньо розвинутий потенціал ННТД, але за рахунок використання запозичених наукових результатів та технологій забезпечують досягнення значних наукових і науково-технічних результатів.

До кластера 3 увійшли наздоганяючі країни в ННТД, тобто країни, які недостатньо фінансують у розвиток потенціалу ННТД, демонструють незначні результати ННТД. Україна відповідно до проведеної класифікації увійшла до кластера 3.

Таким чином, можна зазначити, що сучасний етап наукового розвитку створює нові можливості для країн світу щодо забезпечення їх сталого зростання. Тому створення та удосконалення засад для розвитку

ННТД у країні відкриває перед нею величезні можливості у забезпеченні своєї конкурентоспроможності та національної безпеки. Потенційним лідерам ННТД потрібно працювати над розвитком власного наукового потенціалу, залучати додаткові джерела фінансування підготовки висококваліфікованих фахівців у перспективних галузях економіки, ННТД, сприяти розвитку національної інноваційної системи, зменшувати залежність від запозичених у розвинутих країн світу технологій, сприяти науково-технологічному розвитку галузей економіки, які забезпечують високотехнологічний експорт.

Наздоганяючим країнам слід збільшувати фінансування підготовки кадрів і вдосконалювати систему освіти, розробляти заходи щодо поширення нових технологій, сприяти створенню власних наукових розробок, вирішувати конкретні проблеми за рахунок упровадження інноваційних технологій, вивчати досвід розвинених країн світу щодо створення власного потенціалу ННТД.

Залежність економічного стану країни від його стану ННТД можна дослідити на основі кореляційно-регресійного аналізу впливу отриманих індексів ННТД на ВВП на душу населення країн світу. Розрахунок коефіцієнта кореляції між ВВП на душу населення країн світу та від Індексу ННТД (ISSTA) дорівнює 0,8401, що підтверджує наявність суттєвого взаємозв'язку. Отримані розрахунки підтверджуються кореляційно-регресійною моделлю, а також графічно (*рис. 1.28*).

Залежність економічного стану країни від його окремих субіндексів ННТД також підтверджується на основі кореляційно-регресійного аналізу. Розрахунок коефіцієнта кореляції між ВВП на душу населення країн світу та субіндексу потенціалу ННТД дорівнює 0,8539, що підтверджує суттєвий його вплив на економічний стан країни. Отримані розрахунки підтверджуються кореляційно-регресійною моделлю, а також графічно (*рис. 1.29*).

Аналогічно підтверджується залежність економічного стану країни від субіндексу результатів ННТД. Коефіцієнт кореляції між ВВП на душу населення країн світу та субіндексом результатів ННТД дорівнює 0,718. Отримані розрахунки підтверджуються кореляційно-регресійною моделлю, а також графічно (*рис. 1.30*).

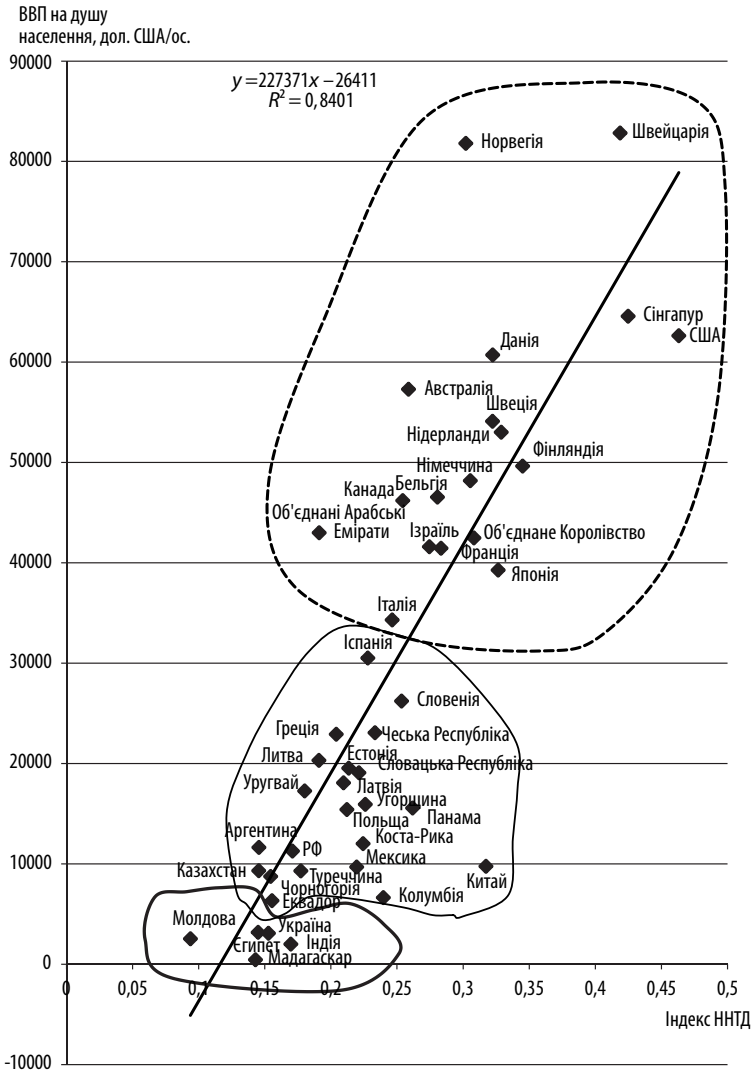


Рис. 1.28. Кореляційно-регресійна модель залежності ВВП на душу населення країн світу від Індексу ННТД країн світу

Джерело: власна розробка

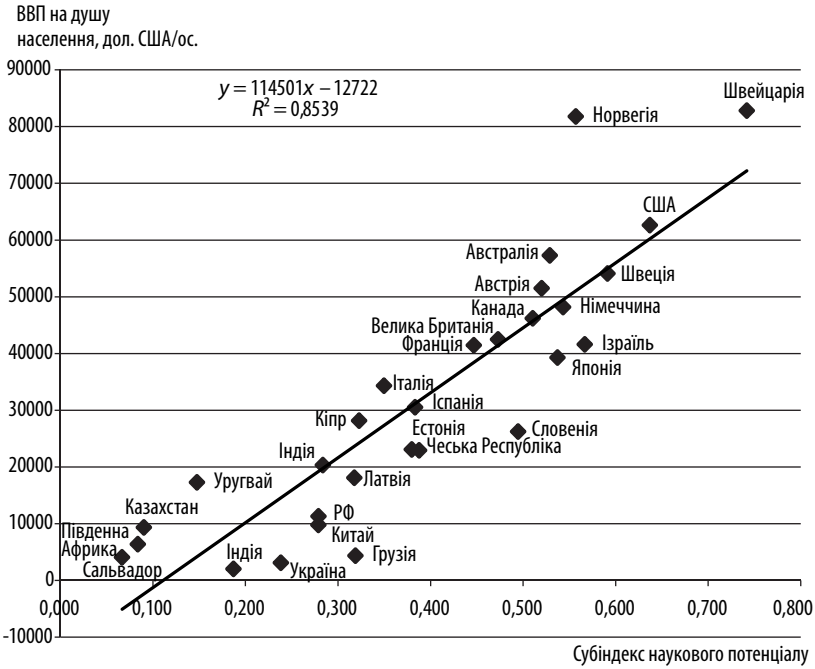


Рис. 1.29. Кореляційно-регресійна модель залежності ВВП на душу населення країн світу від субіндексу потенціалу ННТД країн світу

Джерело: власна розробка

Таким чином, можна зазначити, що сучасний етап наукового розвитку створює нові можливості для країн світу щодо забезпечення їх сталого зростання. Тому створення і удосконалення засад для розвитку ННТД у країні відкриває перед нею величезні можливості у забезпеченні своєї конкурентоспроможності та національної безпеки. Потенційним лідерам ННТД потрібно працювати над розвитком власного потенціалу ННТД, залучати додаткові фінансові джерела до фінансування підготовки висококваліфікованих фахівців у перспективних галузях економіки та фінансування ННТД, сприяти розвитку національної інноваційної системи, зменшувати залежність від запозичених у розвинутих країн світу технологій, сприяти науково-технологічному розвитку

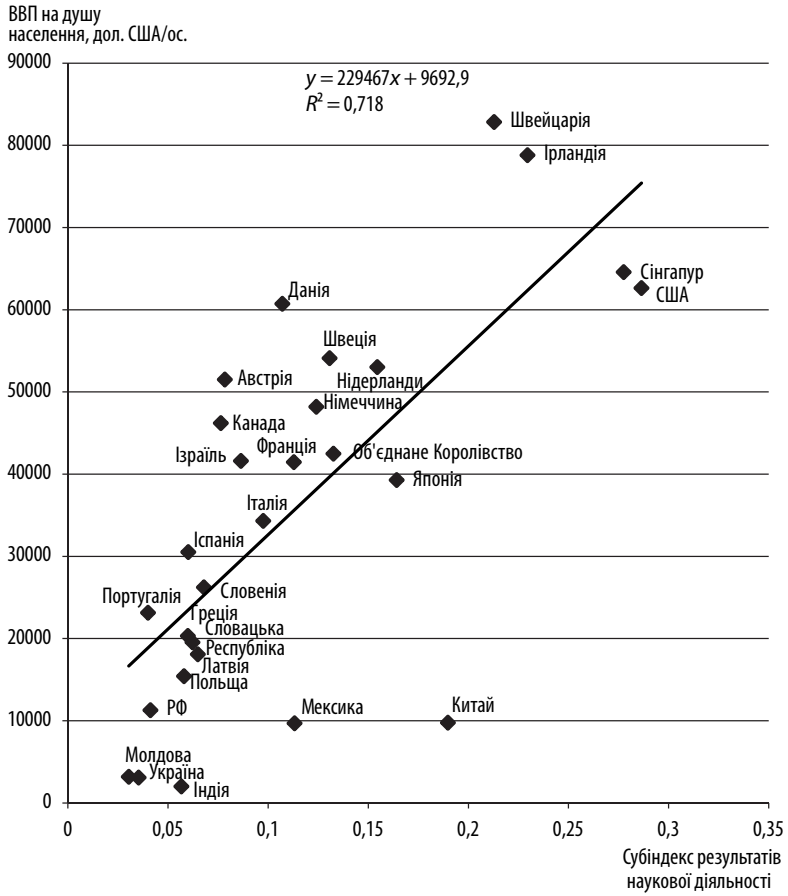


Рис. 1.30. Кореляційно-регресійна модель залежності ВВП на душу населення країн світу від субіндексу результатів ННТД країн світу

Джерело: власна розробка

галузей економіки, які забезпечують високотехнологічний експорт. Наздоганяючим країнам слід збільшувати фінансування підготовки кадрів і вдосконалювати систему освіти, розробляти заходи щодо поширення нових технологій, сприяти створенню власних наукових розробок, вирішувати конкретні проблеми за рахунок впровадження інноваційних

технологій, вивчати досвід розвинених країн світу щодо створення власного наукового потенціалу.

1.3. Моделювання впливу наукової і науково-технічної діяльності на соціально-економічний розвиток України та країн світу

Забезпечення сталого розвитку сучасного суспільства з урахуванням глобальних викликів і трансформацій можливе лише за умови скорочення нерівностей між країнами світу. Нерівність є багатоаспектним явищем, що проявляється у багатьох сферах життя суспільства. У доповіді ЮНЕСКО [202, с. 22] наведено основні прояви нерівності: економічна, соціальна, культурна, політична, освітня, просторова, екологічна. Проблеми нерівності сприймаються як виклик сучасному суспільству, оскільки її зростання нерівності призводить до поглиблення економічної і політичної нестабільності, процесів неконтрольованої міжнародної міграції населення. Запобігання загостренню проблем, що пов'язані зі зростанням нерівності, базуються на визначенні факторів, які обумовлюють ці процеси.

Особливо гостро проблеми нерівності країн світу почали проявлятися з розвитком науково-технічного прогресу. Здатність генерувати наукові та науково-технічні знання, перетворювати їх на нові продукти чи процеси стало ключовим інструментом сучасного економічного зростання та розвитку. Згідно з Законом України «Про наукову та науково-технічну діяльність» [80] «рівень розвитку науки і техніки є визначальним чинником прогресу суспільства», розвиток науки розглядається як джерело «економічного зростання і невід'ємна складова національної культури та освіти», розвиток і реалізація інтелектуального потенціалу громадян, використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки має бути спрямовано на «задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб» країни. Закон України «Про інноваційну діяльність» [111], визначаючи сутність інноваційної діяльності, акцентує увагу на використанні і комерціалізації результатів ННТД з метою забезпечення випуску на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг.

Отже, в цей час інноваційні фактори розвитку країн світу визначають позиції їх на світовому ринку, рівень і характер міжнародної конкурентоспроможності. Тільки завдяки ефективно налагодженій системі ННТД, передачі нових ідей, розумінь і результатів у практичне застосування можна знайти відповіді на сучасні глобальні виклики та зміцнити економіку країни в умовах загострення глобальної конкуренції. Підвищення конкурентоспроможності країни обумовлює зростання її ВВП на душу населення, сприяє підвищенню рівня та якості життя населення. Це обумовлює актуальність дослідження впливу наукової та ННТД, інноваційної діяльності – на конкурентоспроможність країни та, як наслідок, якість життя її населення.

Методичний підхід до оцінки та моделювання впливу ННТД на соціально-економічне становище країни складається з етапів, які наведені на *рис. 1.31* [203].

Згідно з наведеним підходом на першому етапі здійснюється рейтингування країн світу за Індексами ННТД (ISSTA), Глобального інноваційного індексу (GII), Глобального індексу конкурентоспроможності (GCI) та людського розвитку (HDI).

Комплексну оцінку потенціалу та результативності ННТД може бути здійснено з використанням Індексу ННТД [201] (див. п. 1.2), який включає показники формування кадрового складу у сфері науки та технологій, якісного складу дослідників, фінансування сфери досліджень і розробок, патентну та публікаційну активність, частку високотехнологічної продукції в експорті країни, а також темпи зростання цих показників. Рейтинг країн світу за цим показником наведено на *рис. 1.32.*

Інноваційну діяльність країн світу характеризує Глобальний інноваційний індекс (GII) [186], який складається щорічно спільно з Корнелльським університетом, французькою бізнес-школою INSEAD і Всесвітньою організацією інтелектуальної власності. Індекс включає рейтинг витрат на інновації (Innovation input index), що оцінює елементи національної економіки, у яких втілена діяльність у сфері інновацій, і рейтинг результатів інноваційної діяльності (Innovation output index), що відображає безпосередні інноваційні успіхи країни [186]. Рейтинг країн світу за цим показником наведено на *рис. 1.33.*

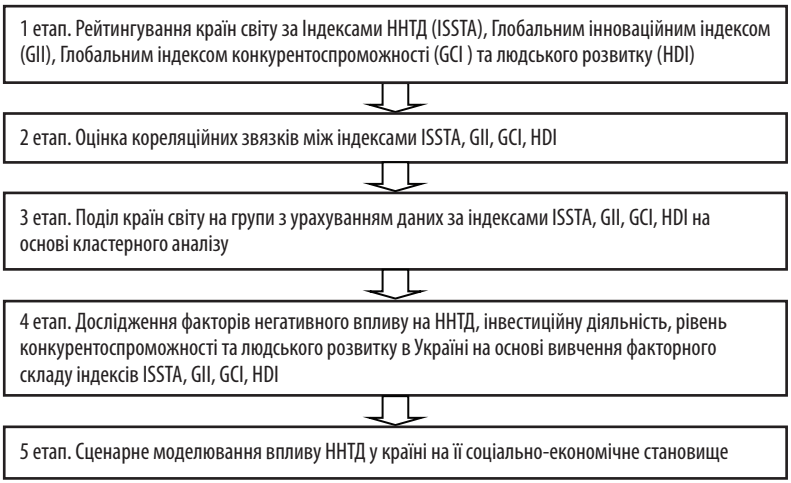


Рис. 1.31. Методичний підхід до оцінки та моделювання впливу ННТД на соціально-економічне становище країни

Джерело: власна розробка

Комплексна оцінка країн світу за рівнем економічної конкурентоспроможності здійснюється за допомогою щорічного рейтингу глобальної конкурентоспроможності (WCY IMD) [182], який оцінює здатність національної економіки створювати та підтримувати середовище, в якому виникає конкурентоспроможний бізнес, і розраховується за методикою провідного європейського Інституту менеджменту (Institute of Management Development, IMD) (Швейцарія). Рейтинг країн світу за цим показником наведено на *рис. 1.34.*

Сукупним показником рівня розвитку людини в країні, що використовують як синонім таких понять, як «якість життя» або «рівень життя», є Індекс людського розвитку (HDI) [190], який вимірює досягнення країн світу з точки зору стану здоров'я, отримання освіти та фактичних доходів їх громадян. Рейтинг країн світу за цим показником наведено на *рис. 1.35.*

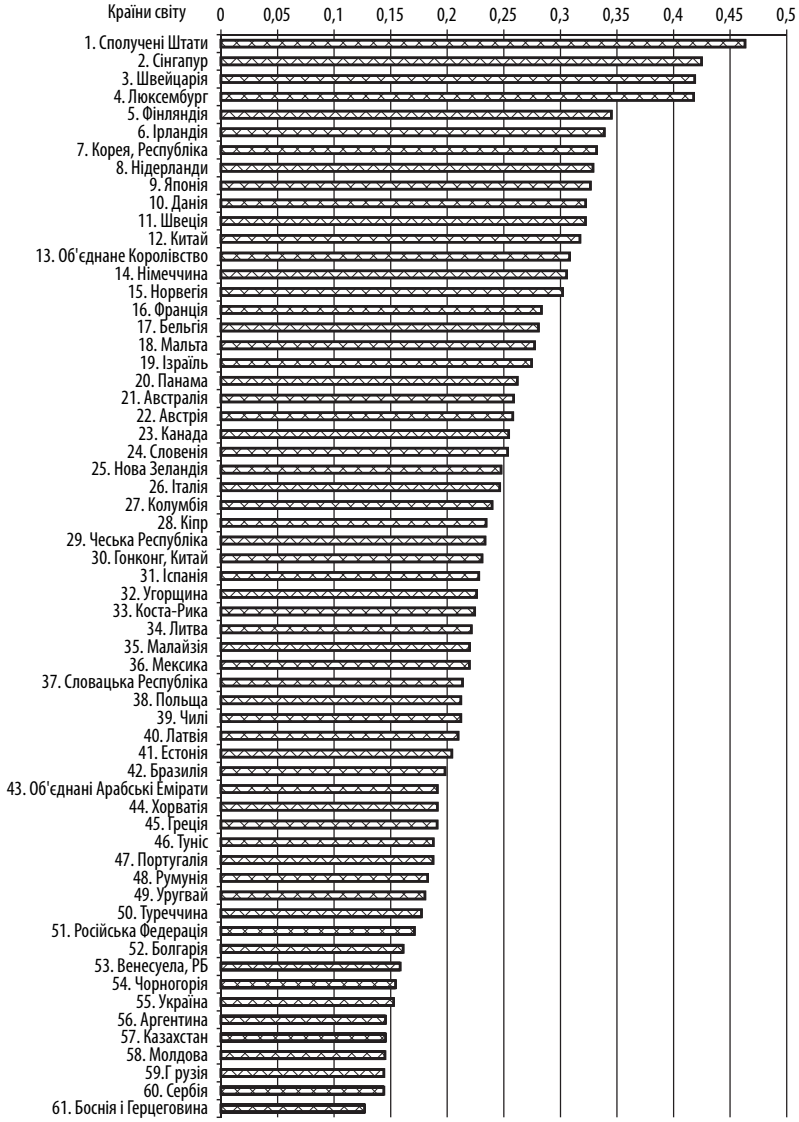


Рис. 1.32. Рейтинг країн за Індексом ННТД (ISSTA) у 2018 р.

Джерело: власна розробка

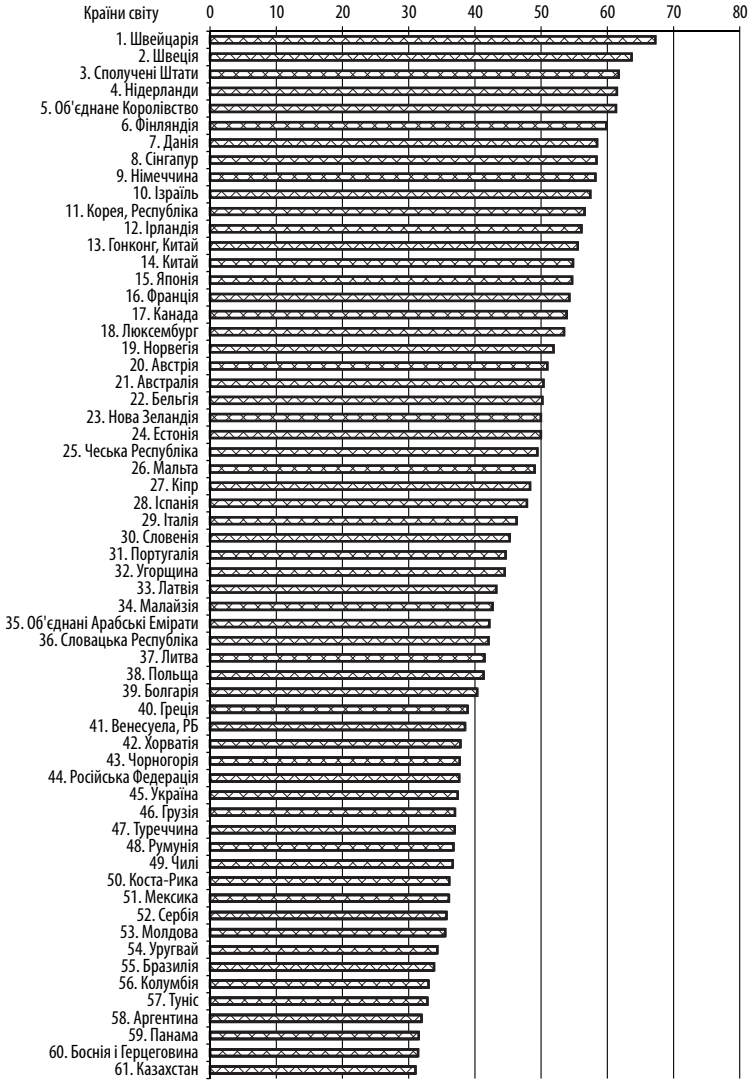


Рис. 1.33. Рейтинг країн світу за Глобальним інноваційним індексом (GII) у 2018 р.

Джерело: за матеріалами [186]

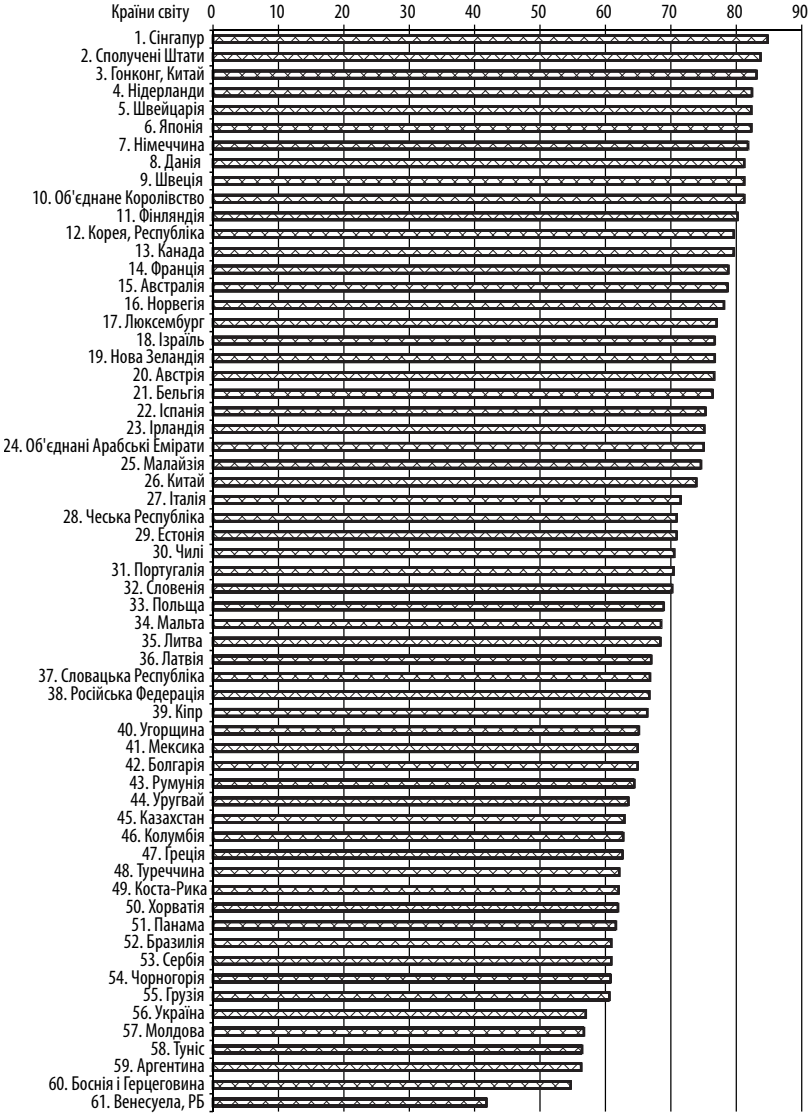


Рис. 1.34. Рейтинг глобальної конкурентоспроможності (GCI) у 2018 р.

Джерело: за матеріалами [184]

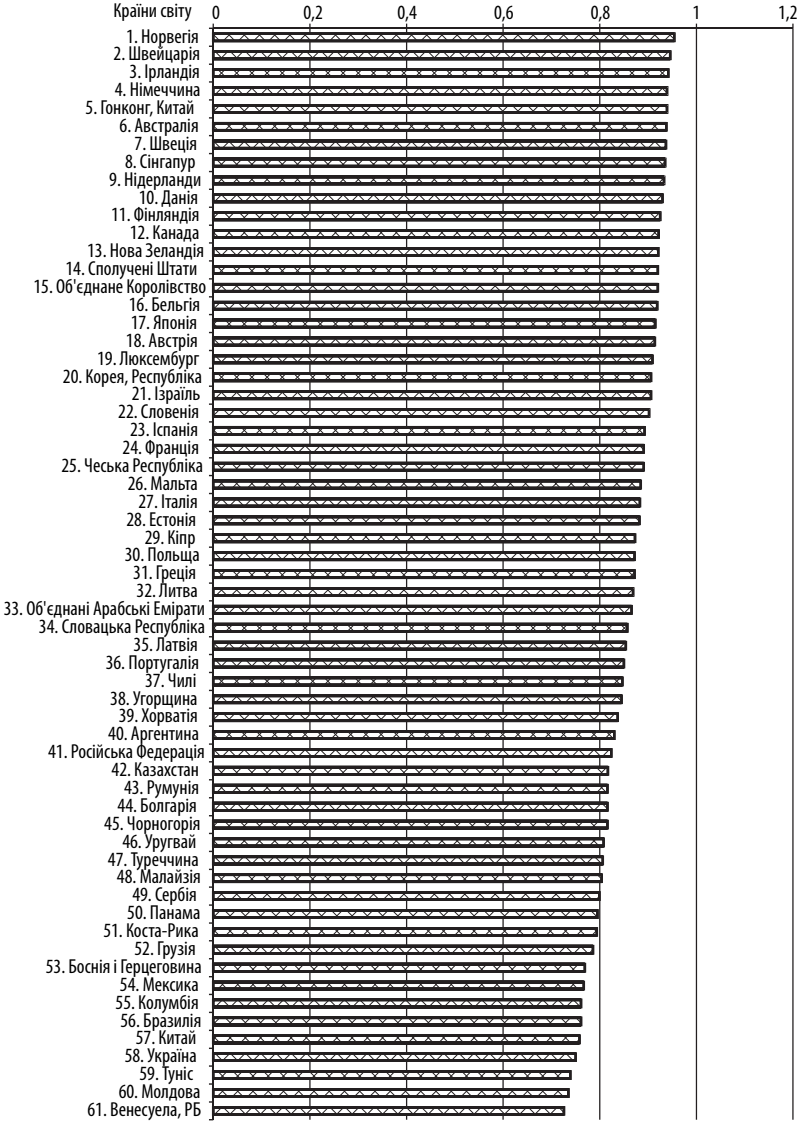


Рис. 1.35. Індекс розвитку людського потенціалу (HDI) у 2018 р.

Джерело: за матеріалами [189]

На другому етапі була проведена оцінка кореляційних зв'язків між індексами ISSTA, GII, GCI, HDI. Аналіз кореляційних зв'язків між Індексом ННТД (ISSTA), Глобальним інноваційним індексом (GII), Глобальним індексом конкурентоспроможності (GCI) та Індексом людського розвитку (HDI) показав існування тісного взаємозв'язку між змінними. Значення коефіцієнтів кореляції наведені в *табл. 1.21.*

Таблиця 1.21

Кореляційні зв'язки Індексом ННТД (ISSTA), Глобальним інноваційним індексом (GII), Глобальним індексом конкурентоспроможності (GCI) та Індексом людського розвитку (HDI)

Показник	Індекс ННТД	Глобальний інноваційний індекс	Глобальний індекс конкуренто-спроможності	Індекс людського розвитку
Індекс ННТД	1	0,84	0,79	0,69
Глобальний інноваційний індекс	0,84	1	0,88	0,83
Глобальний індекс конкуренто-спроможності	0,79	0,88	1	0,87
Індекс людського розвитку	0,69	0,83	0,87	1

Джерело: власна розробка

Далі, на третьому етапі методичного підходу (рис. 1.31) було проведено кластерний аналіз країни світу з урахуванням даних за індексами ISSTA, GII, GCI, HDI з використанням пакета Statistica 8.0.

З метою визначення кількості кластерів і близькості країн по показниках, які характеризують наукову, науково-технічну, інноваційну діяльність, конкурентоспроможність та якість життя населення, здійснено ієрархічну класифікацію на основі використання правила об'єднання за методом повного зв'язку (як міру близькості використано евклідову відстань) та деревовидної кластеризації. Вертикальну дендрограму ієрархічної класифікації наведено на *рис. 1.36.*

Виходячи з візуального представлення результатів можна зробити припущення, що за рівнем близькості країн щодо їх науково-, науково-технічної, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та якості життя населення утворюються три природних кластери. Перевіримо це

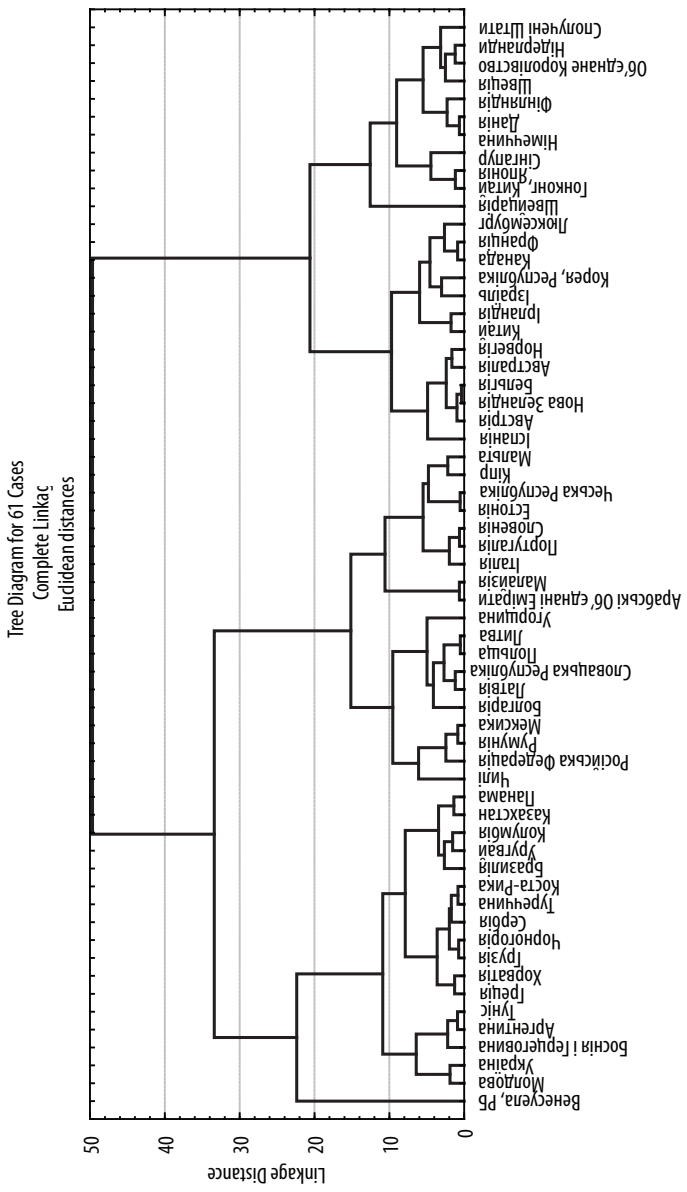


Рис. 1.36. Вертикальна дендрограма ієрархічної класифікації країн світу

Джерело: власна розробка

припущення, розбивши вихідні дані методом К-середніх на три кластери й оцінивши значущість відмінності між отриманими групами. Перевірку середніх значень для кожного кластера і для кожного вимірювання для оцінки того, наскільки вони різняться між собою, наведено на *рис. 1.37.*

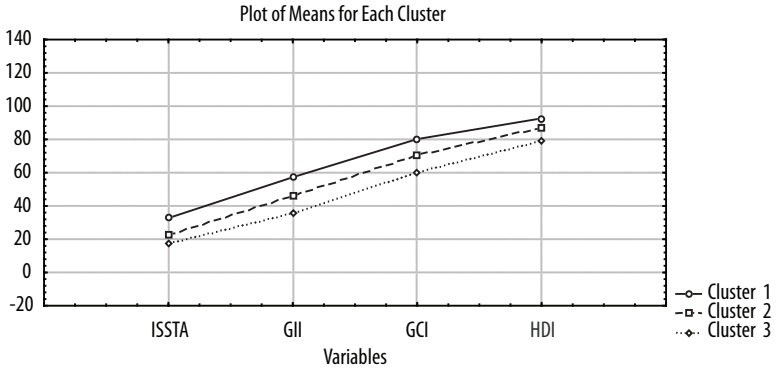


Рис. 1.37. Графік середніх значень показників визначених кластерів країн світу

Джерело: власна розробка

Результати методу К-середніх було оцінено на основі дисперсійного аналізу для визначення значущості відмінностей між отриманими кластерами. Розрахунки показали існування значного розходження між кластерами, які було згруповано.

Таким чином, на основі проведеного дослідження країни світу було поділено на три групи. Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів наведені в *табл. 1.22.*

Отже, було здійснено розподілення 61 країни світу на три кластери, які описують рівень ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та людського розвитку країни. Проведене дослідження підтвердило існування нерівності між країнами світу у рівні генерації нових знань, їх впровадженні, конкурентоспроможності економік та якості життя населення.

Таблиця 1.22

Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів

Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3	
Країна	Евклідова відстань	Країна	Евклідова відстань	Країна	Евклідова відстань
1	2	3	4	5	6
Сполучені Штати Америки	7,39	Китай	8,39	Панама	4,73
Сінгапур	5,45	Мальта	3,18	Мексика	3,37
Швейцарія	6,94	Австрія	4,69	Кіпр	2,61
Люксембург	5,24	Словенія	2,14	Колумбія	3,89
Фінляндія	1,59	Нова Зеландія	4,54	Коста-Рика	2,51
Ірландія	2,79	Італія	1,17	Бразилія	2,07
Республіка Корея	1,14	Чеська Республіка	2,18	Хорватія	2,73
Нідерланди	2,40	Іспанія	2,75	Греція	4,53
Японія	1,74	Угорщина	3,18	Туніс	3,59
Данія	0,836	Литва	2,57	Румунія	2,47
Швеція	3,30	Малайзія	3,99	Уругвай	1,90
Об'єднане Королівство	2,32	Словацька Республіка	2,97	Туреччина	1,34
Німеччина	1,55	Польща	2,66	Російська Федерація	3,74
Норвегія	3,42	Чилі	4,79	Болгарія	3,62
Франція	3,25	Латвія	2,66	Венесуела	9,96
Бельгія	4,63	Естонія	2,59	Чорногорія	1,99
Ізраїль	3,31	Об'єднані Арабські Емірати	3,38	Україна	3,07
Австралія	4,93	Португалія	2,42	Аргентина	3,65
Канада	4,01			Казахстан	3,31
Гонконг	5,12			Молдова	3,73
				Грузія	1,84

Закінчення табл. 1.22

1	2	3	4	5	6
				Сербія	1,73
				Боснія і Герцеговина	4,44

Джерело: власна розробка

Так, країни, що увійшли до кластера 1, характеризуються високим рівнем потенціалу та результатів ННТД, високою інноваційною активністю, яка обумовлюється сприятливими умовами в цих країнах для впровадження нових продуктів і технологій. Високий рівень інноваційної активності країн, які увійшли до цієї групи, дає змогу їм забезпечувати високий рівень глобальної конкурентоспроможності та рівень людського розвитку. Всього до кластера увійшло 20 країн світу, у тому числі: Сполучені Штати Америки, Сінгапур, Швейцарія, Люксембург, Фінляндія, Ірландія, Республіка Корея та ін.

До кластера 2 увійшли країни, які мають середній рівень наукового та науково-технічного потенціалу та результатів, які забезпечують поступове пожвавлення інноваційної активності в країні, середній рівень її конкурентоспроможності за рахунок окремих груп товарів і послуг. Якість життя населення цих країн світу також нижча порівняно з країнами, які увійшли до кластера 1. У цей кластер увійшло 18 країн світу з досліджуваних, такі як Китай, Австрія, Італія, Іспанія та ін.

Країни, що увійшли до кластера 3, характеризуються низьким рівнем потенціалу та результатів ННТД, інноваційної активності, конкурентоспроможності та людського розвитку. У зв'язку з цим необхідно зазначити, що найважливіше значення в побудові інноваційної економіки, забезпеченні конкурентоспроможності країни та зростання якості життя має орієнтація на використання власних конкурентоспроможних наукових знань, розробок та інновацій. Зниження уваги до розвитку ННТД призводить до неможливості побудови країни за інноваційною моделлю, підвищення її конкурентоспроможності та якості життя населення. До цього кластера в результаті аналізу було віднесено 23 країни світу, в тому числі Україна.

На четвертому етапі методичного підходу (рис. 1.31) здійснюється дослідження факторів негативного впливу на ННТД, інвестиційної діяльності, рівень конкурентоспроможності та людського розвитку в Україні на основі вивчення факторного складу індексів ISSTA, GII, GCI, HDI. Загальну схему дослідження факторів негативного впливу на ННТД, ІД, рівень конкурентоспроможності та людського розвитку наведено на *рис. 1.38.*

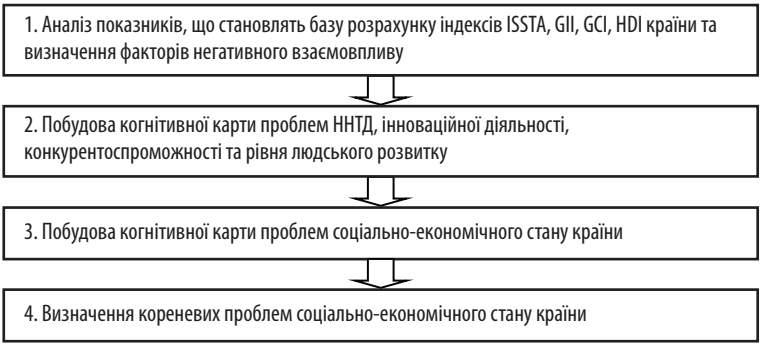


Рис. 1.38. Загальна схема дослідження факторів негативного впливу (проблем) на ННТД, інноваційної діяльності, рівень конкурентоспроможності та людського розвитку

Джерело: власна розробка

Так, здійснення дослідження факторів негативного впливу на ННТД, інноваційної діяльності, рівень конкурентоспроможності та людського розвитку країни передбачає:

1. Аналіз показників індексів ISSTA, GII, GCI, HDI країни та визначення факторів негативного впливу. Під час реалізації цього кроку методичного підходу для країни, що аналізується (Україна), досліджуються складові окремих індексів, і здійснюється вибір тих показників, значення яких менше порівняно зі середнім показником, визначеним по всіх країнах, які входять до відповідного рейтингу. Модель вибору факторів негативного впливу має такий вигляд:

якщо $F(I)_i^Y \leq F(I)_i^{середн}$, то фактор (показник, що входить до складу індексу) включається до подальшого аналізу.

де I – окремі індекси (ISSTA, GII, GCI, HDI);

i – номер показника, що входить до складу відповідного індексу;

Y – країна, що аналізується;

$F(I)_i^Y$ – фактор i країни Y індексу I;

$F(I)_i^{середн}$ – середнє значення фактора i, яке розраховано за всіма країнами світу, які увійшли до рейтингу відповідного індексу I.

У результаті проведеного аналізу за кожним індексом формується список факторів, які характеризують проблемний стан розвитку країни.

2. Побудову когнітивної карти проблем ННТД [204–212], інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та рівня людського розвитку. На цьому кроці здійснюється побудова когнітивних карт проблем розвитку країни за окремими напрямками аналізу, які зазначаються індексами (ISSTA, GII, GCI чи HDI).

Для кожного індексу відповідно до визначених проблемних факторів здійснюється порівняння проблем, і встановлюються причинно-наслідкові зв'язки між ними на основі припущень експертів з використанням методу комісій. Згідно з підходом, який запропоновано Т. Сааті [213], було обрано дев'ять експертів, до складу яких увійшли фахівці з промисловості, університетів і наукових установ.

На підставі експертного опитування і порівняння встановлених на попередньому кроці проблем визначаються причинно-наслідкові зв'язки між ними. Ці зв'язки на наступному кроці дозволять визначити кореневі проблеми, які і є головними в окремому напрямку аналізу (ННТД, інноваційна діяльність, конкурентоспроможність і рівень людського розвитку).

Побудова моделі обґрунтування проблем базується на структуризації знань про ці проблемні ситуації у ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та рівні людського розвитку країни у вигляді знакової (первинної) когнітивної карти. Для аналізу проблемних факторів у роботі використані функціональні когнітивні карти, в яких основним функціональним елементом є функціональна одиниця, що включає поведінку залежного фактора у вузлі, яка представляється функцією [204–212].

Отже, функціональна когнітивна карта проблем $K(I)_F$ задана безліччю факторів $F(I) = \{f(I)_1, ..., f(I)_n\}$. Модель визначення проблем ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та рівня людського розвитку містить кортеж параметрів:

$$M(I) = < K(I)_F(F(I) = (F(I)_{\text{int}} \cup F(I)_{\text{int}}), L, f_{K(I)_F});\ F(I)_{(0)} >, \qquad (1.5)$$

де $F(I)_f$ – когнітивна карта, яка характеризує проблеми в розвитку країни за одним із напрямків аналізу (ННТД, інноваційна діяльність, конкурентоспроможність і рівень людського розвитку);

I – окремі індекси (ISSTA, GII, GCI, HDI), які характеризують напрямок аналізу (ННТД, ІД, конкурентоспроможність і рівень людського розвитку);

L – матриця значень коефіцієнтів важливості проблеми та її впливу на ННТД, інноваційну діяльність, конкурентоспроможність чи рівень людського розвитку країни;

$F(I)_{(0)}$ – вектор початкових значень проблемних факторів;

$F(I)_{\text{int}}$ – індекси факторів внутрішнього та зовнішнього середовища, що характеризують проблему.

Результатом цього кроку дослідження є побудова чотирьох когнітивних карт, які характеризують проблеми розвитку: ННТД, інноваційній діяльності, конкурентоспроможності та якості життя.

3. Побудова когнітивної карти проблем соціально-економічного розвитку країни (socio-economic development issues – SEDI). На цьому кроці на підставі аналізу факторів негативного впливу (проблем) на ННТД, інноваційну діяльність, конкурентоспроможність та якість життя, які було визначено на попередніх кроках дослідження, здійснюється побудова загальної когнітивної карти проблем соціально-економічного розвитку.

Задля цього здійснюється аналіз визначених проблем, скорочення та агрегування їх кількості. Так, після формування повного списку проблем ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та якості життя з нього викреслюються ті, що виявляються несуттєвими або повторюваними в іншому формулюванні. Також проблеми можуть

за необхідності об'єднуватися. Таким чином, формується список факторів, які негативно впливають на соціально-економічний розвиток країни. На підставі цього списку проблем здійснюється побудова когнітивної карти, модель якої містить кортеж параметрів:

$$M = < K_F(F = (F_{\text{int}} \cup F_{\text{int}}), L, f_{K_F});\ F_{(0)} > \qquad (1.6)$$

де F_f – когнітивна карта проблем соціально-економічного розвитку країни;

L – матриця значень коефіцієнтів важливості проблеми;

$F_{(0)}$ – вектор початкових значень проблемних факторів;

F_{int} – індекси факторів внутрішнього та зовнішнього середовища, що характеризують проблему.

4. Визначення кореневих проблем соціально-економічного розвитку країни. На цьому кроці на основі побудованих когнітивних карт здійснюється оцінка вагомості факторів із використанням експертних методів.

Оцінку вагомості факторів наведено у вигляді матриці L розміру $n \times n$. l_{ji} – це показник, що характеризує коефіцієнт важливості j-го фактора відповідно до його впливу на i-й фактор [214].

Визначення коефіцієнтів важливості проблем експертним шляхом відповідно до методичного підходу, який запропоновано Ю. Лапигіним [215], на підставі методу рівневої ієрархії Т. Сааті [213]. Отже, показник, що характеризує коефіцієнт важливості j-го фактора відповідно його впливу на i-й фактор – l_{ji}, визначається експертним шляхом на підставі методу рівневої ієрархії Т. Сааті [213].

Для цього заповнюються матриці парних порівнянь, і визначається вплив кореневих і вузлових проблем на інші проблеми: одна – для критеріїв, n матриць – для альтернатив; тут n – кількість критеріїв. Оцінка проблем здійснюється з використанням таких балів значущості [213]: 1 – рівноцінність проблем; 3 – помірна перевага однієї проблеми над іншою; 5 – вагома перевага однієї проблеми над іншою; 7 – суттєва перевага однієї проблеми над іншою; 9 – дуже суттєва перевага однієї проблеми над іншою. Таким чином, на підставі оцінки експертами рівня вагомості

проблем із використанням методу комісій розраховуються нормативні коефіцієнти важливості окремих проблем когнітивних карт.

На підставі розрахунку коефіцієнтів важливості проблеми в когнітивних картах проблем визначають їх тип. Визначення типу проблем (кореневі – викликають або загострюють інші проблеми; вузлові – залежні від деяких проблем, але водночас викликають або загострюють інші проблеми; результуючі – є наслідком інших проблем; автономні – досить значні, але жодним чином не пов'язані з іншими) здійснюється на підставі наступного аналізу значень коефіцієнтів важливості проблем:

$$\text{Тип проблеми} = \begin{cases} l_{ji} = 0 - \text{проблема результуюча} \\ l_{ji} = (0,...\max) - \text{проблема вузлова.} \\ l_{ji} = \max - \text{проблема коренева} \end{cases} \quad (1.7)$$

На підставі аналізу типів проблем визначають кореневі або ключові проблеми соціально-економічного розвитку, яким необхідно приділяти особливу увагу. Саме ці фактори, а також пов'язані з ними, формують ключові опори соціально-економічного розвитку країни.

Таким чином, аналіз показників, які увійшли до Індексу ННТД (ISSTA), щодо рівня розвитку України дозволили визначити такі показники, рівень яких нижче порівняно з середніми показниками інших країн рейтингу, а саме: витрати на ДіР у відсотках від ВВП – 50 місце в рейтингу зі 72 країн світу; кількість дослідників (на мільйон людей) (48 місце в рейтингу зі 72 країн світу); чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей), од. (44 місце в рейтингу зі 72 країн); частка населення, що має ступінь доктора (34 місце в рейтингу зі 69 країн світу); рівень витрат на ННТД на 1 дослідника (65 місце в рейтингу зі 67 країн світу); кількість науково-технічних журнальних статей на одного дослідника (57 місце в рейтингу зі 70 країн світу); надходження за користування інтелектуальною власністю на одного дослідника (53 місце в рейтингу зі 66 країн світу); відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів, од. (39 місце в рейтингу зі 66 країн світу); частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті (54 місце в рейтингу зі 68 країн світу); зростання витрат на ДіР у відсотках від ВВП за 5 років (62 місце

в рейтингу зі 67 країн світу); зростання дослідників за 5 років (67 місце в рейтингу зі 71 країни світу); темпи зростання витрат на ДіР на 1 дослідника за 5 років (62 місце в рейтингу зі 65 країн світу).

На підставі аналізу впливу окремих показників, які увійшли в Індекс ННТД (ISSTA), було побудовано когнітивну карту, яку наведено на рис. *1.39.*

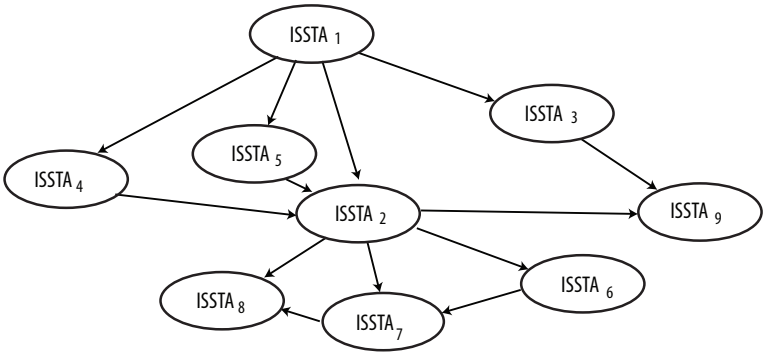


Рис. 1.39. Когнітивна карта проблем ННТД України (ISSTA):

де $ISSTA_1$ – витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП; $ISSTA_2$ – кількість дослідників (на мільйон людей); $ISSTA_3$ – чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей), од.; $ISSTA_4$ – частка населення, що має ступінь доктора, %; $ISSTA_5$ – рівень витрат на ННТД на 1 дослідника, дол. США; $ISSTA_6$ – кількість статей на одного дослідника, од./ос.; $ISSTA_7$ – надходження за користування інтелектуальною власністю на одного дослідника, дол. США/ос.; $ISSTA_8$ – відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів, од.; $ISSTA_9$ – частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті, %.

Джерело: власна розробка

Відповідно до загальної схеми оцінки проблем (факторів негативного впливу) наукової та науково-технічної діяльності (рис. 1.38) було визначено коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом для проблем одного рівня на підставі методу рівневої ієрархії Сааті. Отримані результати наведено в табл. В.1 Додатка В.

Згідно з проведеним дослідженням визначено, що кореневою проблемою розвитку ННТД в Україні є недостатній рівень її фінансування, тоді як результуючими проблемами є негативний рівень відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів і низький рівень частки високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті. Інші проблеми також справляють вплив на рівень ННТД, але відповідно до запропонованого підходу визначення вагомості проблеми віднесені до вузлових.

Аналогічно, досліджуючи окремі показники, які увійшли в Глобальний інноваційний індекс (GII), були визначені фактори негативного впливу на інноваційну діяльність України (показники, які нижче середнього рівня з усіх країн, які увійшли до рейтингу), що дозволило з урахуванням їх взаємозв'язків побудувати когнітивну карту факторів негативного впливу (проблем) інноваційної діяльності в Україні (GII), яку наведено на *рис. 1.40.*

Відповідно до загальної схеми оцінки проблем (факторів негативного впливу) інноваційної діяльності (рис. 1.38), згідно з показниками Глобального інноваційного індексу (GII), було визначено коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом для проблем одного рівня на підставі методу рівневої ієрархії Сааті. Отримані результати наведено в табл. В.2 Додатка В.

Згідно з проведеним дослідженням визначено, що кореневою проблемою розвитку інноваційної діяльності в Україні є рівень ефективності уряду, проблеми, пов'язані з верховенством права, недостатній рівень використання ІКТ, а також стан розвитку кластерів. Результуючими проблемами є недостатній рівень інтенсивності місцевої конкуренції, а також низький рівень ВВП на одиницю споживання енергії. Інші проблеми також справляють вплив на рівень інноваційної діяльності в країні, але їх віднесено до вузлових.

Досліджуючи окремі показники, які увійшли в Глобальний індекс конкурентоспроможності (GCI), було визначено фактори негативного впливу на рівень конкурентоспроможності України (показники, які нижче середнього рівня з усіх країн, які увійшли до рейтингу).

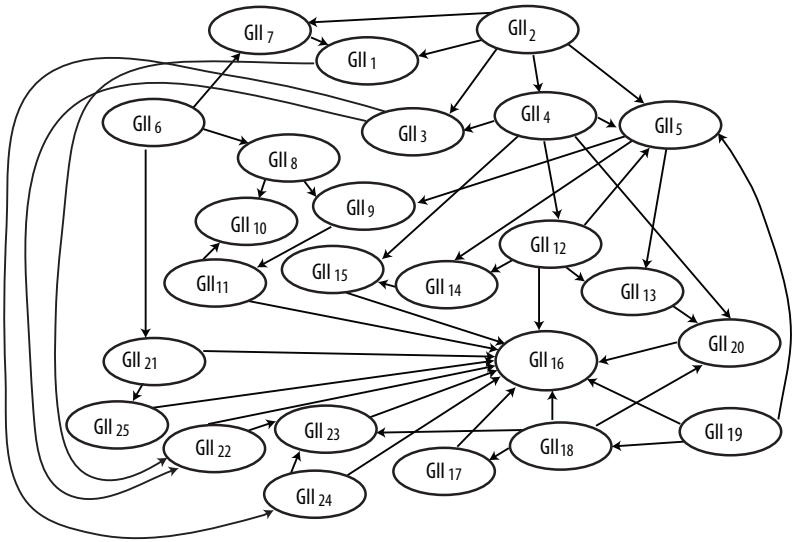


Рис. 1.40. Когнітивна карта проблем інноваційної діяльності України за індексом GII:

де GII_1 – політична стабільність і відсутність тероризму; GII_2 – урядова ефективність; GII_3 – нормативна якість; GII_4 – верховенство права; GII_5 – легкість вирішення неплатоспроможності бізнесу; GII_6 – використання ІКТ; GII_7 – інтернет-служба уряду; GII_8 – логістичні показники; GII_9 – валовий капітал; GII_{10} – ВВП на одиницю споживання енергії; GII_{11} – екологічна ефективність; GII_{12} – внутрішній кредит приватному сектору; GII_{13} – сукупний кредитний портфель установ мікрофінансування; GII_{14} – легкість захисту міноритарних інвесторів; GII_{15} – угоди про венчурний капітал; GII_{16} – інтенсивність місцевої конкуренції; GII_{17} – фірми, що пропонують формальне навчання; GII_{18} – інноваційні зв'язки «Університет / співробітництво в галузі промисловості»; GII_{19} – стан розвитку кластера; GII_{20} – спільне підприємство / угоди стратегічного альянсу; GII_{21} – імпорт послуг ІКТ; GII_{22} – прямі іноземні інвестиції, чистий приплив; GII_{23} – нова щільність бізнесу; GII_{24} – прямі іноземні інвестиції, чисті відтоки; GII_{25} – ІКТ та створення бізнес-моделі.

Джерело: власна розробка

Зі 255 показників, які входять в цей індекс, Україна за 56 показниками демонструє рівень нижчий порівняно з середнім показником. Ці показники було угруповано відповідно до змісту та рівня впливу на розвиток конкурентоспроможності країни в 33 проблеми (фактора негативного впливу на рівень конкурентоспроможності України) (див. *рис. 1.41*).

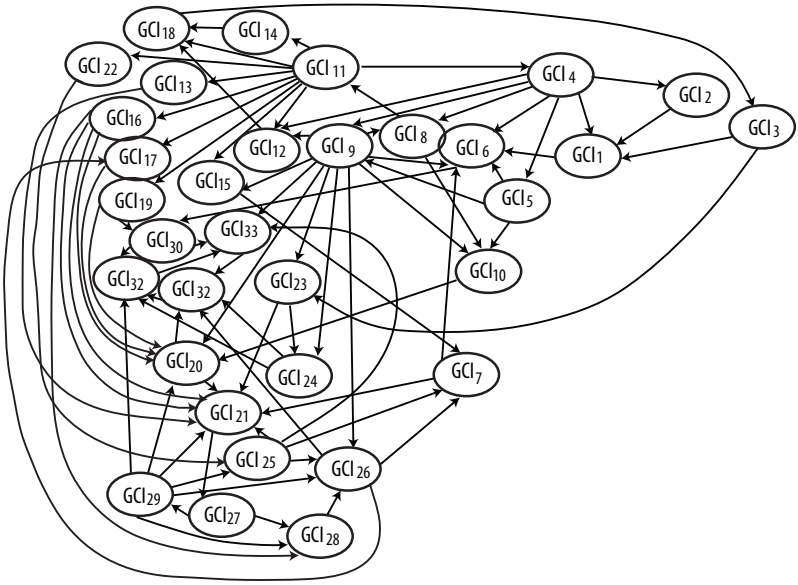


Рис. 1.41. Когнітивна карта проблем забезпечення конкурентоспроможності України (GCI):

де GCI_1 – організована злочинність, частота вбивств, частота тероризму; GCI_2 – надійність поліцейських служб; GCI_3 – соціальний капітал; GCI_4 – судова незалежність; GCI_5 – ефективність правової бази в оскарженні нормативних актів, ефективність законодавчої бази при врегулюванні суперечок; GCI_6 – свобода преси; GCI_7 – електронна участь; GCI_8 – частота корупції; GCI_9 – права власності; захист інтелектуальної власності; GCI_{10} – якість управління земельними ділянками, сила стандартів аудиту та бухгалтерського обліку, регулювання конфлікту інтересів; GCI_{11} – уряд, що забезпечує стабільність політики, реакція уряду на зміни, адаптованість законодавчої бази до циф-

рових бізнес-моделей, урядове довгострокове бачення; GCI_{12} – підраховані діючі угоди, пов'язані з навколишнім середовищем; GCI_{13} – якість дорожньої інфраструктури; ефективність послуг повітряного транспорту; ефективність послуг морських портів; GCI_{14} – надійність водопостачання; GCI_{15} – передплата мобільного широкосмугового зв'язку на 100 ос., користувачі Інтернету (% дорослого населення); GCI_{16} – інфляція; GCI_{17} – динаміка боргу; GCI_{18} – здорова тривалість життя, років; GCI_{19} - викривляючий вплив податків та субсидій на конкуренцію; GCI_{20} - ступінь домінування на ринку; GCI_{21} – конкуренція в наданні послуг; GCI_{22} – поширеність нетарифних бар'єрів, ефективність оформлення кордону; GCI_{23} – співпраця у трудових відносинах з роботодавцями, опора на професійне управління, права робітників, внутрішня мобільність робочої сили; GCI_{24} – гнучкість визначення заробітної плати, ставка податку на працю; GCI_{25} – внутрішній кредит приватному сектору, % ВВП; фінансування МСП; GCI_{26} – наявність венчурного капіталу; GCI_{27} – ринкова капіталізація, % ВВП; GCI_{28} – обсяг страхової премії до ВВП; GCI_{29} – стабільність банків, непрацюючі позики, % від загальної суми позик, коефіцієнт регулятивного капіталу банків, % від загальної ваги зважених на ризик активів; GCI_{30} – бажання делегувати повноваження; GCI_{31} – зростання інноваційних компаній; GCI_{32} – компанії, які сприймають руйнівні ідеї; GCI_{33} – стан розвитку кластера.

Джерело: власна розробка

Відповідності до загальної схеми оцінки проблем (факторів негативного впливу) забезпечення конкурентоспроможності країни (рис. 1.38), згідно з показниками Глобального індексу конкурентоспроможності (GCI), було визначено коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом для проблем одного рівня на підставі методу рівневої ієрархії Сааті. Отримані результати наведено в табл. В.3 Додатка В.

Згідно з проведеним дослідженням визначено, що кореневими проблемами забезпечення конкурентоспроможності України є проблеми ефективності уряду, проблеми, пов'язані з верховенством права, а також проблеми, пов'язані з рівнем інфляції. Результуючими проблемами є проблеми забезпечення конкуренції, зокрема в наданні послуг, а також проблеми, пов'язані з упровадженням інновацій. Інші проблеми також справляють вплив на рівень забезпечення конкурентоспроможності країни, але їх віднесено до вузлових.

Досліджуючи окремі показники, які увійшли в Індекс людського розвитку (HDI), також було визначено фактори, які негативно впливають на рівень життя в Україні (показники, які нижче середнього рівня з усіх країн, які увійшли до рейтингу). Відповідно до змісту вони були оцінені з точки зору взаємозв'язків, що дозволило побудувати когнітивну карту факторів негативного впливу (проблем) рівня людського розвитку в Україні (HDI), яку наведено на *рис. 1.42.*

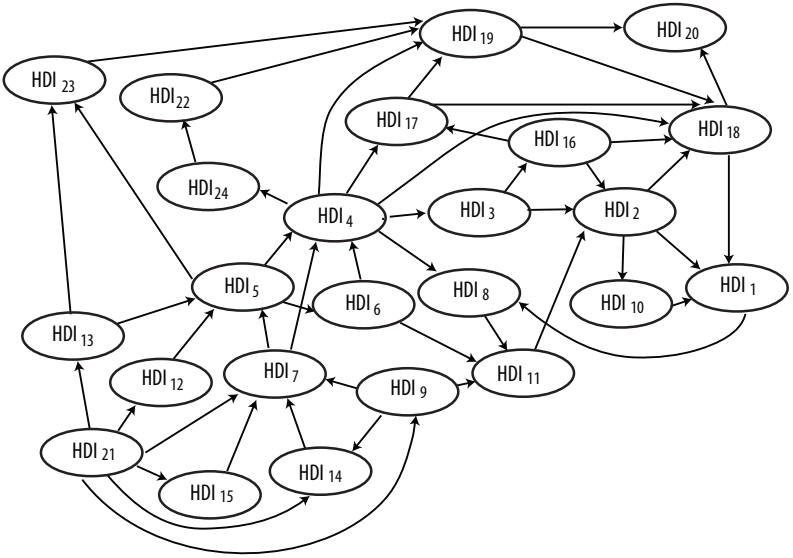


Рис. 1.42. Когнітивна карта проблем людського розвитку України (GCI):

де HDI_1 – середньорічні темпи приросту населення; HDI_2 – очікувана тривалість здорового життя при народженні; HDI_3 – поточні витрати на охорону здоров'я; HDI_4 – валовий внутрішній продукт (ВВП) на душу населення; HDI_5 – податки на доходи, прибуток і приріст капіталу; HDI_6 – Індекс споживчих цін; HDI_7 – безробіття серед молоді; HDI_8 – працюючі бідняки з доходом 3,10 дол. США за ПКС у день; HDI_9 – внутрішньо переміщені особи; HDI_{10} – діти сироти; HDI_{11} – число самогубств чоловіків; HDI_{12} – прямі іноземні інвестиції, чистий притік; HDI_{13} – потоки приватного капіталу; HDI_{14} – чистий коефіцієнт міграції; HDI_{15} – міжнародна студентська мобільність; HDI_{16} – якість медичної допомоги; HDI_{17} – рівень життя; HDI_{18} – відчуття безпеки;

HDI_{19} – свобода вибору; HDI_{20} – Індекс загальної задоволеності життям; HDI_{21} – сприйняття місцевого ринку праці; HDI_{22} – довіра до судової системи; HDI_{23} – дії по збереженню навколишнього середовища; HDI_{24} – довіра до уряду країни.

Джерело: власна розробка

Відповідно до загальної схеми оцінки проблем (факторів негативного впливу) людського розвитку (рис. 1.38), згідно з показниками Індексу людського розвитку (HDII), було визначено коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом для проблем одного рівня на підставі методу рівневої ієрархії Сааті. Отримані результати наведені в табл. В.4 Додатка В.

Згідно з проведеним дослідженням визначено, що кореневими проблемами забезпечення людського розвитку в Україні є проблеми сприйняття місцевого ринку праці та проблеми, які пов'язані з низьким рівнем ВВП на душу населення. Результуючою проблемою є проблеми, пов'язані з загальною задоволеністю життям у країні. Інші проблеми також справляють вплив на рівень людського розвитку в країні, але їх віднесено до вузлових.

Заключним етапом є побудова карти проблем соціально-економічного розвитку країни (socio-economic development issues – SEDI) на підставі аналізу факторів негативного впливу (проблем) в окремих соціально-економічних сферах країни, а саме проблем ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та якості життя, які було визначено на попередніх кроках дослідження.

Так, визначені проблеми ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та якості життя в Україні були агреговані та згруповані залежно від змісту та впливу на соціально-економічний розвиток країни. На підставі такого аналізу було сформовано когнітивну карту проблем соціально-економічного розвитку країни, яку наведено на рис. В.1 Додатка В.

Відповідно до загальної схеми оцінки проблем (факторів негативного впливу) соціально-економічного розвитку (рис. 1.38), згідно з показниками, які увійшли в індекс ННТД, глобального інноваційного індексу, індексу глобальної конкурентоспроможності та індексу людсько-

го розвитку було визначено коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом (на основі методу комісії) з використанням методу рівневої ієрархії Сааті. Отримані результати наведені в табл. В.5 Додатка В.

Згідно з проведеним дослідженням визначено, що кореневими проблемами забезпечення соціально-економічного розвитку в Україні є проблеми, які пов'язані з низьким рівнем валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення та ефективності уряду (коефіцієнт вагомості 9,33, що підтверджує значний вплив методів державного управління на всі соціально-економічні процеси в країні). Результуючою проблемою є рівень життя в країні.

Як показав аналіз, фактори, які пов'язані з ННТД, також мають значний вплив на соціально-економічні процеси в країні. Так, коефіцієнт вагомості показника, який характеризує проблеми, пов'язані з витратами на ДіР у відсотках від ВВП, – 1,88; коефіцієнт вагомості показника, який відображає кількість дослідників (на мільйон людей), – 1,86; коефіцієнт вагомості показника, який характеризує проблеми, пов'язані з кількістю наукових і науково-технічних результатів на одного дослідника, – 1,92.

На п'ятому етапі пропонується теоретико-методичний підхід сценарного моделювання впливу ННТД у країні на її соціально-економічне становище, який містить такі етапи: передмодельний, модельний і постмодельний (див. *рис. 1.43*) [215–224].

Передмодельний етап спрямований на встановлення мети проведення сценарного аналізу та визначення основної структури сценаріїв. На цьому етапі виконуються такі кроки:

1. Визначення мети проведення сценарного дослідження на підставі аналізу наявної інформації про стан ННТД, її зовнішнє середовище й основні стратегічні пріоритети розвитку.

2. Визначення ключових джерел невизначеності у зовнішньому і внутрішньому середовищі ННТД в Україні. Невизначеність внутрішнього середовища пов'язана з багатьма факторами ННТД: перспективність напрямків дослідження, рівень використання результатів ННТД, рівень кваліфікації дослідників, достовірність наукової інформації,

Передмодельний етап – встановлення мети проведення сценарного аналізу та визначення основної структури сценаріїв

- 1. Визначення мети проведення сценарного дослідження
- 2. Визначення ключових джерел невизначеності у зовнішньому і внутрішньому середовищі ННТД в Україні
- 3. Ранжування факторів невизначеності зовнішнього та внутрішнього середовища
- 4. Визначення каналів впливу (управління) системою (при розробці активних сценаріїв розвитку)
- 5. Збір, угрупування та аналіз статистичної інформації
- 6. Визначення часового горизонту проведення дослідження
- 7. Встановлення логіки і основної структури сценаріїв

Модельний етап – побудова і реалізація математичної моделі та проведення на її основі сценарних експериментів

- 1. Визначення складових соціально-економічної системи з урахуванням місця ННТД, її вхідних і вихідних змінних, керуючих впливів
- 2. Побудова блок-схеми сценарної моделі (формальна когнітивна карта)
- 3. Вибір інструментів реалізації сценарної моделі (керівних впливів)
- 4. Побудова сценарної моделі соціально-економічного стану (когнітивна карта)
- 5. Проведення аналізу альтернативних сценаріїв (імпульсний метод)
- 6. Налаштування сценарної моделі
- 7. Побудова сценарних варіантів соціально-економічного стану

Постмодельний етап – аналіз отриманих сценаріїв і розробка висновків про їх доцільність і стійкість

- 1. Змістовна інтерпретація сценарних варіантів
- 2. Аналіз наслідків варіантів управління
- 3. Оформлення результатів дослідження

Рис. 1.43. Теоретико-методичний підхід до сценарного моделювання впливу ННТД у країні на її соціально-економічне становище

Джерело: власна розробка

кінцеві витрати на ДіР тощо. Невизначеність зовнішнього середовища пов'язана з такими сферами, як: технологічна (виникнення нових технологій, які можуть вплинути на наукові та науково-технічні результати, виникнення екотехнологій та ін.), нормативно-правова (поява нових патентів, умов ліцензування, використання наукових результатів, введення в дію екологічного законодавства та ін.), екологічна (загострення екологічних проблем, вплив наукової і науково-технічної продукції на зовнішнє середовище, використання штучних матеріалів і їх утилізація тощо), соціальна (рівень освіти, відношення до наукових знань та інноваційних продуктів та ін.), економічна (змінення тарифів, поява нових гравців на міжнародній науковій арені, вартість обладнання для здійснення ННТД та ін.).

3. Ранжування факторів невизначеності зовнішнього та внутрішнього середовища соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД за їх важливістю і мірою невизначеності.

4. Визначення каналів впливу (управління) ННТД (при розробці активних сценаріїв розвитку). З метою запобігання негативному впливу загроз соціально-економічного стану, необхідно розробляти саме активні сценарії, які будуть ураховувати вплив держави на розвиток вітчизняної ННТД. Інструментами державного впливу можуть виступати: обсяги фінансування ННТД, визначення пріоритетних напрямів ННТД, підготовка наукових кадрів, стимулювання бізнесу у напрямках фінансування ННТД і трансферу технологій.

5. Збір, угрупування та аналіз статистичної інформації про функціонування, розвиток і поточний стан ННТД.

6. Визначення часового горизонту проведення дослідження.

7. Встановлення логіки та структури сценаріїв соціально-економічного стану країни під впливом ННТД і сценаріїв підтримки та стимулювання розвитку ННТД.

Модельний етап сценарного дослідження соціально-економічного розвитку під впливом рівня забезпечення ННТД передбачає побудову та реалізацію математичної моделі, та проведення на її основі сценарних експериментів. Модельний етап містить такі кроки:

1. Визначення складових соціально-економічної системи, її вхідних і вихідних змінних, керівних впливів, параметрів контролю, неконтрольованих параметрів.

2. Побудова блок-схеми сценарної моделі. Залежно від визначеної структури соціально-економічної системи, яка описана різними змінними, встановлюється взаємовплив параметрів, визначаються зв'язки між ними та ступінь впливу.

3. Вибір інструментів реалізації сценарної моделі.

4. Побудова сценарної моделі соціально-економічного розвитку під впливом ННТД на основі її блок-схеми. Сценарії ґрунтуються на певних поєднаннях уявлень про можливе майбутнє, що не суперечить внутрішній структурі моделі. При цьому необхідно узгоджувати різні керівні впливи за допомогою комп'ютерних експериментів та обробки результатів окремих (поодиноких – вплив одного фактора) сценаріїв. Таким чином, насамперед сценарії аналізуються окремо, а потім збираються в несуперечливі структури майбутнього, що формують «вікно можливостей».

5. Проведення аналізу альтернативних сценаріїв соціально-економічного розвитку під впливом ННТД та їх інтерпретація.

6. Налаштування сценарної моделі соціально-економічного розвитку під впливом ННТД на підставі попередніх кроків аналізу та визначення напрямків коригування моделі. Формується остаточний варіант моделі для сценарного аналізу.

7. Побудова сценарних варіантів соціально-економічного розвитку під впливом ННТД за допомогою скоригованої моделі. Основним результатом етапу аналізу є виділення індикаторів сценаріїв, що дозволяють визначити можливість реалізації того чи іншого сценарію на практиці. Здійснюється формування припущень про подальші тенденції змін цих індикаторів.

Постмодельний етап сценарного аналізу соціально-економічного стану під впливом ННТД передбачає здійснення аналізу отриманих сценаріїв і розробку висновків про доцільність і стійкість варіантів управління ННТД і соціально-економічним станом країни, а саме здій-

снюється змістовна інтерпретація сценарних варіантів із залученням експертної оцінки і формалізації отриманих результатів.

На підставі формального опису проблеми сценарного дослідження, який запропоновано в роботі В. Кузнецова [220], розроблено модель соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД, яка дозволяє сформувати та дослідити можливі сценарії розвитку соціально-економічної системи та запобігти загрозам економічної безпеки країни.

На підставі попереднього аналізу взаємозв'язків факторів негативного впливу побудовано модель, яка описує соціально-економічний стан під впливом ННТД за допомогою набору рівнянь, які визначають поточну ситуацію, що склалася в Україні.

Соціально-економічний стан в Україні визначається на основі когнітивної карти проблем її соціально-економічного розвитку країни (socio-economic development issues – SEDI), яка була побудована на попередніх етапах дослідження. Когнітивна карта соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД містить кортеж параметрів:

$$M(SEDI) = < K(SIDI)_F (F(SEDI) = (F(SEDI)_{\text{int}} \cup F(SEDI)_{\text{int}}), \\ L, A, f_{K(SEDI)_F}); \; F(SEDI)_{(0)} > \qquad (1.8)$$

де $F(SEDI)_f$ – когнітивна карта, яка характеризує проблеми в соціально-економічному розвитку під впливом ННТД;

L – матриця значень коефіцієнтів важливості проблеми в аналізі соціально-економічного стану;

A – матриця значень коефіцієнтів зв'язку між окремими проблемами (визначається в результаті кореляційного аналізу);

$F(SEDI)_{(0)}$ – вектор початкових значень проблемних факторів;

$F(SEDI)_{\text{int}}$ – індекси факторів внутрішнього та зовнішнього середовища, що характеризують проблему.

Динаміка розвитку майбутньої ситуації в соціоекономічній системі описується набором рівнянь початкового стану при $t = 0$ та формує кінцеву множину пасивних сценаріїв $S = \{S_1, \ldots, S_l\} \, (l > 1)$. Пасивні сценарії розвитку ННТД формуються під впливом факторів зовнішнього та вну-

трішнього середовища, моделюють поведінкові аспекти без урахування керівних впливів.

Необхідно враховувати, що в кожен момент часу $t > 0$ може бути реалізовано тільки якийсь один із множини сценаріїв з пріоритетом (ймовірністю) $p_i = p_i(t)\,(t = 1,...,l; 0 < p_i \le 1)$.

Визначені сценарії S_i являють собою варіант розвитку логічної послідовності подій, які починаються в початковий час $(t = 0)$ і визначають конкретну ситуацію розвитку наукової сфери в майбутньому $(t > 0)$. Сценарій S_i повинен включати мінімальну інформацію, яка дозволяє здійснити прогноз майбутнього стану ННТД.

На стан ННТД справляє вплив поведінка інших системних елементів: організаційна структура ННТД, інші системи, які її оточують (держава, бізнес, освіта, соціум). Зацікавлені в реалізації того чи іншого сценарію розвитку особи – це свідомі елементи ННТД та її оточення – звуться акторами $a = \{a_1, ..., a_k\}\,(k \ge 1)$. Таким чином, $S = S(a)$.

Таким чином, ієрархічну модель сценарного прогнозування майбутніх соціально-економічних станів можна навести у вигляді кортежу:

$$Z = \langle F; a; O; U; S \rangle \qquad (1.9)$$

де F – головна мета соціально-економічного розвитку під впливом ННТД (найбільш ймовірний стан системи);

$a = \{a_1, ..., a_k\}$ – множина зацікавлених осіб (акторів), а саме: {науковці, освітяни, держава, підприємці, соціум};

$C = \{C_1, ..., C_m\}$ – множина цілей акторів: {підвищення затребуваності наукових розробок (зростання кількості ДіР), обсягів підготовки наукових кадрів, питомої ваги обсягу виконаних ДіР у ВВП, частка високотехнологічної та наукомісткої продукції в експорті, якість життя населення};

$U = \{U_1, ..., U_n\}$ – множина керівних впливів: {кількість дослідників; обсяги державного замовлення ННТД; державне замовлення на підготовку наукових кадрів; державне фінансування ННТД; витрати на інноваційну діяльність; пріоритетні напрямки ННТД; фінансування

наукової діяльності підприємницьким сектором; впровадження результатів ННТД; кількість інноваційно активних підприємств};

$S = \{S_1, \dots, S_l\}$ – множина сценаріїв, які досліджуються на інтервалі $0 < t \le T$.

Таким чином, вершина ієрархічної моделі – *F*, тоді $\{a_1, \dots, a_k\}$, $\{C_1, \dots, C_m\}$ та $\{U_1, \dots, U_n\}$ – проміжні горизонтальні рівні моделі, $\{S_1, \dots, S_l\}$ – нижній рівень.

Схему ієрархічної моделі сценарного прогнозування майбутніх станів соціально-економічної системи наведено на *рис. 1.44* [253].

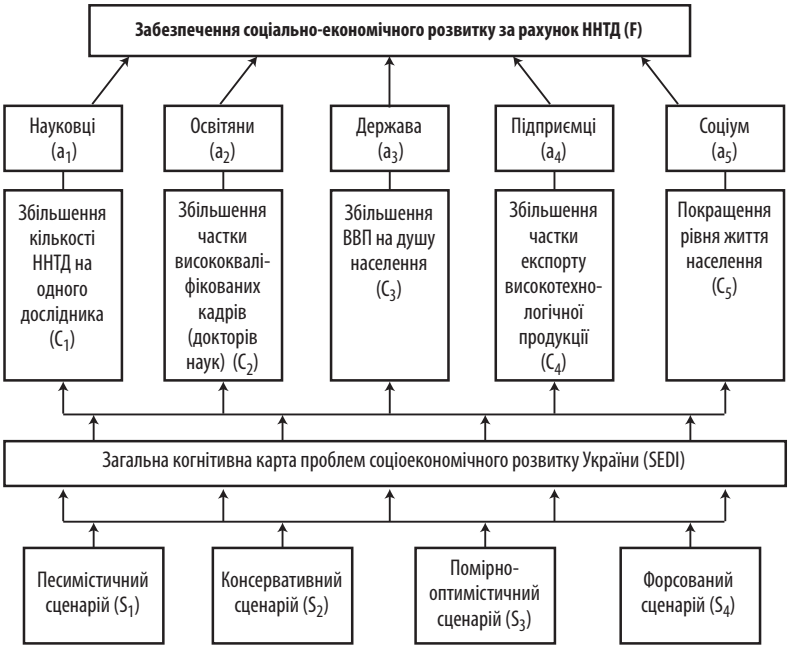


Рис. 1.44. Схема ієрархічної моделі сценарного моделювання соціально-економічного стану під впливом ННТД в Україні

Джерело: власна розробка

Вектор-функція керівних впливів $u(t)=C(t)$ визначається чисельними значеннями пріоритетності вибору управлінських дій, які спрямовані на керування ННТД $(p_{C1},\dots,p_{Cm})'$. Якщо керівні впливи були визначені в початковий момент часу та не змінюються за весь час сценарного моделювання [0, t], то можна визначити їх значення, яке дорівнює:

$$u(t)=u(0)=const \tag{1.10}$$

Проблема вибору керівних впливів може бути сформульована як задача оптимального управління: знайти значення фазових змінних $x(t)$ шляхом рішення таких еволюційних рівнянь:

$$x'=f(x,u_0,p',t), \tag{1.11}$$

$$x(0)=x_0, \tag{1.12}$$

$$p'(S_0)=0, \tag{1.13}$$

$$0<t\le T, \tag{1.14}$$

де:

$$p'=p'(S):Z=\langle F;a;U;C;S\rangle. \tag{1.15}$$

При цьому рішення має забезпечувати оптимальне значення цільового функціоналу виду:

$$Y[x(t);u_0]\to \min \tag{1.16}$$

Фазовими змінними $x(t)$ можуть бути як змінні соціально-економічного стану під впливом ННТД, так і параметрів зовнішнього та внутрішнього середовища, що впливають на розвиток наукової і науково-технічної сфери та є джерелами невизначеності.

Для обґрунтування можливих напрямків соціально-економічного розвитку проводиться імпульсне моделювання можливих сценаріїв соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД України з метою вирішення виявлених проблем. Значення імпульсів у вершинах когнітивної карти на такті моделювання *n* визначаються формулою:

$$c_{Vi}(n+1) = c_{Vi}(n) + \sum_{v_j, e=e_{0ij} \in E}^{k=1} f(x_i, x_j, f_{ij}) P_j(n) + U_{Vi}(n), \qquad (1.17)$$

де $c_{vi}(n)$ і $c_{vi}(n+1)$ – значення імпульсів у вершині x_i на тактах моделювання n та $(n+1)$ відповідно, формування цільового образу;

$f_{ij} = l_{ij} \times A_{ij}$ – функція зв'язку між двома суміжними вершинами x_j та з x_i;

$P_j(n)$ – імпульси у вершинах x_j, суміжних з x_i;

$U_{vi}(n)$ – вектор збурень, що вноситься до вершини.

Таким чином, сценарне моделювання соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД дозволяє виробити таку стратегію (множину керівних впливів, набір управлінських дій), яка б виявилася прийнятною за будь-якого варіанта розвитку подій з точки зору соціально-економічного стану.

В результаті подальшого аналізу, оцінено важливості проблем та їх взаємовплив, розраховано коефіцієнти вагомості кожної проблеми в групі проблем, визначено ступінь взаємозв'язку проблем відповідно до запропонованого теоретико-методичного підходу. На підставі проведених розрахунків побудовано когнітивну модель соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД в Україні, яку зображено на *рис. 1.45*.

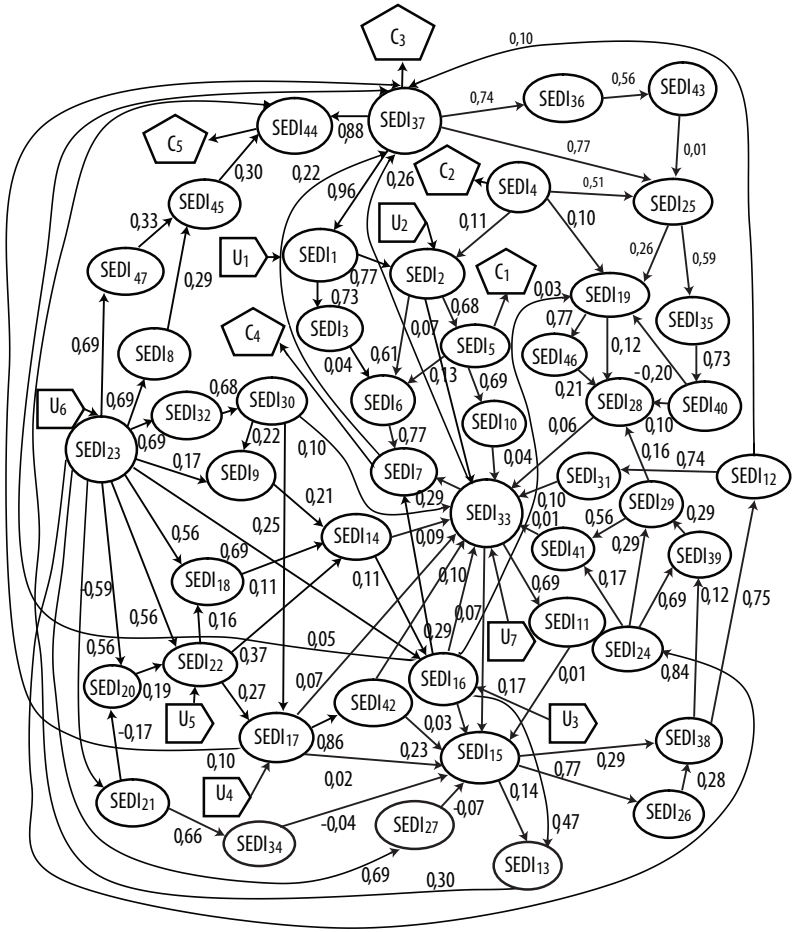


Рис. 1.45. Когнітивна модель соціально-економічного розвитку за рахунок впливу факторів забезпечення ННТД в Україні:

де $SEDI_1$ – витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП; $SEDI_2$ – кількість дослідників з R&D (на мільйон людей); $SEDI_3$ – чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей); $SEDI_4$ – частка населення, яке має ступінь доктора; $SEDI_5$ – кількість наукових і науково-технічних результатів на одного дослідника; $SED I_6$ – відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів;

$SEDI_7$ – частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті; $SEDI_8$ – політична стабільність і відсутність насильства / тероризму; $SEDI_9$ – легкість вирішення неплатоспроможності бізнесу; $SEDI_{10}$ – використання ІКТ; $SEDI_{11}$ – логістичні показники; $SEDI_{12}$ – валовий капітал; $SEDI_{13}$ – екологічна ефективність; $SEDI_{14}$ – угоди про венчурний капітал; $SEDI_{15}$ – інтенсивність місцевої конкуренції; $SEDI_{16}$ – інноваційні зв'язки «Університет / співробітництво в галузі промисловості»; $SEDI_{17}$ – стан розвитку кластера; $SEDI_{18}$ – прямі іноземні інвестиції, чистий приплив; $SEDI_{19}$ – соціальний капітал; $SEDI_{20}$ – судова незалежність; $SEDI_{21}$ – частота корупції; $SEDI_{22}$ – права власності, захист інтелектуальної власності; $SEDI_{23}$ – уряд, що забезпечує стабільність політики, реакція уряду на зміни, адаптованість законодавчої бази до цифрових бізнес-моделей, урядове довгострокове бачення; $SEDI_{24}$ – інфляція; $SEDI_{25}$ – здорова тривалість життя, років; $SEDI_{26}$ – ступінь домінування на ринку; $SEDI_{27}$ – поширеність нетарифних бар'єрів, ефективність оформлення кордону; $SEDI_{28}$ – співпраця у трудових відносинах з роботодавцями, опора на професійне управління, права робітників, внутрішня мобільність робочої сили; $SEDI_{29}$ – гнучкість визначення заробітної плати, ставка податку на працю; $SEDI_{30}$ – внутрішній кредит приватному сектору, % ВВП, фінансування МСП; $SEDI_{31}$ – ринкова капіталізація, % ВВП; $SEDI_{32}$ – стабільність банків, непрацюючі позики, % від загальної суми позик, коефіцієнт регулятивного капіталу банків, % від загальної ваги зважених на ризик активів; $SEDI_{33}$ – зростання інноваційних компаній; $SEDI_{34}$ – компанії, які сприймають руйнівні ідеї; $SEDI_{35}$ – середньорічні темпи приросту населення; $SEDI_{36}$ – поточні витрати на охорону здоров'я; $SEDI_{37}$ – ВВП на душу населення; $SEDI_{38}$ – податки на доходи, прибуток і приріст капіталу; $SEDI_{39}$ – Індекс споживчих цін; $SEDI_{40}$ – безробіття серед молоді; $SEDI_{41}$ – працююче населення з доходом 3,10 дол. США за ПКС в день; $SEDI_{42}$ – потоки приватного капіталу; $SEDI_{43}$ – якість медичної допомоги; $SEDI_{44}$ – рівень життя; $SEDI_{45}$ – відчуття безпеки; $SEDI_{46}$ – сприйняття місцевого ринку праці; $SEDI_{47}$ – довіра до уряду країни.

Джерело: власна розробка

Ступінь досягнення цілей акторів $a=\{a_1,\dots,a_k\}$ визначається на основі системи рівнянь, сформованих із використанням запропонованої когнітивної моделі:

$$
\begin{cases}
C_1 = SEDI_5 = 0{,}68 \cdot SEDI_2 + 0{,}77 \cdot SEDI_1 + 0{,}96 \cdot SEDI_{37} + 0{,}22 \cdot SEDI_7 + 0{,}29 \cdot SEDI_{16} + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + \\
\quad + 0{,}21 \cdot SEDI_9 + 0{,}17 \cdot SEDI_{23} + 0{,}11 \cdot SEDI_4 + 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + \\
\quad + 0{,}11 \cdot SEDI_{18} + 0{,}16 \cdot SEDI_{22} + 0{,}19 \cdot SEDI_{20} + 0{,}10 \cdot SEDI_{41} + 0{,}56 \cdot SEDI_{29} + 0{,}29 \cdot SEDI_{39} + \\
\quad + 0{,}10 \cdot SEDI_{12} + 0{,}75 \cdot SEDI_{38} + 0{,}28 \cdot SEDI_{26} + 0{,}77 \cdot SEDI_{15} + 0{,}23 \cdot SEDI_{42} + 0{,}02 \cdot SEDI_{17} + \\
\quad + 0{,}25 \cdot SEDI_{30} + 0{,}22 \cdot SEDI_9 + 0{,}68 \cdot SEDI_{32} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} \\
C_2 = SEDI_4 = 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + 0{,}74 \cdot SEDI_{37} + 0{,}22 \cdot SEDI_7 + 0{,}29 \cdot SEDI_{16} + \\
\quad + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + 0{,}21 \cdot SEDI_9 + 0{,}17 \cdot SEDI_{23} + 0{,}11 \cdot SEDI_4 + 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + \\
\quad + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + 0{,}10 \cdot SEDI_{12} + 0{,}75 \cdot SEDI_{38} + 0{,}28 \cdot SEDI_{26} + 0{,}77 \cdot SEDI_{15} + 0{,}23 \cdot SEDI_{42} + \\
\quad + 0{,}02 \cdot SEDI_{17} + 0{,}25 \cdot SEDI_{30} + 0{,}22 \cdot SEDI_9 + 0{,}68 \cdot SEDI_{32} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} \\
C_3 = SEDI_{37} = 0{,}22 \cdot SEDI_7 + 0{,}29 \cdot SEDI_{16} + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + 0{,}21 \cdot SEDI_9 + 0{,}17 \cdot SEDI_{23} + 0{,}11 \cdot SEDI_4 + \\
\quad + 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + 0{,}10 \cdot SEDI_{12} + 0{,}75 \cdot SEDI_{38} + 0{,}28 \cdot SEDI_{26} + \\
\quad + 0{,}77 \cdot SEDI_{15} + 0{,}23 \cdot SEDI_{42} + 0{,}02 \cdot SEDI_{17} + 0{,}25 \cdot SEDI_{30} + 0{,}22 \cdot SEDI_9 + 0{,}68 \cdot SEDI_{32} + \\
\quad + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} \\
C_4 = SEDI_7 = 0{,}29 \cdot SEDI_{16} + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + 0{,}21 \cdot SEDI_9 + 0{,}17 \cdot SEDI_{23} + 0{,}11 \cdot SEDI_4 + 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + \\
\quad + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + 0{,}11 \cdot SEDI_{18} + 0{,}16 \cdot SEDI_{22} + 0{,}19 \cdot SEDI_{20} + 0{,}10 \cdot SEDI_{41} + \\
\quad + 0{,}56 \cdot SEDI_{29} + 0{,}29 \cdot SEDI_{39} + 0{,}10 \cdot SEDI_{12} + 0{,}75 \cdot SEDI_{38} + 0{,}28 \cdot SEDI_{26} + 0{,}77 \cdot SEDI_{15} + \\
\quad + 0{,}23 \cdot SEDI_{42} + 0{,}02 \cdot SEDI_{17} + 0{,}25 \cdot SEDI_{30} + 0{,}22 \cdot SEDI_9 + 0{,}68 \cdot SEDI_{32} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} + \\
\quad + 0.29 \cdot SEDI_{33} + 0.04 \cdot SEDI_{10} + 0.69 \cdot SEDI_5 + 0{,}68 \cdot SEDI_2 + 0{,}77 \cdot SEDI_1 + 0{,}06 \cdot SEDI_{28} + \\
\quad + 0{,}10 \cdot SEDI_{40} + 0{,}73 \cdot SEDI_{35} + 0{,}21 \cdot SEDI_{46} + 0{,}69 \cdot SEDI_{11} - 0{,}07 \cdot SEDI_{27} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} \\
C_5 = SEDI_{44} = 0{,}88 \cdot SEDI_{37} + 0{,}22 \cdot SEDI_7 + 0{,}29 \cdot SEDI_{16} + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + 0{,}21 \cdot SEDI_9 + \\
\quad + 0{,}17 \cdot SEDI_{23} + 0{,}11 \cdot SEDI_4 + 0{,}51 \cdot SEDI_{25} + 0{,}01 \cdot SEDI_{43} + 0{,}56 \cdot SEDI_{36} + 0{,}10 \cdot SEDI_{12} + \\
\quad + 0{,}75 \cdot SEDI_{38} + 0{,}28 \cdot SEDI_{26} + 0{,}77 \cdot SEDI_{15} + 0{,}23 \cdot SEDI_{42} + 0{,}02 \cdot SEDI_{17} + 0{,}25 \cdot SEDI_{30} + \\
\quad + 0{,}22 \cdot SEDI_9 + 0{,}68 \cdot SEDI_{32} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} + 0{,}30 \cdot SEDI_{45} + 0{,}33 \cdot SEDI_{47} + 0{,}69 \cdot SEDI_{23} + \\
\quad + 0{,}29 \cdot SEDI_8 + 0{,}30 \cdot SEDI_{13} + 0{,}14 \cdot SEDI_{15} + 0{,}47 \cdot SEDI_{16} + 0{,}11 \cdot SEDI_{14} + 0{,}11 \cdot SEDI_{18} + \\
\quad + 0{,}16 \cdot SEDI_{22}
\end{cases}
$$

Наступним кроком модельного етапу запропонованого теоретико-методичного підходу (*рис. 1.43*) є імпульсне моделювання впливу факторів забезпечення ННТД на соціально-економічний розвиток країни на основі запропонованої когнітивної моделі. Управлінські впливи можуть подаватися на всі вершини моделі залежно від обраних напрямків реформування. Керівні впливи (імпульси) можуть подаватися окремо на вузли когнітивної моделі чи формувати комплекс керівних впливів, відповідно до яких можна аналізувати сукупність сценаріїв розвитку проблемного поля по сформованій когнітивній моделі.

Вектор керівних впливів U включає такі фактори забезпечення ННТД: {U_1 – витрати на дослідження та розробки; U_2 – чисельність

дослідників; U_3 – сприяння інноваційним зв'язкам; U_4 – сприяння розвитку кластерів; U_5 – забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності (нормативно-законодавче регулювання); U_6 – управлінські впливи уряду, щодо забезпечення наукового та науково-технологіного розвитку, політика ННТД, пріоритети ННТД; U_7 – впровадження прямих і непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності}.

Лінгвістичні значення вектора керівних впливів і їх тлумачення наведено в *табл. 1.23*.

Таблиця 1.23

Лінгвістичні значення вектора керівних впливів і їх тлумачення

Керівні впливи	Зменшення (-1)	Вплив відсутній (0)	Збільшення (1)
1	2	3	4
U_1 – витрати на дослідження та розробки	Витрати зменшуються порівняно з попередніми періодами	Витрати на рівні попередніх періодів	Витрати збільшуються порівняно з попередніми періодами
U_2 – чисельність дослідників	Чисельність зменшується порівняно з попередніми періодами	Чисельність на рівні попередніх періодів	Чисельність збільшується порівняно з попередніми періодами
U_3 – сприяння інноваційним зв'язкам	Введення економічних бар'єрів щодо налагодження інноваційних зв'язків	Відповідно до тренду	Введення нормативно-правових актів, які забезпечують створення та розвиток інноваційних зв'язків між університетами (науковими установами) та бізнесом
U_4 - сприяння розвитку кластерів	Введення економічних бар'єрів щодо створення кластерів	Відповідно до тренду	Введення нормативно-правових актів, спрямованих на підтримку створення та сприяння розвитку кластерних структур
U_5 – забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності (нормативно-законодавче регулювання)	Невиконання наявних нормативно-правових документів щодо забезпечення прав інтелектуальної власності	Відповідно до тренду	Вдосконалення нормативно-правових актів, які забезпечують права інтелектуальної власності

Закінчення табл. 1.23

1	2	3	4
U_6 – управлінські впливи уряду щодо забезпечення наукового та науково-технічного розвитку, політика ННТД, пріоритети ННТД	Невиконання наявних нормативно-правових документів щодо забезпечення ННТД розвитку, відсутність пріоритетів ННТД	Відповідно до тренду	Вдосконалення нормативно-правових актів, які забезпечують розвиток ННТД та покращення політики підтримки ННТД, розробка пріоритетів ННТД
U_7 – впровадження прямих І непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності	Введення обмежень для діяльності підприємств, в тому числі для інноваційно активних	Відповідно до тренду	Вдосконалення та введення прогресивних прямих і непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності

Джерело: власна розробка

За сформованою когнітивною моделлю відповідно до комбінації керівних впливів (імпульсів), а також з урахуванням можливості їх об'єднання можна сформувати понад 2 тис. сценаріїв.

На підставі отриманих моделей на кроці 1 було зроблено генерування можливих сценаріїв розвитку за цілями (C) кількістю $N!$, де N – кількість факторів впливу. На підставі отриманих результатів було визначено для кожного керівного впливу найбільш ймовірне значення показника, що характеризує відповідну ціль соціально-економічного розвитку (C) основних акторів.

Розглянемо декілька сценаріїв соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД в Україні більш детально.

Сценарій 1: керівний вплив – U_1 – збільшення витрат на дослідження та розробки – імпульс, який внесений у вершину $SEDI_1$ (витрати на ДіР у відсотках від ВВП), значення $U_1 = +1$. Інші управлінські впливи відсутні, розвиток інших параметрів моделі здійснюється відповідно до тренду. Збурення (імпульс) U_1 моделює гіпотезу, що при збільшенні витрат на ДіР зростає кількість наукових і науково-технічних розробок, що призводить до підвищення рівня оплати праці дослідників і збільшує можливість впровадження наукових і науково-технічних результатів

у підприємницькому секторі економіки, та сприятиме випуску високотехнологічної продукції та зростанню її частки у структурі експорту.

Сценарій 2: керівний влив – U_2 – збільшення чисельності дослідників $SEDI_2$, значення U_2 = +1. Збурення (імпульс) U_2 моделює гіпотезу, що при збільшенні кількості дослідників може очікуватися покращення результатів ННТД та в перспективі – зростання обсягів інноваційної та високотехнологічної продукції, виробленої українськими суб'єктами господарювання.

Сценарій 3: разом подаються керівні впливи – U_1 – збільшення витрат на дослідження та розробки; та U_2 – збільшення чисельності дослідників. Збурення (імпульс) $U = \{+1, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні витрат на ДіР, а також кількості дослідників зростає кількість наукових і науково-технічних розробок, що призводить до підвищення рівня оплати праці дослідників і збільшує привабливість наукового сектора, та формує сприятливі умови для зростання кількості висококваліфікованих дослідників. Якісні наукові та науково-технічні розробки можуть послугувати основою для випуску високотехнологічної продукції та збільшення частки високотехнологічного експорту в його структурі.

Сценарій 4: керівний влив – U_3 – сприяння інноваційним зв'язкам на вершину $SEDI_6$, значення U_3 = +1. Збурення (імпульс) U_3 моделює гіпотезу, що при сприянні інноваційним зв'язкам між університетами (науковими установами) та бізнесом може очікуватися збільшення кількості впроваджених результатів ННТД та в перспективі – зростання обсягів інноваційної та високотехнологічної продукції у структурі випуску, а також збільшення часки експорту високотехнологічної продукції.

Сценарій 5: разом подаються усі керівні впливи – U_1 – збільшення витрат на дослідження та розробки; U_2 – збільшення чисельності дослідників; U_3 – сприяння інноваційним зв'язкам; U_4 – сприяння розвитку кластерів; U_5 – забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності (нормативно-законодавче регулювання); U_6 – оптимізація управлінських впливів уряду щодо забезпечення наукового і науково-технічного розвитку, політика ННТД, пріоритети ННТД; U_7 – впровадження прямих і непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності.

Збурення (імпульс) $U = \{+1, +1, +1, +1, +1, +1, +1\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні витрат на дослідження та розробки, а також кількості дослідників зростає кількість наукових і науково-технічних розробок, які за рахунок встановлених інтеграційних зв'язків між університетами (науковими установами) та бізнесом, що забезпечують зростання стратегічно важливих галузей економіки та підвищення зацікавленості підприємств в інноваційній діяльності, призводить до збільшення привабливості наукового сектора економіки та формує сприятливі умови для зростання кількості висококваліфікованих дослідників. Якісні наукові та науково-технічні розробки можуть послугувати основою для випуску високотехнологічної продукції та збільшення частки високотехнологічного експорту в його структурі.

Сценарій 6: керівний вплив – U_1 – зменшення витрат на дослідження та розробки – імпульс, який внесений у вершину $SEDI_1$ (витрати на ДіР у відсотках від ВВП), значення U_1 = -1. Інші управлінські впливи відсутні, розвиток інших параметрів моделі здійснюється відповідно до тренду. Збурення (імпульс) U_1 моделює гіпотезу, що при зменшенні витрат на ДіР зменшується кількість наукових і науково-технічних розробок, що призводить до зменшення можливостей впровадження наукових і науково-технічних результатів у підприємницькому секторі економіки, скорочує випуск високотехнологічної продукції та зменшує її частку в структурі експорту.

Сценарій 7: керівний вплив – $_7$ – послаблення прямих і непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності, збільшення податкового навантаження на бізнес, відсутність пільгового кредитування підприємств, які впроваджують інновації – імпульс, який внесений у вершину $SEDI_3$ (зростання інноваційних компаній), значення U_7 = -1. Інші управлінські впливи відсутні, розвиток інших параметрів моделі здійснюється відповідно до тренду. Збурення (імпульс) U_7 моделює гіпотезу, що при погіршенні ситуації у діяльності інноваційно активних підприємств, введенні додаткових зборів і податків, накладанні штрафів на їх діяльність та відміні податкових та кредитних пільг скоротиться кількість інноваційно активних підприємств, зменшиться кількість впроваджень наукових і науково-технічних результатів у підприємницькому секторі

економіки, скоротиться випуск високотехнологічної продукції, та знизиться її частка в структурі експорту, зменшиться попит зі сторони бізнесу на наукові та науково-технічні розробки або вони стануть взагалі незатребуваними бізнесом, що призведе до скорочення рівня оплати праці дослідників та зменшення їх кількості. Також це може призвести до зменшення обсягів ВВП, в тому числі на душу населення, та погіршення його рівня життя.

Сценарій 8: разом подаються керівні впливи – U_1 – зменшення витрат на дослідження та розробки; та U_2 – зменшення чисельності дослідників. Збурення (імпульс) $U = \{-1, -1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при зменшенні витрат на дослідження та розробки, а також кількості дослідників скоротиться кількість наукових і науково-технічних розробок, погіршиться їх якість, що призведе до зменшення привабливості наукового сектора та зниження випуску високотехнологічної продукції та частки високотехнологічного експорту в його структурі.

Сценарій 9: разом подаються керівні впливи – U_1 – збільшення витрат на дослідження та розробки; та U_6 – зниження ефективних управлінських впливів уряду, які спрямовані на науковий та науково-технічний розвиток, неефективна політика ННТД, відсутність пріоритетів ННТД, які спрямовані на забезпечення економічного зростання. Збурення (імпульс) $U = \{+1, 0, 0, 0, 0, -1, 0\}$ моделює гіпотезу, що збільшення витрат на ДіР водночас з неефективною політикою в галузі ННТД може призвести до зростання кількості незатребуваних економікою наукових і науково-технічних розробок, що збільшить навантаження на державний бюджет, але не призведе до економічного зростання.

Сценарій 10: разом подаються усі керівні впливи – U_1 – зменшення витрат на дослідження та розробки; U_2 – зменшення чисельності дослідників; U_3 – погіршення умов для створення інноваційних зв'язків; U_4 – відсутність умов для розвитку кластерів; U_5 – відсутність забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності (невиконання чинних нормативно-законодавчих актів); U_6 – відсутність управлінських впливів уряду щодо підтримки наукового та науково-технічного розвитку, неефективна політика ННТД, відсутність пріоритетів ННТД;

U_7 – відсутність прямих і непрямих методів стимулювання інноваційної діяльності, збільшення податкового навантаження на інноваційно активні підприємства. Збурення (імпульс) $U = \{-1,-1,-1,-1,-1,-1,-1\}$ моделює гіпотезу, що при негативному впливі всіх названих факторів цільовий образ, який формує модель, не забезпечується, а саме: кількість і якість наукових і науково-технічних розробок зменшиться; скоротиться кількість дослідників за рахунок перетоку висококваліфікованих кадрів в інші галузі або призведе до наукової еміграції; зменшиться рівень ВВП країни та ВВП на душу населення за рахунок зменшення кількості інноваційно активних підприємств, обсягів виробництва взагалі та обсягів випуску високотехнологічної продукції зокрема; зменшиться частка високотехнологічної продукції у структурі експорту, посилиться залежність країни від імпорту високотехнологічних складових для вітчизняної економіки; погіршиться рівень життя населення.

Відповідно до висунутих гіпотез визначається вплив імпульсів за формулою (1.18). Згідно з обчислювальними експериментами було визначено тенденції у вершинах когнітивної карти за сформованими сценаріями та визначено рівень досягнення встановлених цілей (*табл. 1.24*).

Таблиця 1.24

Тенденції відповідно до моделювання імпульсного впливу

Сценарій	Імпульс	Тенденція відповідно до формування цільового образу когнітивної карти				
		C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	$U = \{u_1 = 0,+1, 0, 0, 0, 0, 0, 0\}$	4	1	4	4	1
2	$U = \{u_2 = 0,+1, 0, 0, 0, 0, 0, \}$	3	4	1	1	1
3	$U = \{+1, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$	4	4	4	4	1
4	$U = \{0, 0,+1, 0, 0, 0, 0,\}$	1	1	4	1	1
5	$U = \{+1, +1, +1, +1, +1, +1, +1\}$	4	1	4	4	1
6	$U = \{u_1 = -1, 0, 0, 0, 0, 0, 0$	2	3	3	3	1
7	$U = \{u_2 = 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1\}$	3	3	2	2	2

Закінчення табл. 1.24

1	2	3	4	5	6	7
8	$U = \{-1, -1, 0, 0, 0, 0\}$	2	2	3	3	3
9	$U = \{+1, 0, 0, 0, 0, -1, 0\}$	4	1	3	2	3
10	$U = \{-1, -1, -1, -1, -1, 1, -1\}$	2	2	2	2	2

Позначення: 1 – не впливає; 2 – суттєве зменшення; 3 – несуттєве зменшення; 4 – несуттєве зростання; 5 – суттєве зростання

Джерело: власна розробка

Аналогічно здійснюється моделювання пасивних сценаріїв соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД в Україні для кроків 2, 3, 4 та 5 залежно від досягнень цільового образу на попередньому кроці.

Реалізація запропонованого підходу дала змогу на підставі апріорного дослідження можливих сценаріїв соціально-економічного розвитку за рахунок впливу факторів забезпечення ННТД в Україні згрупувати їх в чотири можливі траєкторії. Опис сценаріїв розвитку наведено в *табл. 1.25.*

Таблиця 1.25

Опис сценаріїв соціально-економічного розвитку за рахунок впливу факторів забезпечення ННТД в Україні

Назва сценарію	Характеристика сценарію з урахуванням досягнення цілей	Наслідки для економіки
1	2	3
Песимістичний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	Кількість ННТД на одного дослідника (C_1) – зменшення	має високу загрозу соціально-економічному розвитку
	Частка висококваліфікованих кадрів (докторів наук) (C_2) – зменшення	
	ВВП на душу населення (C_3) – зменшення	
	Частка експорту високотехнологічної продукції (C_4) – зменшення	
	Рівень життя населення (C_5) – зменшення	

Закінчення табл. 1.25

1	2	3
Консервативний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	Кількість ННТД на одного дослідника (C_1) – незначне збільшення	має значну загрозу соціально-економічному розвитку
	Частка висококваліфікованих кадрів (докторів наук) (C_2) – відповідно до тренду чи зменшення	
	ВВП на душу населення (C_3) – відповідно до тренду чи зменшення	
	Частка експорту високотехнологічної продукції (C_4) – відповідно до тренду чи зменшення	
	Рівень життя населення (C_5) – зменшення	
Помірно-оптимістичний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	Кількість ННТД на одного дослідника (C_1) – незначне збільшення	у найближчій перспективі буде забезпечуватися соціально-економічна стабільність
	Частка висококваліфікованих кадрів (докторів наук) (C_2) – незначне збільшення	
	ВВП на душу населення (C_3) – незначне збільшення	
	Частка експорту високотехнологічної продукції (C_4) – незначне збільшення	
	Рівень життя населення (C_5) – незначне збільшення	
Форсований сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	Кількість ННТД на одного дослідника (C_1) – суттєве збільшення	забезпечення соціально-економічного зростання
	Частка висококваліфікованих кадрів (докторів наук) (C_2) – суттєве збільшення	
	ВВП на душу населення (C_3) – суттєве збільшення	
	Частка експорту високотехнологічної продукції (C_4) – суттєве збільшення	
	Рівень життя населення (C_5) – суттєве збільшення	

Джерело: власна розробка

Отримані сценарії за всіма моделями досягнення цілей соціально-економічного розвитку за рахунок ННТД в Україні були згруповані відповідно до гіпотези, яку наведено в табл. 1.25. З урахуванням кількості сценаріїв та відповідності кожного результату пасивному, консервативному, помірно-оптимістичному та форсованому сценаріям, за кожним кроком прогнозу була розрахована ймовірність їх реалізації, що наведено в *табл. 1.26*.

Таблиця 1.26

Ймовірність реалізації сценаріїв впливу факторів забезпечення ННТД на соціально-економічний розвиток України, %

Назва сценарію	Крок 1	Крок 2	Крок 3	Крок 4	Крок 5
Песимістичний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	30	21	17	15	10
Консервативний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	65	69	56	42	30
Помірно-оптимістичний сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	5	10	27	43	58
Форсований сценарій впливу факторів забезпечення ННТД	0	0	0	0	2

Джерело: власна розробка

Таким чином, можна зазначити, що найбільш ймовірним є консервативний сценарій розвитку ННТД, але на перших кроках прогнозу високу ймовірність має песимістичний сценарій соціально-економічного стану, що є великою загрозою для економіки країни. Цей сценарій може мати місце, якщо держава не буде приділяти значної уваги заходам щодо підтримки ННТД у країні.

Розглядаючи зміст сценаріїв соціально-економічного розвитку під впливом факторів забезпечення ННТД в Україні, можна зазначити такі їх особливості.

Песимістичний сценарій соціально-економічного розвитку під впливом погіршення підтримки ННТД в Україні. Зменшення витрат на ДіР призведе до різкого скорочення числа наукових інститутів, кількості

дослідників, погіршення матеріально-технічної бази, зниження якості підготовки наукових кадрів, імпортоспрямований технологічний розвиток. Погіршення умов для створення інноваційних зв'язків, відсутність умов для розвитку кластерів, відсутність забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності, відсутність управлінських впливів уряду щодо забезпечення наукового та науково-технічного розвитку, неефективна політика ННТД, відсутність пріоритетів ННТД, відсутність прямого та непрямого стимулювання інноваційної діяльності, збільшення податкового навантаження на інноваційно активні підприємства суттєво погіршать процеси комерціалізації результатів ННТД та негативно вплинуть на створення інноваційних зв'язків, призведуть до фінансування наукових ДіР тільки за рахунок бюджетних коштів, зниження витрат на наукову сферу в цілому, загострять проблеми відсутності інтересу підприємницького сектора до вітчизняних наукових розробок. Це все призведе до укорінення моделі сировинної економіки, істотного ослаблення національної інноваційної системи, зниження темпів оновлення виробничої бази, зниженню попиту на фундаментальні дослідження, посилить інноваційно-технологічне відставання країни від розвинутих країн світу, посилить тенденцію значного «витоку мізків». Погіршення якісного складу дослідників створюватиме умови для «імітаційної» науки. Все це формує суттєву загрозу подальшого соціально-економічного розвитку України.

Консервативний сценарій соціально-економічного розвитку під впливом поточних тенденцій у підтримці ННТД в Україні. Сучасні тенденції в забезпеченні ННТД в Україні, як показав аналіз, не відповідають світовим тенденціям і характеризуються поступовим зниженням наукового та науково-технічного потенціалу, скороченням наукових інститутів, кількості дослідників, зниженням якості підготовки наукових кадрів, інерційним імпортоспрямованим технологічним розвитком. Отже, сценарій характеризується подальшим ослабленням національної інноваційної системи, переважним використанням іноземних технологій та обладнання для модернізації виробництв і галузей економіки. У національній інноваційній системі можуть бути сформовані окремі науково-технічні анклави, зосереджені на вузькому переліку наукових розробок. Фінансування наукових досліджень і розробок в таких умовах відбува-

тиметься в основному за рахунок бюджетних коштів, які залишаться на порівняно низькому рівні (порівняно з розвиненими країнами). Незначне збільшення частки позабюджетних джерел фінансування в умовах відсутності державного забезпечення розвитку кластерів, реалізації прав інтелектуальної власності, дієвих управлінських впливів уряду щодо забезпечення наукового та науково-технічного розвитку, недосконалого прямого та непрямого стимулювання інноваційної діяльності, збільшення податкового навантаження на інноваційно активні підприємства, збереження низького рівню попиту на фундаментальні дослідження сприятиме загостренню процесів інноваційно-технологічного відставання від розвинених країн світу. Все це становить значну загрозу забезпеченню сталому соціально-економічному розвитку України.

Помірно-оптимістичний сценарій соціально-економічного розвитку під впливом оптимізаційних заходів щодо забезпечення ННТД в Україні передбачає реалізацію наздоганяючої моделі розвитку наукової та науково-технічної сфери. Підвищення рівня забезпечення ННТД спрямовано на створення окремих осередків висококонкурентоспроможних наукових і науково-технічних розробок за обраними 4–5 тематичними напрямками, які відповідають світовому рівню наукових і науково-технічних досягнень або стратегічним пріоритетами розвитку економіки країни. Такий підхід може забезпечити високу ймовірність розвитку проривних пошукових фундаментальних досліджень у декількох інноваційних напрямках. Попит на результати ННТД вітчизняних дослідників буде формуватися не тільки відповідно до потреб забезпечення інтересів національної економіки, а також і середньо- та високотехнологічних секторів, транспортної системи, агробізнесу, а також сфери людського капіталу (охорони здоров'я та освіти), інформаційних технологій. Фактори забезпечення ННТД включатимуть збільшення частки державних витрат на ДіР у бюджеті країни, підвищення обсягів позабюджетного фінансування за рахунок підприємницького сектора та відповідного формування попит з боку суб'єктів економічної діяльності при створенні умов для розвитку кластерів, забезпечення реалізації прав інтелектуальної власності, оптимізації управлінських впливів уряду щодо забезпечення наукового та науково-технічного розвитку, підвищення ефективності політики ННТД, визначення пріоритетів

ННТД, введення прямого та непрямого стимулювання інноваційної діяльності, оптимізації податкового навантаження на інноваційно активні підприємства. Такий сценарій підтримки ННТД сприятиме помірному сталому соціально-економічному розвитку країни.

Форсований сценарій соціально-економічного розвитку під впливом покращення забезпечення ННТД в Україні передбачає можливість масштабної модернізації вітчизняної наукової сфери. Передбачається, що за рахунок концентрації зусиль шляхом суттєвого збільшення фінансування та забезпечення доступу до сучасної матеріально-технічної бази й залучення висококваліфікованих дослідників у проривних науково-технологічних секторах економіки значно поліпшаться позиції України на світовому ринку високотехнологічної продукції і послуг. За рахунок створення умов для розвитку інтеграційних структур істотно підвищиться ефективність взаємодії вітчизняних секторів генерації знань і бізнесу. Такий сценарій суттєвого підвищення рівня забезпечення ННТД надасть можливість значною мірою збільшити попит на вітчизняні наукові ДіР, що підвищить попит на наукові й інженерні кадри, сприятиме створенню інноваційних кластерів, наукових парків на регіональному рівні. Водночас цей варіант сценарію є дуже витратним, оскільки передбачає масштабне збільшення державного фінансування наукових досліджень і розробок за всіма напрямками – фундаментальним, пошуковим, прикладним. Крім того, він передбачає підвищення зацікавленості підприємницького сектора в науковій продукції, різке збільшення приватних інвестицій у НДДКР, активний пошук і формування нових ринків збуту наукомісткої продукції та використання нових технологій, в основі яких лежать вітчизняні розробки, що фінансуються бізнесом, та суттєве збільшення попиту на вітчизняну інноваційну та наукову і науково-технічну продукцію на глобальному ринку. Цей сценарій суттєвого покращення рівня забезпечення ННТД дозволить завоювати лідерство в ключових наукових і технологічних напрямках у світі. Такий сценарій забезпечить високий соціально-економічний рівень для України, але ймовірність його реалізації, на жаль, є дуже низькою.

Таким чином, без перегляду умов забезпечення ННТД в Україні найбільш ймовірним сценарієм соціально-економічного розвитку є консервативний. Висока ймовірність реалізації песимістичного сценарію без

суттєвого реформування усіх аспектів забезпечення ННТД. З метою реалізації помірно-оптимістичного сценарію соціально-економічного розвитку в Україні, який є дуже привабливим у середньостроковому періоді, необхідно переглянути наявну систему забезпечення ННТД і реформувати її з метою досягнення більшої ефективності та відповідності потребам часу через включення потужних елементів фінансування досліджень, збільшення державного замовлення на ДіР, приділення уваги підготовці наукових кадрів, сприяння залученню бізнесу до науково-інноваційної сфери тощо.

Розділ 2
ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА НАУКОВОЇ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ СВІТУ

2.1. Організація і нормативно-правове забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в країнах світу

Створення гідних умов для розвитку та підтримки ННТД є пріоритетом для розвинених країн світу.

У цьому контексті вважаються доцільними аналіз і використання досвіду її організації у провідних країнах світу задля розробки вітчизняної стратегії розвитку ННТД. Враховуючи прагнення до гармонійної інтеграції вітчизняної науки до Європейського дослідницького простору, особливий інтерес викликає досвід організації наукової діяльності в країнах ЄС.

Політика науково-технологічного розвитку й інноваційна політика в ЄС формується на декількох рівнях. На пан'європейському рівні ЄС формулює стратегічні цілі у сфері своєї компетенції з урахуванням наявних статистичних даних і прогнозів. Ці стратегічні цілі знаходять втілення в документах Європейської комісії, а на рівні Європейської ради та Європейського парламенту обговорюється можливість проведення відповідних реформ у країнах-членах. До завдань Європейської комісії входять також збір і аналіз інформації про результати інноваційної та наукової політики в державах-членах і підготовка рекомендацій щодо її вдосконалення [224].

На національному рівні розробкою стратегій розвитку наукової діяльності та прийняттям планів їх реалізації займаються національні міністерства і відомства країн-членів із здійсненням науково-промислової кооперації окремих наукових інститутів і компаній, в тому числі з третіми країнами, які не входять до ЄС. На регіональному рівні функціонують загальноєвропейські програми досліджень і розробок – Рамкові програми, які розробляються на чотири роки і привертають до участі

(залежно від проєкту) міжнародних партнерів, виступаючи інструментом підтримки міжнародного інноваційного співробітництва.

Європейський науковий (або дослідницький) простір (англ. *European Research Area, ERA*) [225] являє собою систему науково-дослідних програм інтеграції наукових ресурсів у ЄС. ERA є частиною більш розвиненої європейської зони знань, в якій головними виступають наукові дослідження, освіта та інновації. ERA є частиною розширеної Лісабонської стратегії розвитку, яка об'єднує ці три області в так званий «науковий трикутник» [226].

ERA має декілька пріоритетів своєї діяльності: забезпечення підвищення ефективності національних систем досліджень; сприяння оптимальному транснаціональному (міжнародному) співробітництву та конкуренції, і розвитку науково-дослідної інфраструктури; оптимальному розповсюдженню, рівному доступу і передачі наукових знань, включаючи обіг знань та забезпечення відкритого до них доступу; забезпечення відкритого ринку праці для дослідників, гендерної рівності та гендерної інтеграції у дослідження.

У 2012 р. до складу ERA увійшло п'ять організацій (структуру його наведено на *рис. 2.1*).

Кращим засобом розвитку ERA вважаться обмін науковими стратегіями на національному та регіональному рівнях. Ключовим моментом в цьому є те, що зацікавлені країни та регіони обмінюються досвідом, отримують практичні знання, а також створюють взаємозв'язок між стратегіями для забезпечення соціальної безпеки дослідників, додаткового стимулювання приватних досліджень і інновацій, наукового співробітництва з третіми країнами й ін.

Стратегічними документами з наукового та науково-технічного розвитку європейських країн є Рамкові програми досліджень ЄС, які були спеціально розроблені для підтримки ERA. Загалом Рамкові програми для досліджень і технологічного розвитку (скорочено – FP) з FP1 до FP8 (що відома як Horizon 2020) є програмами фінансування, створеними ЄС / Європейською Комісією для підтримки та сприяння дослідженням у ERA. Конкретні цілі та пріоритети окремих програм відрізняються за періодами їх дії.

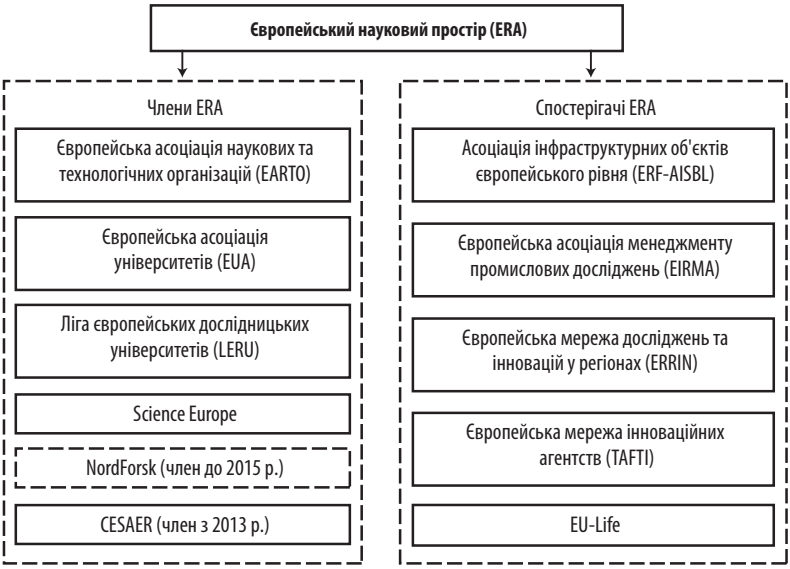


Рис. 2.1. Структура Європейського наукового простору (ERA)

Джерело: складено автором за [225]

У фокусі FP6 та FP7 все ще перебувають технологічні дослідження, у FP8 – Horizon 2020 акцент робиться на інноваціях, які спрямовані на швидке забезпечення економічного зростання та вважаються за цільові установки при розробці конкретних програм науково-технічного розвитку окремих країн ЄС.

Також важливий вплив на європейський дослідницький простір має Європейська дослідницька рада (European Research Council (ERC)) [227], яка розпочала свою діяльність у межах Сьомої рамкової програми (FP7).

Місія ERC полягає в тому, щоб заохочувати науковців до проведення якісних досліджень у Європі завдяки конкурентоспроможному фінансуванню та підтримці дослідницьких прикордонних досліджень у всіх сферах.

Порівняльну характеристику Рамкових програм ЄС наведено в *табл. 2.1.*

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика Рамкових програм ЄС

Характеристика Рамкової програми	РП1 1984–1988 рр.	РП2 1987–1991 рр.	РП3 1990–1994 рр.	РП4 1994–1998 рр.	РП5 1998–2002 рр.	. РП6 2002–2006 рр.	РП7 2007–2013 рр.	Horizon 2020	Europe 2030 (проєкт)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Об'єднання зусиль держав – членів ЄС для вирішення європейських проблем	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Об'єднання європейських ринків	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Уніфікація європейської науки і технологій	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Просування загальних законів і стандартів	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мобілізація європейського потенціалу на європейському та глобальному рівнях і шляхом координації національних і загальноєвропейських програм	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Сприяння імплементації європейської політики	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Спрямованість на вирішення глобальних проблем	-	-	-	-	+	+	+	+	+

Закінчення табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Розширення можливостей для розвитку європейської науки, технологій і промисловості	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Структурування європейської спільноти досліджень і розробок	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Підвищення якості проєктів через участь у загальноєвропейському змаганні	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Акцент на технологічний розвиток	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Акцент на інноваційний розвиток	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Перехід на циклічну економіку	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Сума фінансування, млрд євро	3,75	5,396	6,6	13,215	14,96	17,883	53,221	77	Не визначена

Джерело: складено автором на основі [225; 228]

З 2017 р. у Брюсселі розпочато роботу над новою стратегією ЄС – Європа 2030 і 9-ю Рамковою програмою ЄС з наукових досліджень і технологічного розвитку. Ця стратегія спрямована на сприяння подальшому розвитку загальноєвропейського співробітництва в галузі науки й інновацій. За попередніми даними, нова стратегія ЄС до 2030 р. буде приділяти більше уваги фінансуванню проєктів з високою «соціальною віддачею» і створенню «відкритих екосистем для наукових досліджень, інновацій та освіти». Одним із основних завдань ЄС буде наукове забезпечення переходу до низьковуглецевої економіки, сталого виробництва та споживання, до так званої «циклічної економіки».

Отже, наука в ЄС розглядається як найважливіший і безальтернативний ресурс у поступальному розвитку всіх аспектів сучасного європейського суспільства в процесі створення загальноєвропейського дослідницького простору, а також як дієвий інструмент зменшення впливу глобальних соціо-еколого-економічних проблем [229; 230].

Розглянемо особливості організації наукової діяльності в окремих країнах ЄС.

У *Німеччині* система організації наукової діяльності побудована як федеральна система з розподілом обов'язків між федеральним і місцевими урядами (на рівні земель). Формування науково-технічної політики на федеральному рівні забезпечує Федеральне міністерство освіти і наукових досліджень (BMBF). Загальну структуру організації наукових досліджень у Німеччині наведено на *рис. 2.2.*

Формування інноваційної та технологічної політики забезпечує Федеральне міністерство економіки і технологій (BMWi), яке також формує напрямки розвитку певних галузей у сфері наукових досліджень, тоді як уточнення напрямків наукових досліджень відповідно до конкретних сфер діяльності здійснюється на рівні земель земельними Міністерством освіти і наукових досліджень і Міністерством економіки.

У Німеччині прийнято рішення до 2025 року спрямовувати 3,5 % валового внутрішнього продукту на дослідження і розробки. Серед державних документів, які визначають напрямки розвитку науки в Німеччині, найбільш значущими є такі: Національна стратегія сталого розвитку, що визначає основні напрямки розвитку науки в країні з метою

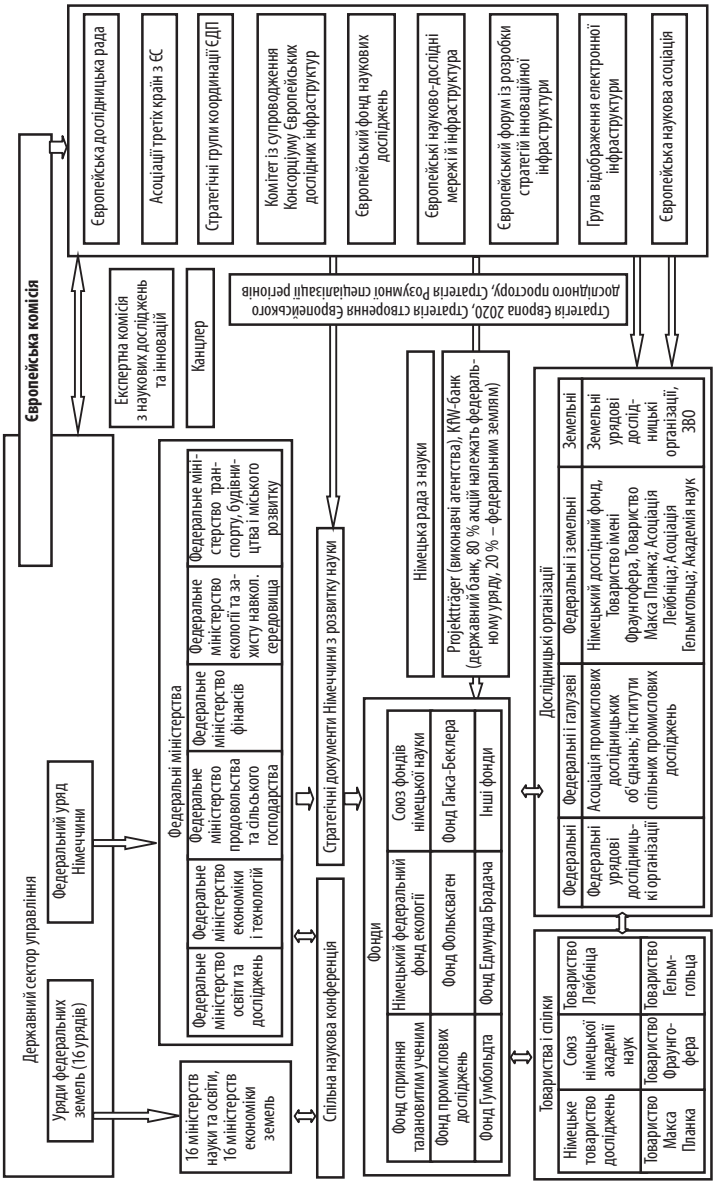


Рис. 2.2. Загальна структура організації наукових досліджень у Німеччині

Джерело: за матеріалами [231–233]

забезпечення її сталого розвитку (у тому числі вирішення глобальних проблем); Стратегія високих технологій [231], що встановлює пріоритетні сфери наукових досліджень; Стратегія інтернаціоналізації, що визначає напрямки інтеграції науки, освіти та бізнесу; Політика досліджень і академічних відносин, що встановлює напрямки та заходи, що сприяють академічному та науковому обміну між Німеччиною та світом; Стратегія науки про громадянство 2020 для Німеччини, яка містить рекомендації щодо залучення громадян до науки.

Урядом Німеччини використовується широкий спектр державного регулювання ННТД та інноваційної діяльності, які включають правові, інституціональні, адміністративні, соціо-психологічні й економічні інструменти, зокрема сприяння комерціалізації результатів ДіР [232; 233].

Німеччина має розвинену мережу науково-дослідних установ різного типу (Федеральні урядові дослідницькі організації, Асоціація промислових дослідницьких об'єднань; інститути спільних промислових досліджень, Земельні урядові дослідницькі організації, ЗВО, Товариство імені Фраунгофера, Товариство Макса Планка; Асоціація Лейбніца; Асоціація Гельмгольца; Академія наук), які виконують дослідження, що охоплюють усі компоненти науково-інноваційного циклу: фундаментальна та прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, створення ланцюга вартості [233]. Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД в Німеччині наведено в *табл. 2.2.*

Таблиця 2.2

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Німеччині

Ознака	Характеристика
1	2
Формування науково-технічної політики в країні	Здійснюється на федеральному рівні згідно з пріоритетами інноваційного розвитку ЄС Федеральним міністерством освіти і наукових досліджень
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Здійснюється Федеральною системою організації наукових досліджень з розподілом обов'язків між федеральним і земельними урядами та з управлінням на рівні виконавчої влади

Закінчення табл. 2.2

1	2
Формування та реалізація стратегії науково-технічного розвитку	Відсутня як окремий документ, реалізується в рамках окремих стратегічних документів за напрямками розвитку країни
Пріоритети розвитку ННТД	Сталий розвиток, інтернаціоналізація, високі технології
Модель фінансування ННТД	Змішана (грантова, програмно-цільова)
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, спрямована на регулювання як наукової, так і інноваційної діяльності
Інституціональна структура в системі організації ННТД	Розвинена: профільні міністерства, фонди, товариства та спілки, дослідницькі організації, навчальні заклади
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, реалізує трансфер технологій та обмін знаннями, використовується ефективна система профільних наукових конференцій
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, функціонує через спільні міжнародні проєкти
Система підтримки розвитку наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Побудована на активному сприянні розвитку наукового потенціалу, стимулюванні залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Розвинене, велика кількість інноваційно активних підприємств, активне стимулювання державою інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках
Участь і вплив бізнесу на ННТД	Бізнес бере участь у фінансуванні наукових досліджень і розробок, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Представлені всі компоненти структури науково-інноваційного циклу

Джерело: власна розробка

Наукова політика *Франції* проводиться Міністерством національної освіти, вищої освіти та досліджень Франції (*Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche*) [234], яким розробляються і реалізуються національні наукові дослідження та іннова-

ційна політика. Основними напрямками діяльності Міністерства національної освіти, вищої освіти та досліджень Франції є: розробка стратегії наукових досліджень, управління та моніторинг бюджетних наукових програм розвитку, здійснення заходів по просуванню наукових досліджень та інновацій у компаніях.

Фінансуванням наукової діяльності у Франції займається переважно Національне агентство досліджень (ANR) [235], державний інвестиційний банк BpiFrance [236], Агентство з навколишнього середовища і контролю енергії (ADEME) [237], Французький полярний інститут Поль-Еміль Віктор (IPEV) [238]. Національне агентство досліджень також займається передачею і розповсюдженням національних провідних принципів наукової діяльності. Агентство насамперед функціонує через оголошення конкурсів наукових проєктів за всіма інноваційними галузями з фінансуванням на 3 або 4 роки. Координацію наукових досліджень у Франції здійснюють тематичні альянси досліджень (Alliances thématiques de recherche) [239–243], створені з метою координування роботи наукових організацій, розробки тематичних програм і налагодження зв'язків із підприємствами у відповідних галузях економіки для підвищення ефективності діяльності науково-інноваційної системи Франції. У Франції діють наукові альянси, так звані Інститути Карно, кластери або полюси конкурентоспроможності (*Pôles de compétitivité*) [244]. Наукові дослідження проводяться також у закладах вищої освіти (*Établissements d'enseignement supérieur*).

Документом, який має стратегічний характер і є фундаментом для всіх дослідників і учасників наукової діяльності, є Le développement par la recherche (Розуміння французької наукової дипломатії). Його було розроблено представниками всіх сторін, що беруть участь у процесах розвитку вищої освіти та наукових досліджень, включаючи CIRAD (Організація агрономічних досліджень та міжнародного співробітництва для сталого розвитку тропічного та середземноморського регіонів) [245] та IRD (Французький національний науково-дослідний інститут розвитку) на чолі з науково-дослідним коледжем Державного комітету із розробки міжнародних стандартів (CNDSI) [246].

Іншим стратегічним документом, який спрямовано на розвиток ННТД у Франції, є «Франція – Європа 2020», який являє собою стра-

тегічну національну програму Франції з науки, трансферу технологій та інновацій, що має забезпечити ефективну відповідь французької науки на всі наукові, технологічні, економічні та соціальні завдання, які будуть поставлені перед нею у найближчі десятиліття [247]. У липні 2018 р. французьким парламентом було підтримано ідею розробки Національної стратегії розвитку наукових досліджень, план реалізації якої уряд має намір розробити та прийняти до 2021 р. План передбачає збільшення бюджету на дослідження з метою підвищення державних і приватних витрат Франції на рівні 3 % валового внутрішнього продукту (при цьому в останні роки він складав 2,2 %). Таким чином, розвиненню ННТД у Франції приділяється багато уваги, науку визнано основною рушійною силою майбутнього розвитку економіки країни. У Франції багато уваги приділяється державному стимулюванню ННТД, залученню до процесу створення нових знань бізнесу через розвинуту систему фінансового регулювання. Так, впроваджуються податкові заходи шляхом надання податкових дослідних кредитів (на сьогодні на пільгові кредити припадає понад 80 % від загальної суми податкової допомоги від держави на розвиток ДіР) [247; 248]. Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Франції наведено в *табл. 2.3.*

Таблиця 2.3

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Франції

Ознака	Характеристика
1	2
Формування науково-технічної політики в країні	Здійснюється Міністерством національної освіти, вищої освіти та досліджень Франції
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Дослідницькою Стратегічною Радою при прем'єр-міністрові формуються керівні принципи Стратегічної програми наукових досліджень, трансферу технологій і інновацій
Формування та реалізація стратегії науково-технічного розвитку	На стадії розробки
Пріоритети розвитку ННТД	Сталий розвиток, інтернаціоналізація, високі технології
Модель фінансування ННТД	Програмна, на підставі проведення конкурсного відбору та кредитування, залучення підприємницького сектора

Закінчення табл. 2.3

1	2
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, спрямована на регулювання як наукової, так і інноваційної діяльності
Інституціональна структура в системі організації ННТД	Розвинена: профільні міністерства, альянси, агентства, ЗВО, інститути, наукові організації, кластери
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, реалізує трансфер технологій та обмін знаннями
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, функціонує через спільні міжнародні проєкти
Система підтримки розвитку наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Побудована на активному сприянні розвитку наукового потенціалу, стимулюванні залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Розвинене, велика кількість інноваційно активних підприємств, активне стимулювання державою інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках
Участь і вплив бізнесу на ННТД	Бізнес бере участь у частковому фінансуванні наукових досліджень і розробок, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Представлені всі компоненти структури науково-інноваційного циклу

Джерело: власна розробка

Науково-технологічна та інноваційна політика у *Великій Британії* реалізується через Департамент бізнесу, енергетики та промислової стратегії (BEIS) [249], який був створений у липні 2016 р. на базі раніше функціонуючого Департаменту бізнесу, інновацій та професійної підготовки (BIS) [250].

Цей департамент є основним виконавчим органом влади, відповідальним за розробку, фінансування та управління наукою та науковими дослідженнями в країні. При цьому він акумулює науково-технологічний потенціал університетів і державних лабораторій і систем підготовки дослідників, інженерів і техніків. Головним завданням BEIS є підтримка розвитку у Великій Британії наукової бази світового класу з урахуванням інтересів споживачів і вимог економіки.

Розглядаючи організаційну структуру управління науковою діяльністю в країні, необхідно зазначити, що Міністерство університетів і науки на чолі з міністром відповідає за формування та реалізацію політики у вищій освіті, а також наукових досліджень у Великій Британії [251].

Організаційна структура управління ННТД в уряді включає дві основні частини [252]:

- наука в уряді (Science in Government (SIG)), яка відповідає за управління розвитком науки і техніки та впровадження їх результатів в економіку країни та включає секретаріат Ради з питань науки і техніки, що складається з наукових консультантів, які проводять науковий та інженерний моніторинг департаментів;
- прогнозування майбутнього, в рамах якого здійснюються проєкти зі застосуванням методів наукового обґрунтування щодо довгострокових викликів і можливостей.

Систему організації науково-дослідної роботи та фінансування наукових досліджень у Великій Британії узагальнено наведено на *рис. 2.3*.

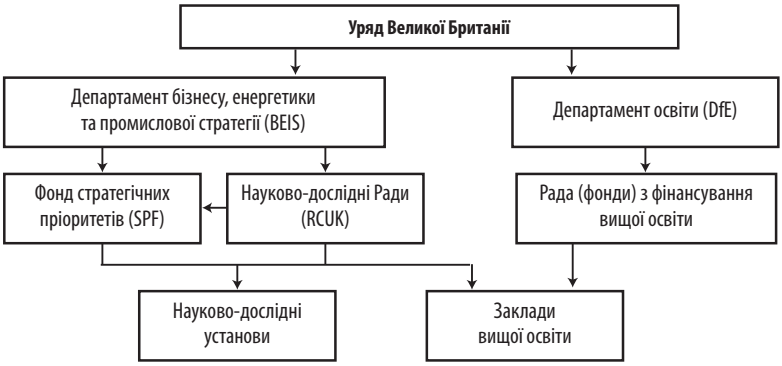


Рис. 2.3. Організаційна структура управління та бюджетного фінансування науково-дослідних робіт Великої Британії

Джерело: за матеріалами [252]

Ключовим детермінантом результативності ННТД у країні виступає бізнес практично в усіх секторах економіки. Уряд Великої Британії відіграє ключову роль у створенні адекватних умов для інновацій і надає бізнесу різні види підтримки для інноваційного розвитку та впровадження результатів ННТД.

ННТД у Великій Британії реалізується в рамках Стратегії розвитку наукових досліджень і інновацій (UK International Research and Innovation Strategy) [253], яку було прийнято в грудні 2014 р. Останню версію Стратегії було прийнято Урядом країни в травні 2019 р. та розраховано на період до 2027 р. Ця Стратегія визначає шляхи, механізми й інструменти розвитку Великою Британією міжнародного партнерства в галузі наукових досліджень та інновацій для досягнення національний цілей її промисловій стратегії.

Стратегія розвитку наукових досліджень і інновацій 2019 р. передбачає збільшення інвестицій у наукові дослідження та розробки до 2,4 % ВВП у 2027 р. та до 3 % у довгостроковій перспективі. Урядом впроваджується широкий спектр інструментів державного стимулювання ННТД, який містить як адміністративні, фінансові, економічні важелі, так і соціально-психологічні. Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Великій Британії наведено в *табл. 2.4*.

Таблиця 2.4

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Великій Британії

Ознака	Характеристика
1	2
Формування науково-технічної політики в країні	Реалізується Департаментом бізнесу, енергетики та промислової стратегії
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Реалізується Державним управлінням з питань науки Уряду Великої Британії
Формування та реалізація стратегії науково-технічного розвитку	У країні реалізується Стратегія розвитку наукових досліджень і інновацій
Пріоритети розвитку ННТД	Сталий розвиток, інтернаціоналізація, високі технології, мультидисциплінарні дослідження, цифрова економіка, штучний інтелект

Закінчення табл. 2.4

1	2
Модель фінансування наукової діяльності	Реалізується через систему науково-дослідних фондів і рад, які розподіляють бюджетні кошти та залучають бізнес до фінансування наукових досліджень
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання наукової діяльності	Розвинена, спрямована на регулювання як наукової, так і інноваційної діяльності
Інституціональна структура в системі організації ННТД	Розвинена: профільні міністерства, фонди, ради, навчальні заклади, наукові установи, асоціації, інноваційні центри, інноваційні кластери, дослідницькі організації
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, реалізує трансфер технологій та обмін знаннями, використовується ефективна система профільних наукових конференцій
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, реалізується через спільні міжнародні проєкти
Система підтримки розвитку наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Побудована на активному сприянні розвитку наукового потенціалу, стимулюванні залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Розвинене, велика кількість інноваційно активних підприємств, активне стимулювання державою інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках
Участь і вплив бізнесу на ННТД	Бізнес бере участь у частковому фінансуванні наукових досліджень і розробок, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Представлені всі компоненти структури науково-інноваційного циклу

Джерело: власна розробка

Політика США у сфері ННТД відповідає багатьом організаціям у Федеральному уряді. Значна частина широкомасштабної політики здійснюється через законодавчий бюджетний процес запровадження щорічного федерального бюджету, хоча є і інші законодавчі питання, які безпосередньо стосуються науки, такі як енергетична політика, зміна клімату та дослідження стовбурових клітин. Подальші рішення приймаються різними федеральними агенціями, які витрачають кошти, ви-

ділені Конгресом [254], або на внутрішні дослідження, або на надання коштів зовнішнім організаціям і дослідникам.

У виконавчій канцелярії Президента основним органом, що консультує Президента з питань наукової політики, є Управління науки та технологічної політики [255]. Інші консультативні органи існують у межах виконавчої канцелярії Президента, включаючи Раду радників з питань науки і технологій і Національну науково-технічну раду [256].

У Конгресі США декілька комітетів Конгресу мають юрисдикцію над законодавством про політику в галузі науки, особливо Комітетом з питань науки і техніки [257] та Комітетом Сенату з питань торгівлі, науки і транспорту та їх підкомітетами [258]. Ці комітети контролюють різні федеральні дослідницькі установи, які беруть участь у отриманні фінансування для наукових досліджень. Нагляд за деякими установами може бути підпорядкований декільком комітетам, наприклад, Агентству з охорони навколишнього середовища [259].

Існують також агенції підтримки з боку Конгресу, які не зосереджуються виключно на науці, але надають можливість Конгресу розуміти рішення, що стосуються наукових питань. Ці агенції є безпартійними та надають об'єктивні доповіді на теми, які запитують члени Конгресу. Вони – Служба досліджень Конгресу [260], Управління підзвітності уряду, Бюджетне управління Конгресу [261]. У минулому Управління з оцінки технологій надало членам Конгресу та комітетам об'єктивний аналіз науково-технічних питань, але цей офіс було скасовано в 1994 р.

Додаткові рекомендації надаються позаурядовими організаціями, такими як Національні академії, які були створені і переважно фінансуються Федеральним урядом [262] і корпорацією RAND, а також іншими неприбутковими організаціями, такими як Американська асоціація сприяння розвитку науки [263] та Американське хімічне товариство.

Загальну структуру організації ННТД у США приведено на *рис. 2.4.* Коротку характеристику органів державного регулювання сфери ННТД в США наведено в табл. Д.1 Додатка Д.

Аналізує і координує ННТД у США Національна рада науки Сполучених Штатів (National Science Board), яка складається з 25 членів, призначуваних Президентом з академічних, промислових та освітніх

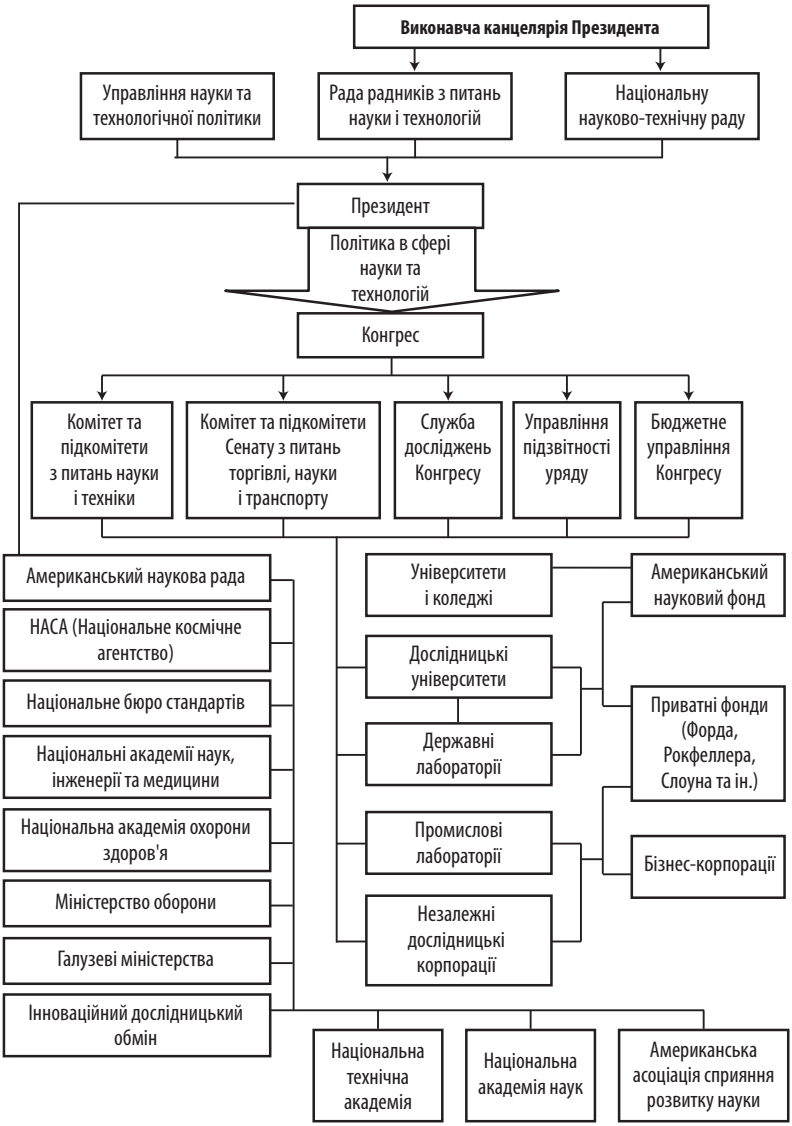


Рис. 2.4. Загальна структура організації ННТД у США

Джерело: за матеріалами [261]

кіл. У Ради дві основні ролі: 1) забезпечити контроль і керівництво Національним науковим фондом (NSF) у рамках національної політики; 2) консультувати Президента і Конгрес з питань науки, техніки та науково-освітніх питань.

Національний науковий фонд (*National Science Foundation, NSF*) [264], незалежна структура при уряді США, що надає в основному тимчасові гранти дослідникам на підтримку роботи «центрів колективного користування» – ~ 8 % від всього фінансування науки. NSF не виконує функцій керування дослідженнями, а є джерелом фінансування приблизно 24 % всіх фундаментальних досліджень, що проводяться американськими коледжами й університетами.

Крім NSF, свої програми фінансування і підтримки фундаментальної науки проводять Національний інститут здоров'я – ~ 22 %, Міністерство енергетики – ~ 17 %, НАСА – ~18 %, Міністерство оборони – ~16 %, Міністерство сільського господарства – ~ 9 %. Основний принцип фінансування ННТД у США – замовлення і контроль витрачання коштів.

Академія наук США існує у статусі консультативного органу, клубу інтересів з питань науки, у який входять великі вчені, які задають наукову стратегію країни. Власних досліджень Академія не веде, фінансування її діяльності здійснюють фонди Форда, Рокфеллера, Слоуна, а також частково NSF. Основний акцент у науково-технологічній політиці США робиться на інвестиціях у розробки, які забезпечують доведення наукових ідей до продаваного ринкового продукту [265].

Законодавче стимулювання ННТД у США закріплено в 1980 р. прийняттям закону Стівенсона-Уайдлера «Про технологічної інновації», який стимулює державні лабораторії щодо створення комерційно цінних технологій і їх трансфер. Також у 1980 р. Конгрес США прийняв закон Бея-Доула, який дозволив університетам залишати за собою права на інтелектуальну власність, створену під час НДДКР, що фінансуються Федеральним урядом. Цей закон поклав початок розвитку тенденції патентування та ліцензування нових технологій у рамках університетської системи. Крім того, у США діє широкий спектр різноманітних інструментів державного стимулювання ННТД (див. табл. Д.2 Додатка Д).

Ядром ННТД США є система так званих дослідницьких університетів, яких налічується трохи більше 200 [266]. Історично вчені й інженери цих університетів орієнтовані на проведення досліджень, головним чином фундаментальних і цільових. Саме в дослідницьких університетах здійснюється основна частка фундаментальних досліджень у США. Під патронажем держави в дослідницьких університетах створена система центрів кооперативних досліджень за основними напрямками науки і техніки. Важливою часткою розвитку системи ННТД є приватні бізнес-структури.

Значний вплив на організацію промислових досліджень у США справила серія законів, прийнятих у середині 1980-х рр., що дозволили компаніям об'єднати свої ресурси. Також у США з 1980-х рр. розробляються різні програми стимулювання інновацій малого бізнесу, дослідження інновацій малого бізнесу (Small Business Innovation Research), реформування інвестиційної компанії малого бізнесу (Small Business Investment Company-reformed), передача технологій малому бізнесу (Small Business Technology Transfer), партнерство з розширення виробництва (Manufacturing Extension Partnership), які являють собою різноманітні гранти на розробки, дослідження, спільну роботу з університетами. Завдяки грантам створювалися нові спільні дослідницькі підприємства, науково-технологічні центри. Ще одним стимулом розвитку ННТД і впровадження інновацій стала «Національна медаль США в області технологій та інновацій» [267].

До університетів у сфері розвитку ННТД належить мережа державних лабораторій, кількість яких за різними оцінками від 700 до 1000 [266]. Адміністративно-державні лабораторії є підрозділами відповідних міністерств, їх діяльність фінансується виключно за рахунок бюджетних коштів. Також нечисленну, але дуже активну частину науково-технічного комплексу США складають незалежні неприбуткові дослідні організації.

Таким чином, основна маса досліджень у США здійснюється в таких організаційних формах: державні та промислові лабораторії, університети (див. *табл. 2.5*).

Таблиця 2.5

Організаційні форми дослідницьких організацій у США

Організаційна форма	Дослідницька організація
Підрозділ Федерального уряду	Державні лабораторії
Підрозділи промислових фірм	Промислові лабораторії
Безприбуткові корпорації, орієнтовані на отримання суспільних благ	Університети, незалежні дослідницькі корпорації

Джерело: за матеріалами [266]

На політику США у сфері ННТД сильний вплив справив Закон про створення можливостей істотного розвитку переваг Америки в галузі технологій, освіти та науки (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Act – America COMPETES Act) [268], який було прийнято у 2007 р. Метою цього закону є сприяння ННТД у США за допомогою інвестицій в освіту, підготовку наукових кадрів, надання кредитних гарантій для розробки інноваційних виробничих технологій і наукової інфраструктури, періодичної оцінки прогресу в галузях науки, освіти та розвитку нових технологій, та змін у загальній конкурентоспроможності американської ННТД. У 2010 р. у COMPETES було внесено деякі корективи, спрямовані на збільшення акценту на інвестування фундаментальних досліджень у фізичних науках, зміцненні освітніх можливостей у галузі науки, техніки, інженерії та математики та розробці надійної інфраструктури інновацій. Більш детальну характеристику цього Закону наведено у табл. Д.3 Додатка Д.

У 2009 р. було також розроблено «Стратегію американських інновацій» [269] (друга редакція була у 2015 р.). Стратегія спрямована на забезпечення економічного зростання, заснованого на інноваціях і наукових розробках, як способу підвищення рівня доходів, створення робочих місць більш високого рівня і підвищення якості життя (див. табл. Д.4 Додатка Д). Також для реалізації загальних напрямків розвитку ННТД Урядом США розробляються стратегії розвитку науки в окремих галузях економіки. Характеристику деяких стратегічних документів наведено в табл. Д.5 Додатка Д [268–277].

Таким чином, всю організаційну структуру ННТД у США побудовано на чіткому розмежуванні науки як діяльності на благо суспільства від наукового бізнесу як комерціалізації наукової діяльності. Перша користується всілякими пільгами і привілеями, друга, будучи частиною інноваційної економіки, стимулюється чисто економічними методами.

Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД у США наведено в табл. Д.6 Додатка Д.

У Японії в 1996 р. для підтримки ННТД було створено Раду з науки і технологій, яка у 2001 р. була перетворена на Раду по науково-технічній політиці [278; 279], куди входить уряд Японії на чолі з прем'єр-міністром. У підпорядкуванні Ради знаходяться наукові організації в особі представників наукової спільноти та представники промисловості. До складу уряду введено нову посаду – державного міністра з науково-технічної політики (*рис. 2.5*).

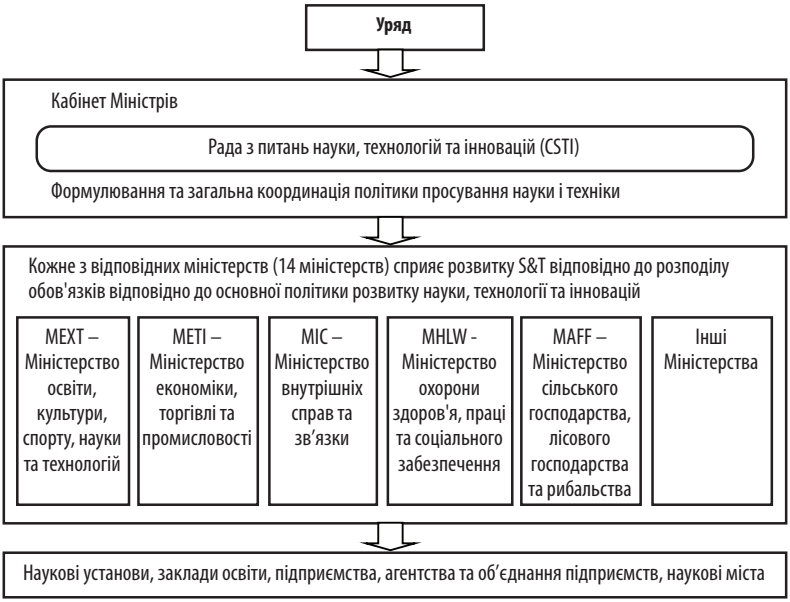


Рис. 2.5. Адміністративна організація сприяння розвитку науки, технологій та інновацій

Джерело: за матеріалами [278–285]

У Японії в кінці 1980-х рр. була усвідомлена необхідність у новій Стратегії науково-технічного розвитку країни [280]. Для забезпечення нормативно-правової бази реалізації політики в галузі ННТД були підготовлені та прийняті спеціальні закони [281–284]. Основний науково-технічний план, заснований на Основному законі про науку і технології, який було ухвалено у листопаді 1995 р., мав на меті всебічно і систематично просувати науково-технічну політику. На цей момент було реалізовано чотири плани (рис. 2.6), та реалізується п'ятий. П'ятий базовий план з питань науки і техніки був схвалений рішенням Кабінету Міністрів від 22 січня 2016 р. [286].

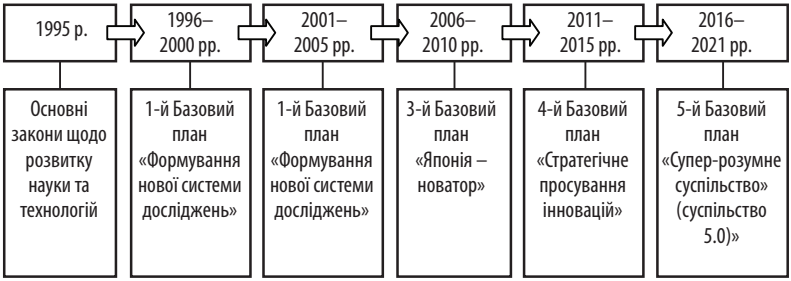


Рис. 2.6. Базові плани розвитку науки та технології Японії

Джерело: за матеріалами [286]

Основними пріоритетами уряду Японії в галузі ННТД є: підтримка фундаментальних і пошукових наукових досліджень; розширення фінансової підтримки наукових досліджень на конкурсній основі; поступова відмова від системи довічного найму; створення умов для підтримки молодих учених.

Пріоритетні напрями ННТД Японії можна згрупувати у дві групи [287–291]: перша група – інформаційні технології, наука про нові матеріали, науки про життя, нанотехнології, телекомунікаційні технології, охорона навколишнього середовища; друга – критично важливі для діяльності країни напрямки: розвиток енергетики, інфраструктури, вивчення космічного простору і Світового океану, обробка виробів і заготовок.

Із середини XX ст. у Японії сформовано наукові міста (технополіси), в які сфокусовано високий науково-технічний потенціал. Наприклад, міста Цукуба, Акіта, Уцуномія, Нага-ока, Хакодате та ін. об'єднують університети, державні науково-дослідні центри, лабораторії провідних промислових підприємств [291; 292]. Усі наукові міста (технополіси) створені при університетських містах. Наукові міста мають різноманітні науково-дослідні профілі. Три чверті національних витрат на наукові дослідження і розробки припадають на приватний сектор. Державні витрати на наукові дослідження і розробки в чотири рази менше, ніж витрати приватного сектора [293].

Одними з основних розпорядників витрат державного бюджету на ННТД є Японське товариство сприяння науці і Японське агентство з науки і техніки, підвідомчі Міністерству освіти, культури, спорту, науки і технології (*Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*) [294]. Також фінансування наукових досліджень на грантовій основі здійснюється Японським товариством сприяння науці (*Japan Society for the Promotion of Science, JSPS*), яке було засноване в 1932 р. як некомерційний фонд [295]. У 2003 р. Товариство перетворено на незалежну адміністративну установу. У складі Товариства є Дослідницький центр з наукових систем, Інформаційний центр по глобальній науці, а також зарубіжні бюро в США (Вашингтон і Сан-Франциско), Німеччині, Великій Британії, Швеції, Франції, Таїланді, Китаї, Єгипті, Кенії. Основним джерелом фінансування JSPS є щорічні субсидії японського уряду.

Фінансування наукових досліджень на програмно-цільовій основі здійснює Японське агентство з науки і технологій (Japan Science and Technology Agency, JST) [279], яке було утворено у 2003 р. як незалежна адміністративна установа шляхом реорганізації Японської корпорації з науки і технологій (*Japan Science and Technology Corporation*) [295].

Базові стратегічні програми розвитку ННТД у Японії наведено в табл. Д.7 Додатка Д [288–291].

У травні 2017 р. було прийнято Комплексну стратегію з питань науки та технологій [293], яка містить огляд питань, що мають особливе значення для прагнення стати світовим лідером у реалізації бачення май-

бутнього суспільства (Суспільства 5.0), побудова якого пропонується у П'ятому базовому плані. Основними завданнями Стратегії є розвиток академічних досліджень, фундаментальних досліджень і розвиток наукового персоналу, а також стимулювання ННТД шляхом впровадження реформування університетів і залучення приватних інвестицій. У Стратегії зазначається важливість формування видатних наукових центрів досліджень і розробок, які слугуватимуть базою для формування інновацій у фундаментальних дослідженнях, що менш схильні до залучення приватних інвестиції та формування дослідницького середовища, що, своєю чергою, сприятиме розвитку широкого спектра наукових досліджень.

У Комплексній інноваційній стратегії Японії, яку було розроблено у 2018 р., визначено необхідність створення гнучкого та незалежного суспільства, для якого в Суспільстві 5.0 досягається тотальна оптимізована соціально-економічна структура на основі інноваційної моделі економіки (моделі «однієї зупинки») від фундаментальних досліджень до соціальної реалізації та розповсюдження на глобальних ринках [289].

Урядом Японії, крім того, використовується система стимулювання розвитку ННТД, яка базується на впровадженні гнучкого й ефективного управління цільовими програмами та їх фінансуванні, сприянні захисту прав інтелектуальної власності, просуванні пільгового режиму для активізації ННТД, в тому числі в приватному секторі економіки. Докладніше систему інструментів державного стимулювання ННТД в Японії наведено в табл. Д.8 Додатка Д [292–295].

Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД в Японії наведено в табл. Д.9 Додатка Д.

У цей час Китайська Народна Республіка (далі – КНР) є однією з найбільш динамічних економік у світі. Якщо в кінці XX ст. у КНР в інноваційній діяльності використовувалася стратегія «зворотного інжинірингу», то на початку XXI ст. Китай став країною з високими темпами зростання власного науково-технологічного потенціалу. Подолання технічної відсталості, становлення сучасної комплексної системи продуктивних сил, найважливішою ланкою якої була визнана наука, розгорталися поступово за трьома такими напрямками:

- послідовно проводилася політика відкритості, частиною якої вже на початку 1980-х рр. стала підготовка національних наукових кадрів за кордоном, переважно в США. Надалі ця політика була доповнена програмами репатріації умів, а також залучення до Китаю зарубіжних дослідників;
- при збереженні централізованого управління ННТД і довгостроковому плануванні її розвитку в цілому (головну роль відіграють Академія наук Китаю і Міністерство науки і технологій) [296–301] найпильнішу увагу при реформуванні в середині 1980-х рр. приділялося взаємодії науки і промисловості, впровадженню результатів досліджень, їх комерціалізації. Лише на більш пізньому етапі намітилася тенденція до випереджаючого зростання вкладень у фундаментальні дослідження: їх частку у витратах на НДДКР намічено збільшувати з 5 % в до 15 % до 2020 р. Реформування наукових установ на початку XXI ст. (галузевих і Академії наук Китаю) супроводжувалося їх укрупненням і омолодженням. На цей час китайська наука зосереджена близько у 80 інститутах Академії наук Китаю (до реформи їх було більше 100);
- нарощувалася матеріальна база досліджень і заробітна плата наукових співробітників.

Управління розвитком ННТД у КНР на національному рівні здійснює ряд державних органів, які наведено на *рис. 2.7.*

Необхідно зазначити, що політика управління розвитком ННТД, яка в КНР проводиться регіональними та муніципальними властями, є значною мірою автономною. Існують регіональні підрозділи всіх міністерств центрального уряду КНР. Крім того, у кожній провінції є своя комісія з науки і технологій. Взаємодія суб'єктів, що реалізують фінансування ННТД у КНР, є досить складною. На чолі з Міністерством фінансів за підтримки Національної комісії з розвитку і реформ (NDRC) [252; 302–306] здійснюється планування і перегляд стратегії науково-технічного розвитку, визначення національних програм науково-технічного розвитку та їх ключових завдань, і керівних принципів. Також вони забезпечують контроль за професійними 303, пов'язаними з управлінням науковими дослідженнями [260].

Рис. 2.7. Суб'єкти управління розвитком ННТД у КНР

Джерело: за матеріалами [296–303]

Міністерство з питань науки і технології є основним суб'єктом бюджетного фінансування ННТД КНР, відповідає за аналіз і контроль цих процесів, а також за оцінку ефективності фінансування державних програм у галузі науки та технологій. Крім того, воно виконує координаційні функції щодо інших міністерств, які здійснюють НДР у рамках своїх компетенцій.

Ще одним суб'єктом, що забезпечує управління та бюджетне фінансування НДР в КНР, є Міністерство освіти КНР. У його веденні знаходяться заклади вищої освіти, що реалізують прикладні НДР. При китайських університетах створено близько 100 наукових лабораторій та понад 30 державних інженерних центрів, які є об'єктами бюджетного фінансування НДР [304; 305].

Сучасний етап розвитку законодавства КНР у галузі стратегічного розвитку науки та технологій розпочався в 1993 р., коли був прийнятий Закон КНР «Про науково-технічний прогрес» [307], в якому визначено мету науково-технічного розвитку, його роль у соціально-

економічному зростанні держави, джерела фінансування досліджень, визначено механізм преміювання за досягнення в галузі науки та техніки. Важливим кроком на шляху популяризації наукових знань став Закон КНР «Про розповсюдження науково-технічних знань», який був прийнятий у червні 2002 р. У цьому ж році був також прийнятий державний Закон «Про інноваційну політику», який передбачає чітке законодавче та фінансове забезпечення науково-технологічної та інноваційної діяльності [308]. З середини 1990-х рр. у КНР почали реалізовуватися спеціальні програми, націлені на розвиток науки та техніки в окремих галузях економіки. Порівняльну характеристику програм розвитку науки та технологій в КНР наведено в табл. Д.10 Додатка Д.

У цей час діють такі основні стратегічні документи: Державна програма довгострокового і середньострокового планування розвитку науки та техніки в КНР у 2006–2020 рр.; Програма планування підвищення якості науки в КНР у 2006–2010–2020 рр. [308]. У 2015 р. розроблено програму «Зроблено в Китаї 2025», яка передбачає повноцінну перебудову китайської промисловості та базується на німецькій концепції 2011 р. Industry 4.0. Програма спрямована на розвиток розумного виробництва, інтеграцію інформатизації та індустріалізації. Програма стосується розвитку ряду пріоритетних секторів виробництва: нові інформаційні технології, автоматизовані прилади та робототехніка, аерокосмічне обладнання, суднобудівне обладнання та високотехнологічне суднобудування, сучасне залізничне обладнання, машини й обладнання, що працюють на нових джерелах енергії, обладнання в енергетиці, сільськогосподарське обладнання, нові матеріали, біофармакологія та нові медичні продукти [309–312].

У КНР з метою пожвавлення ННТД був прийнятий Закон «Про прибутковий податок з юридичних осіб», який стимулює створення нових знань шляхом зниження відповідних зборів для суб'єктів науково-інноваційної діяльності, а також розроблено положення податкового права про забезпечення розвитку наукомістких галузей промисловості на національному рівні, які включають пільгові відсотки в оподаткуванні прибутку, відміну зборів на нерухомість, звільнення від експортних зборів, впровадження венчурних інвестицій, пріоритетність фінансування в банках [311–314].

Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД у КНР наведено в табл. Д.11 Додатка Д.

Організаційна структура державного управління ННТД у Російській Федерації (РФ) представлена органами виконавчої та законодавчої влади на федеральному та регіональному рівнях, а також різними фондами та науковими об'єднаннями, серед яких особливу роль відіграє Російська академія наук (*рис. 2.8*) [315–325].

Рівень виконавчої влади представлено Урядом РФ, у структурі якого функції з вироблення державної політики та нормативно-правового регулювання у сфері освіти, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, нанотехнологій, інтелектуальної власності закріплено за Міністерством вищої освіти і науки РФ [317]. Міністерство вищої освіти і науки РФ самостійно здійснює правове регулювання, а також розробляє і вносить в Уряд РФ проєкти федеральних нормативних актів з питань державної наукової політики. На рівні законодавчої влади проблемами та перспективами розвитку науки займаються профільні комітети Державної Думи – Комітет Ради Федерації по науці, освіті та культурі та Комітет Державної думи по освіті та науці [319; 320], які займається законодавством у сфері ННТД, у галузі наукоємних технологій та охорони інтелектуальної власності.

Федеральні та регіональні органи влади у сфері ННТД працюють у тісній взаємодії з Російською академією наук, галузевими та громадськими академіями наук, освітніми закладами вищої професійної освіти, науковими об'єднаннями [325].

Державне управління ННТД реалізується також через систему фондів, відповідальних за організацію і фінансування різних напрямків наукових досліджень. Мета діяльності фондів – підтримка ініціативних фундаментальних досліджень, спрямованих на отримання нового наукового знання, яке в подальшому може бути значною мірою перетворено на інноваційний продукт, необхідний для прогресу економіки. Ці фонди підтримують кращі ініціативні творчі колективи вчених і окремих учених, а не організації, причому фінансування здійснюється на безповоротній і безоплатній основі (субвенції у формі грантів) [324].

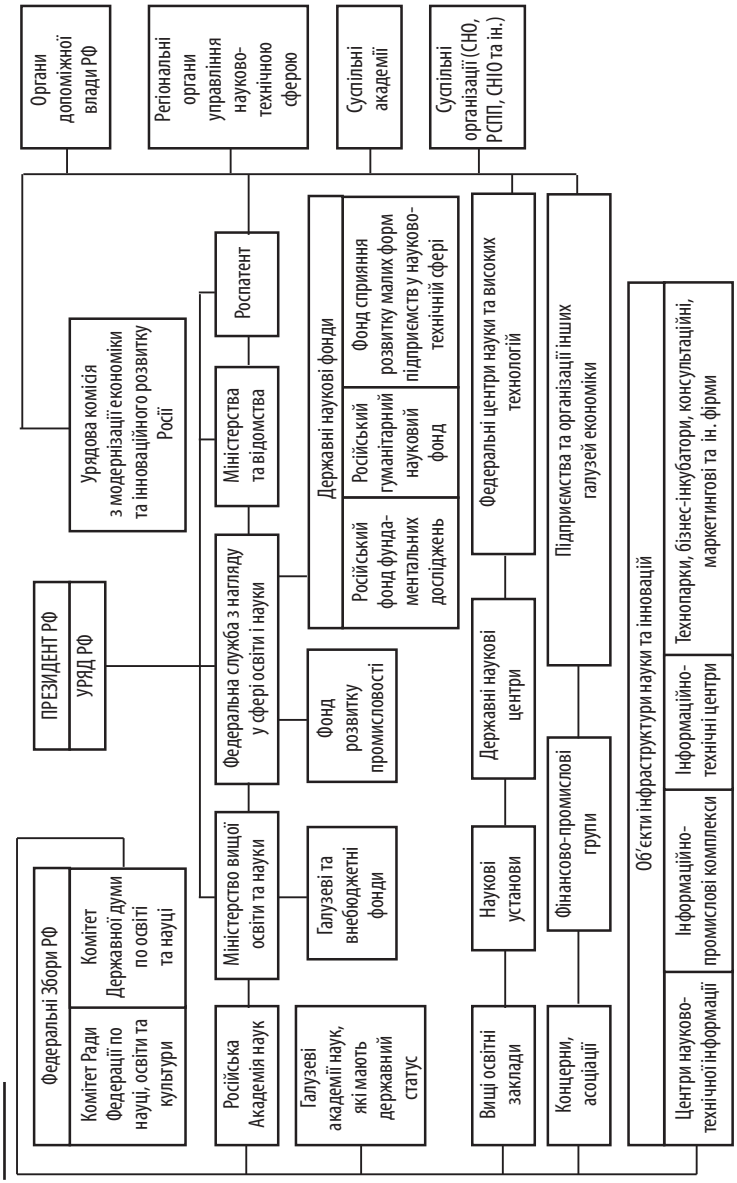


Рис. 2.8. Організаційна структура науково-інноваційної сфери РФ

Джерело: за матеріалами [315–325]

Так, Фонд розвитку промисловості було засновано з метою сприяння модернізації російської промисловості, організації нових виробництв і забезпечення імпортозаміщення. Фонд був створений у 2014 р. за ініціативою Міністерства промисловості і торгівлі РФ шляхом перетворення Російського фонду технологічного розвитку [322].

Фонд розвитку промисловості [322] пропонує пільгові умови співфінансування проєктів, які спрямовано на розробку нової високотехнологічної продукції, імпортозаміщення, експорт, лізинг виробничого обладнання, реалізацію верстатобудівних проєктів, цифровізацію діючих виробництв, виробництво високотехнологічної продукції цивільного та / або подвійного призначення, виробництво комплектуючих, маркування ліків і підвищення продуктивності праці. Фонд надає цільові позики за ставкою 1 %, 3 % і 5 % річних терміном до 7 років в обсязі від 5 до 750 млн рублів.

Основним завданням Російського Фонду фундаментальних досліджень (РФФД) є проведення конкурсного відбору кращих наукових проєктів з числа тих, що представлені вченими в ініціативному порядку, і подальше організаційно-фінансове забезпечення їх підтримки [315].

Російський гуманітарний науковий фонд створено за постановою Уряду РФ у 1994 р. з метою державної підтримки розвитку гуманітарних наук, примноження накопичених наукових знань і широкого поширення їх у суспільстві [324].

Фонд сприяння розвитку малих форм підприємств у науково-технічній сфері (Фонд сприяння інноваціям) – державна некомерційна організація у формі федерального державної бюджетної установи, утворена відповідно до постанови Уряду РФ від 3 лютого 1994 р. [323].

Згідно з Указом Президента РФ № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечня критических технологий Российской Федерации» від 07.07.2011 р. визначено пріоритетні напрямки розвитку науки, технологій і техніки в РФ [326]. Перегляд пріоритетів розвитку науки та технологій було здійснено у 2016 р. згідно з Указом Президента РФ № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», в якому були висунуті 7 основних пріоритетів науково-технологічного

розвитку РФ [327]. Постановою Уряду РФ від 15 квітня 2014 р. було прийнято Державну програму РФ «Развитие науки и технлогий» на 2013–2020 роки [326]. Реалізація цієї державної програми «Развитие науки и технлогий» на 2013–2020 рр. достроково було припинено затвердженням нової державної програми «Научно-технологическое развитие РФ» (Постанова від 29 березня 2019 р. № 377) [329]. Нова Держпрограма реалізовуватиметься у 2019–2030 рр., вона розроблена з урахуванням цільових показників національних проєктів «Наука» [330], «Освіта» [331] і «Цифрова економіка» [332].

Держпрограмою передбачено консолідацію асигнувань федерального бюджету на наукові дослідження і розробки цивільного призначення, передбачені в інших державних програмах. Коротку характеристику основних стратегічних документів щодо організації ННТД у РФ наведено в табл. Д.12 Додатка Д.

Крім того, у РФ реалізуються декілька комплексних галузевих програм науково-технічного розвитку відповідно до Постанови від 19 лютого 2019 р. № 162 [333], у яких передбачено реалізацію повного інноваційного циклу. У квітні 2019 р. затверджено «Федеральну науково-технічну програму розвитку генетичних технологій на 2019–2027 роки», реалізація якої спрямована на комплексне рішення задач прискореного розвитку генетичних технологій, в тому числі технологій генетичного редагування, створення науково-технологічних заділів для медицини, сільського господарства і промисловості, вдосконалення системи попередження надзвичайних ситуацій біологічного характеру та контролю в цій галузі [334]. Стимулювання ННТД у РФ передбачає застосування прямої бюджетної підтримки розробки, комерціалізації та впровадження нових продуктів і технологій; непрямої підтримки розробки, комерціалізації та впровадження нових продуктів і технологій за допомогою фіскальних заходів і податкової політики; підвищення інвестиції в систему освіти; підтримки критичних елементів господарської інфраструктури, необхідної для функціонування наукових установ та інноваційно-активних підприємств.

Серед основних інструментів державного регулювання ННТД визначаються: пільгова сплата податків, зборів, митних платежів, фінансове забезпечення (в тому числі надання субсидій, грантове фінансуван-

ня, пільгове кредити та позики, надання гарантій, внески в статутний капітал підприємств); інфраструктурне забезпечення.

Загальну характеристику нормативно-організаційного забезпечення ННТД у РФ наведено в табл. Д.13 Додатка Д.

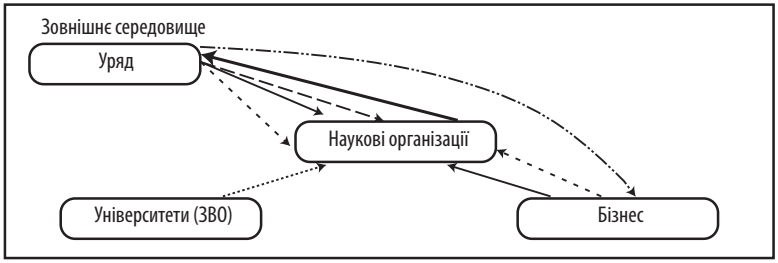
Підводячи підсумки, варто зазначити, що аналіз організаційно-правового забезпечення ННТД у країнах світу дозволяє визначити чотири основні теоретичні моделі організації та підтримки розвитку ННТД: модель академічної ННТД, модель університетської ННТД, модель громадської ННТД та інтеграційна модель ННТД.

Центральне місце в моделі академічної ННТД займають академічний сектор і наукові організації, які до нього належать. Ця модель описує процес виробництва знань, рушійною силою яких виступають академічний сектор чи університети, які пропонують результати ННТД для економіки країни. В основі формування нових знань є фундаментальні дослідження. Недоліками цієї моделі є низький рівень затребуваності результатів ННТД діяльності бізнесом з причин їх невідповідності потребам ринку й економіки, а також висока тривалість циклу виробництва знань, низький рівень фінансування ННТД діяльності, що відбувається переважно за рахунок бюджетних коштів. За такою моделлю за університетами (ЗВО) залишається лише роль підготовки кадрів.

Прикладом реалізації цієї моделі є організація ННТД у Російській Федерації, Казахстані та інших країнах колишнього СРСР. Узагальнено модель академічної ННТД наведено на *рис. 2.9.*

Ядром у моделі університетської ННТД є заклади вищої освіти, університети та дослідницькі лабораторії, які входять до складу університетів. Прикладом реалізації цієї моделі є організація ННТД у США. Модель університетської ННТД наведено на *рис. 2.10.*

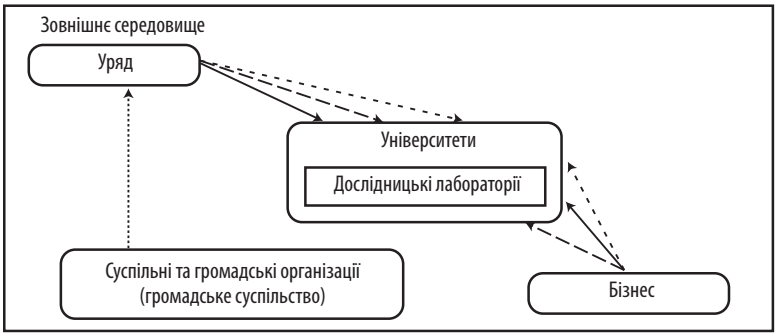
Центральною ланкою у моделі громадської ННТД є суспільні та громадські організації, які виконують функції визначення пріоритетів ННТД. Прикладом реалізації такої моделі є японська модель організації ННТД, яка враховує запит суспільства щодо встановлення її пріоритетів. Модель громадської ННТД наведено на *рис. 2.11.*



Виробництво нових знань, пропозиції результатів ННТД
Замовлення наукового продукту
Фінансування ННТД
Визначення пріоритетів наукових досліджень
Підготовка наукових кадрів
Державна підтримка трансферу технологій та нових знань

Рис. 2.9. Модель академічної ННТД

Джерело: власна розробка



Замовлення наукового продукту
Фінансування ННТД
Визначення пріоритетів наукових досліджень
Державна підтримка трансферу технологій та нових знань

Рис. 2.10. Модель університетської ННТД

Джерело: власна розробка

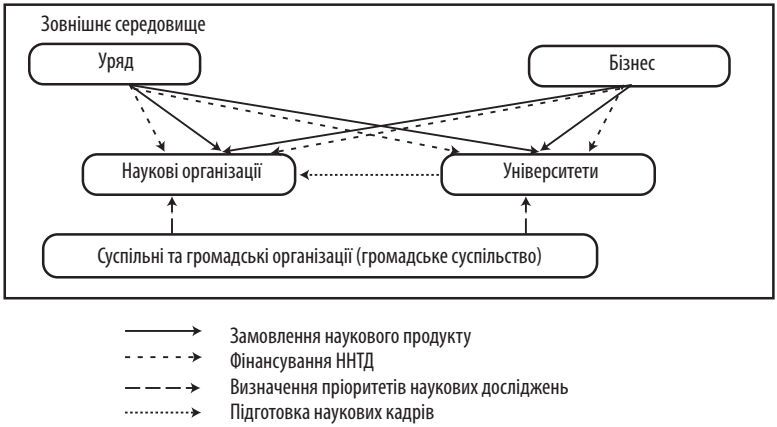


Рис. 2.11. Модель громадської ННТД

Джерело: власна розробка

Але, як показують сучасні дослідження [292; 293], зростає тенденція розмивання меж між окремими учасниками процесу виробництва знань і їх функціями.

Так, освітні функції і функції виробництва нових знань можуть покладатися як на наукові установи й університети, так і на виробничі структури; їх стимулювання здійснюється як під впливом уряду, так і суспільства, зовнішнього середовища. У таких умовах більшу актуальність набуває інтеграційна модель ННТД.

Центральне місце в моделі інтеграційної ННТД займають інтеграційні структури, що поєднують науку, освіту, державу, суспільство та бізнес. Близькими до реалізації цієї моделі є організаційні структури ННТД країн ЄС. Модель інтеграційної ННТД наведено на *рис. 2.12.*

Важливим аспектом у забезпеченні ННТД країн світу є механізми й інструменти її державної підтримки та регулювання, які визначають участь держави та уряду в інноваційному становленні окремих регіонів.

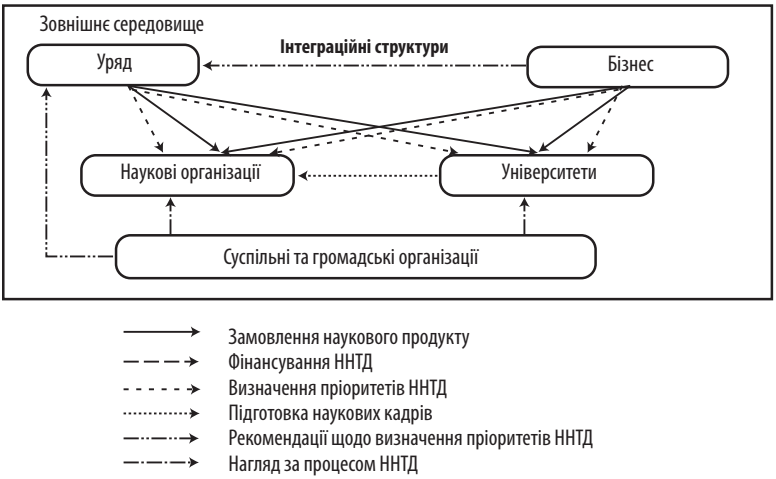


Рис. 2.12. Модель інтеграційної ННТД

Джерело: власна розробка

Світові тенденції державної підтримки ННТД у країнах наведено на *рис. 2.13*, вони включають такі напрямки:

- використання механізмів і інструментів регулювання ННТД;
- використання різних форм і методів підтримки ННТД;
- використання заходів активізації інноваційної діяльності (попиту на результати ННТД);
- взаємодія та координація різних напрямків державної ННТД та інноваційної політики.

Узагальнюючи зарубіжний досвід державного регулювання ННТД, можуть бути визначені такі методи її підтримки (*рис. 2.14*): правові, адміністративні, соціально-психологічні, економічні.

Особливий інтерес викликають механізми фінансової взаємодії держави та бізнесу щодо забезпечення ННТД, які використовуються в різних країнах світу. Узагальнюючи зарубіжний досвід, можна визначити два основних напрями такої взаємодії, які сприяють кращим можливостям впровадження результатів ННТД, а саме (*рис. 2.15*):

Світові тенденції державної підтримки ННТД

У напрямку використання механізмів і інструментів регулювання ННТД

- зберігається традиційна ставка на інфраструктурні наукові проєкти;
- основними одержувачами підтримки обираються ті підприємства та організації, які займаються видами економічної діяльності, включеними в пріоритети наукового та інноваційного розвитку;
- забезпечується стимулювання всіх елементів інноваційної ланцюжка, що є підтвердженням комплексного характеру ННТД та інноваційної політики;
- збільшується підтримка взаємодії бізнесу, науки та державних структур;
- розвиваються різні форми державно-приватного партнерства та паритетної участі партнерів у фінансуванні проєктів ДіР;
- ширше застосовуються заходи для підтримки попиту на інноваційну продукцію

У напрямку використання різних форм і методів ННТД

- збільшується пряма державна підтримка ДіР;
- робиться ставка на податкові пільги як основний механізм стимулювання ННТД та інноваційної активності підприємств;
- розробляються заходи податкового стимулювання ННТД та інноваційної діяльності в пріоритетних видах економічної діяльності;
- підвищується рівень податкової підтримки в пріоритетних видах економічної діяльності;
- поєднуються прямі і непрямі важелі підтримки

У напрямку заходів активізації інноваційної діяльності (попиту на результати ННТД)

- розширюється державне фінансування досліджень і розробок;
- залучається бізнес до фінансування проєктів;
- виділяються гранти на умовах співфінансування, надання на пільгових умовах кредитів на розвиток пріоритетних напрямків економічної діяльності;
- впроваджується «м'який примус» до інновацій за рахунок посилення технічних регламентів;
- стимулюється попит на інноваційну продукцію, особливо в нових пріоритетних видах економічної діяльності;
- формуються інституційні механізми розвитку інноваційної економіки (центри продукування інновацій, полюси конкурентоспроможності тощо)

Взаємодія та координація різних напрямків державної ННТД та інноваційної політики

- релізуються масштабні національні або регіональні програми, засновані на принципах державно-приватного партнерства, або стимулюють розвиток діалогу науки, бізнесу і державних структур;
- розвиваються кооперативні форми ДіР, такі як спільні дослідницькі інститути і центри;
- розвиваються інфраструктурні оболонки, що забезпечують взаємодію науки і бізнесу при непрямої або прямої підтримки держави – фінансової, кадрової, інфраструктурної, технологічної

Рис. 2.13. Світові тенденції державної підтримки в країнах ННТД

Джерело: складено за матеріалами [229; 247; 252; 265; 267; 280; 289; 302; 308; 334]

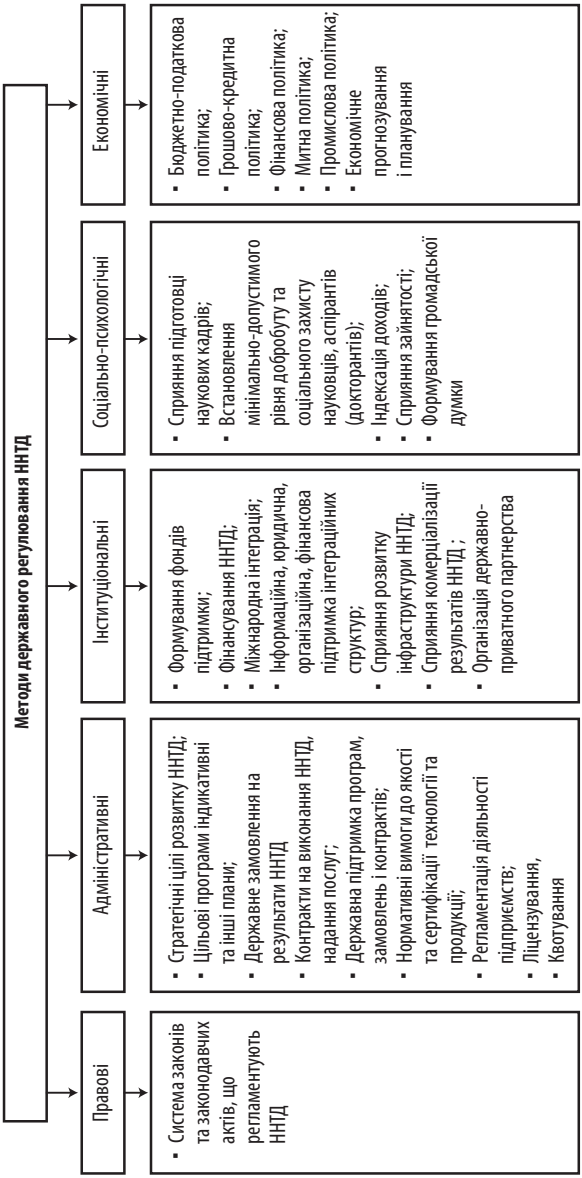


Рис. 2.14. Методи державного регулювання ННТД

Джерело: складено за матеріалами [229; 247; 252; 265; 267; 280; 289; 292; 302; 308; 334]

зменшення витрат підприємств на інновації за рахунок державної підтримки та залучення в науково-інноваційну сферу коштів приватних інвесторів. Реалізація цих механізмів фінансової взаємодії держави і бізнесу щодо забезпечення ННТД потребує створення відповідної інфраструктури.

Рис. 2.15. Напрямки фінансової взаємодії держави і бізнесу щодо забезпечення ННТД

Джерело: складено за [229; 247; 252; 265; 267; 280; 289; 292; 302; 308; 334]

З найбільш поширених у світі фінансових інструментів стимулювання ННТД є витратні, податкові та кредитні пільги, які можуть поширюватися на всі підприємства економіки, підприємства з високотехно-

логічними наукомісткими видами економічної діяльності, нові науково-дослідні установи в початковий період їх становлення або підприємства малого та середнього бізнесу (*рис. 2.16*).

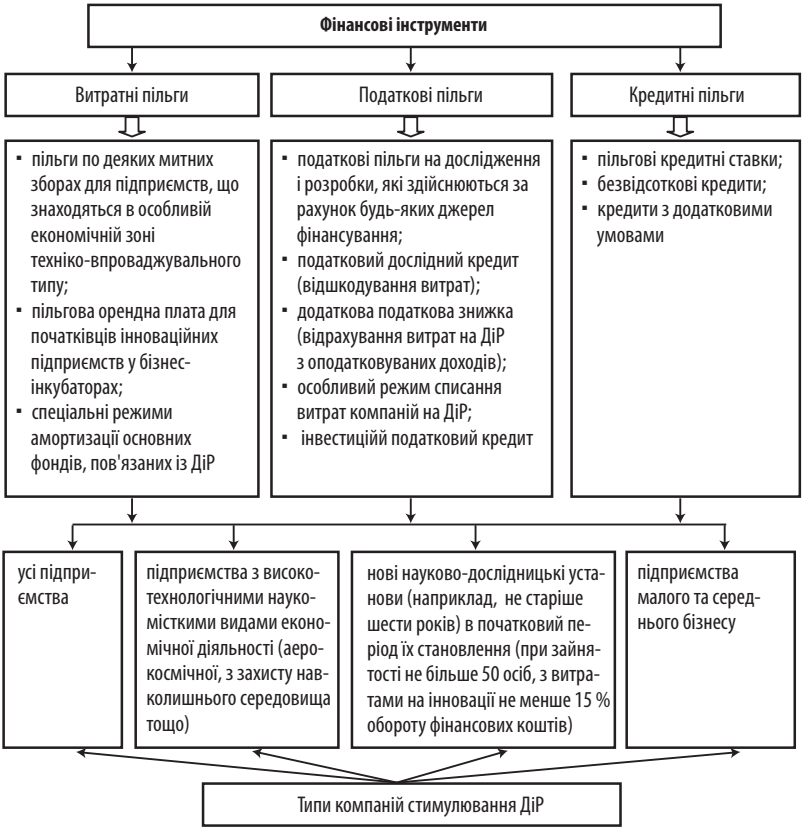


Рис. 2.16. Найбільш поширені у світі фінансові інструменти стимулювання ННТД

Джерело: складено за [229; 247; 252; 265; 267; 280; 289; 292; 302; 308; 334]

Таким чином, вивчення закордонного досвіду організації та нормативно-правового забезпечення підтримки та розвитку ННТД дає можливість визначити основні тенденції у забезпеченні ННТД і най-

більш перспективні шляхи вдосконалення цього процесу в Україні. До таких тенденцій відносяться: стимулювання інтеграційної взаємодії науки, освіти, держави, суспільства та бізнеса; поширення різних форм і методів підтримки ННТД (збільшується пряма державна підтримка ДіР, впроваджуються податкові пільги як основний механізм стимулювання ННТД та інноваційної активності підприємств у пріоритетних видах економічної діяльності; поєднуються прямі та непрямі важелі підтримки; підвищується активізація інноваційної діяльності (попиту на результати ННТД)).

2.2. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні: особливості, проблеми організації та нормативно-правове забезпечення

Дослідженню питань організаційного та нормативно-правового забезпечення ННТД присвячено роботи багатьох авторів. Зокрема, О. І. Амоша та С. М. Гріневська розглядають перспективні напрямки державної політики щодо капіталізації науки [335], І. Єгоров вивчає формування державної науково-технічної політики на основі взаємодії науки, уряду та бізнесу [336], Б. Маліцький досліджує розвиток ННТД України в контексті змін державної наукової політики [337], В. Геєць розглядає ННТД як один із інститутів, що впливають на процеси технологічної модернізації [338], Т. Ємець, О. Нагорічна, Ю. Коновалов, Н. Христинченко та інші у своїх дослідженнях аналізують деякі аспекти регулювання ННТД у різні часові інтервали існування України [339–341], але багато питань залишаються невирішеними.

Державне регулювання ННТД в Україні здійснюється Верховною Радою України (ВРУ) за підтримки Кабінету Міністрів України (КМУ) та координується Президентом України. Сукупність всіх органів влади та наукових установ України формують організаційну структуру ННТД (*рис. 2.17*) [80].

При Президентові України діє Національна рада України з питань розвитку науки і технологій, яка є консультативно-дорадчим органом, що створено з метою сприяння формуванню державної політики розвитку ННТД у країні. У структуру Ради входять два Комітети: на-

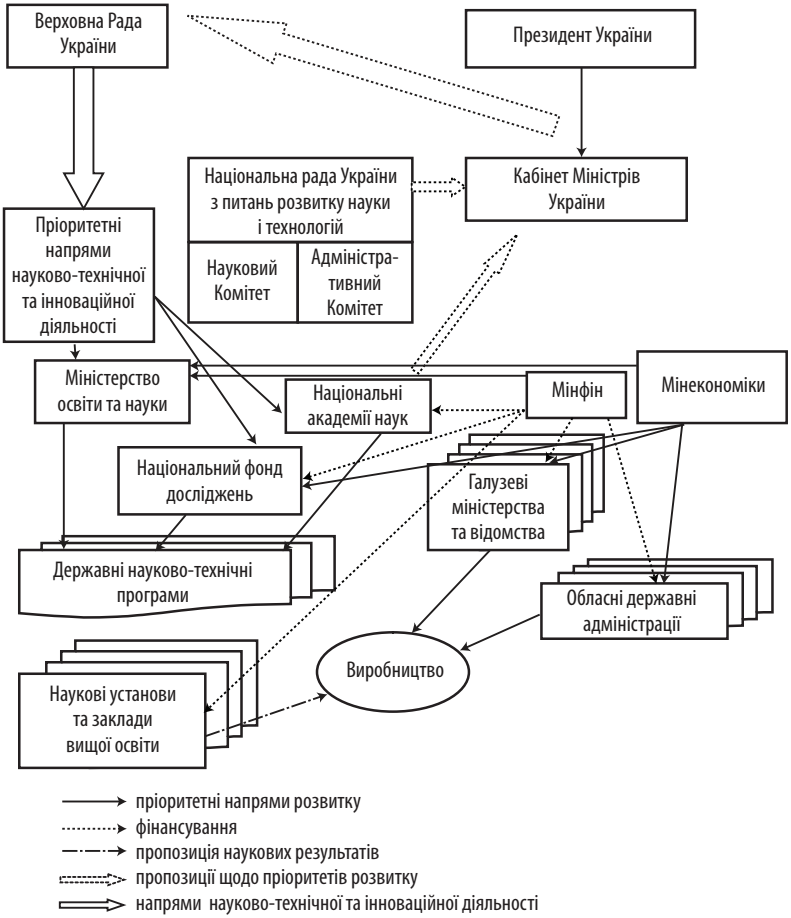


Рис. 2.17. Організаційна структура ННТД в Україні

Джерело: за матеріалами [80]

уковий та адміністративний. Рада також надає рекомендації Кабінету Міністрів України щодо визначення пріоритетних напрямів ННТД, розробки стратегічних напрямів науково-технологічного розвитку, вдосконалення структури управління наукою та системи підготовки і атестації кадрів.

Кабінет Міністрів України є вищим органом у системі органів виконавчої влади, який забезпечує реалізацію державної науково-технічної політики, розвиток і зміцнення науково-технічного потенціалу України; подає на розгляд Верховній Раді України пропозиції щодо визначення пріоритетних напрямів розвитку науки та техніки з урахуванням рекомендацій Національної ради України з питань розвитку науки і технологій; забезпечує розробку і виконання державних цільових наукових і науково-технічних програм; затверджує державні цільові наукові та науково-технічні програми; забезпечує підготовку пропозицій щодо фінансування ННТД, аналізує ефективність використання коштів, що виділяються для цього, та формується в рамках Національного фонду досліджень [80].

Для підтримки та фінансування наукових досліджень, що проводяться науковими установами, закладами вищої освіти та науковцями, в країні створено Національний фонд досліджень. Кошти Національного фонду досліджень України формуються за рахунок: коштів державного бюджету; добровільних внесків юридичних і фізичних осіб, у тому числі нерезидентів України; інших джерел, не заборонених законодавством України [80].

Вищою науковою самоврядною організацією в Україні є Національна академія наук України (НАН України) [80]. НАН складається із ряду відділів відповідних галузей наук. Галузеві відділи НАН об'єднуються в науково-дослідні інститути. Крім НАН, в Україні функціонують державні галузеві академії наук – Академія медичних наук України, Українська академія аграрних наук, Академія правових наук України, Академія педагогічних наук України, Академія мистецтв України, які є державними науковими організаціями, заснованими на державній власності, що координують, організують і проводять дослідження у відповідних галузях науки та техніки. До складу академій входять наукові установи, підприємства, організації, об'єкти соціальної сфери, які забезпечують їх діяльність.

Головним завданням галузевих міністерств, інших центральних органів виконавчої влади з проблем науково-технологічного й інноваційного розвитку є розробка та забезпечення реалізації єдиної науково-технологічної політики відповідної галузі, здійснення функ-

цій державного замовника в частині використання коштів державного бюджету, проведення експертизи результатів наукової діяльності, організація і проведення моніторингу інноваційної діяльності підприємств та установ своєї галузі незалежно від їх підпорядкованості. Функціональну матрицю суб'єктів управління ННТД наведено в табл. Д.14 Додатка Д.

Отже, суб'єктами ННТД в Україні є: вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, національні наукові центри, заклади вищої освіти III–IV рівнів акредитації, державні ключові лабораторії, центри колективного користування науковим обладнанням, громадські організації.

На жаль, як показує аналіз законодавства України з регулювання та забезпечення розвитку ННТД у країні й організаційної структури управління нею, місце бізнесу, а також суспільства в них взагалі не враховано, що суттєво знижує результативність ННТД, можливість упровадження її результатів в інноваційні процеси, не стимулює бізнес-структури впроваджувати наукові розробки і дослідження та не стимулює їх фінансування.

Загальну характеристику системи організації ННТД в Україні наведено в *табл. 2.6.*

Таблиця 2.6

Загальна характеристика системи організації ННТД в Україні

Ознака	Характеристика
1	2
Формування науково-технічної політики в країні	Реалізується Верховною Радою України
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Контролює Верховна Рада через відповідні міністерства та відомства
Формування та реалізація стратегії науково-технічного розвитку	Стратегія відсутня
Пріоритети розвитку ННТД	Розвиток технологій в енергетиці, машинобудуванні, озброєнні, виробництві металів, медичного обладнання, технологічного оновлення агропромислового комплексу, інформа-

Закінчення табл. 2.6

1	2
	ційних, комунікаційних технологій, робототехніки, технологій чистішого виробництва й охорони довкілля
Модель фінансування ННТД	Передбачена наявність змішаної моделі фінансування, але переважно використовуються бюджетні кошти
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Формально розвинута, але вкрай недосконала, суперечлива та така, що не пропонує дієвих механізмів стимулювання розвитку наукової діяльності та контроля досягнутих результатів
Інституціональна структура в системі організації ННТД	Міністерства, академія наук, наукові установи, заклади вищої освіти, державні об'єднання, дослідницькі організації , громадські організації
Система генерації та поширення наукових знань	Досить обмежена, реалізує трансфер технологій та обмін знаннями в рамках невеликої кількості окремих проєктів
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Не розвинена, передбачає реалізацію через спільні міжнародні проєкти, проте участь у них країни незначна
Розвиненість інноваційного середовища	Не розвинене, мала кількість інноваційно активних підприємств, передбачено фінансування інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках, які конкретно не визначені
Участь і вплив бізнесу на ННТД	Низька. Бізнес майже не бере участь у фінансуванні наукових досліджень і розробок та дуже обмежено впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Фундаментальна, прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, не повний науковий цикл

Джерело: власна розробка

Необхідно зазначити, що за весь період існування незалежної України було затверджено понад 100 нормативно-правових документів, які регламентують ННТД у країні. Але, як показує сучасний стан її розвитку наукової сфери, кількість наукових установ і дослідників зменшується, частка наукомісткої продукції скорочується, наукові результати не затребувані економікою, економіка країни функціонує за парадигмою сировинної економіки XX ст. (3-го технологічного укладу). Порівняно з Європейським простором, який функціонує на засадах 6-го технологічного укладу [225], це підтверджує необхідність впровадження

сучасних механізмів організації ННТД, розробки стратегії розвитку її на засадах результатів форсайт-прогнозів, відновлення нарощування наукового потенціалу країни.

Порівняльну характеристику систем організації ННТД у цілому в ЄС, інших країнах світу та Україні наведено в табл. Д.15 Додатка Д.

На підставі аналізу організації ННТД у розглянутих країнах світу та Україні можливо визначити суттєві відмінності. Так, в Україні не повною мірою використовуються можливості щодо залучення інших, крім державних, джерел фінансування наукових і науково-технічних проєктів. У цей час політика держави у сфері науково-технологічного розвитку залишається відомчою, наука переважно розглядається відокремлено від потреб бізнесу [248]. Спроби держави на законодавчому рівні закріпити принципи співпраці науки та бізнесу ще не знаходять практичної реалізації. Таким чином, якщо Україна прагне долучитися до Європейського та світового дослідницького простору, їй необхідно врахувати досвід країн ЄС та інших розвинутих країн світу з метою суттєвої модернізації наявної моделі організації ННТД.

Система забезпечення ННТД може ефективно функціонувати, маючи надійний нормативно-правовий фундамент, який регламентує і підтримує розвиток певної сфери діяльності. Для цього фундаменту необхідно сформувати керівні документи державної політики, які сукупно складають картину перспективного бачення розвитку країни й окремих її сфер, а також визначають необхідні ресурси для її реалізації та обумовлюють напрями діяльності органів державної влади, а саме доктрину, концепцію, стратегію, програму, плани та проєкти [337–341].

ННТД в Україні здійснюється відповідно до цілої низки нормативно-правових актів (далі – НПА), які за весь час існування незалежності країни неодноразово змінювалися та доповнювалися. Базою формування законодавства України у сфері ННТД є Конституція України, в якій у ст. 54 викладено гарантії забезпечення свободи громадянам у здійсненні наукової, технічної та інших видів творчої діяльності та захисті інтелектуальної власності, авторських прав. Також у ст. 116 КМУ зобов'язується сприяти та забезпечувати здійснення економічної полі-

тики у сфері освіти, науки та культури. Згідно з п. 4 цієї статті КМУ, своєю чергою, має розробляти та здійснювати загальнодержавні програми економічного, науково-технічного та культурного розвитку України.

Розглянемо ретроспективу законодавчого забезпечення ННТД в Україні [341–344]. Аналіз нормативно-правових актів, що регламентують ННТД у країні, дозволив запропонувати таку періодизацію їх еволюції (*рис. 2.18*).

Рис. 2.18. Періодизація еволюції законодавчого забезпечення ННТД в Україні

Джерело: власна розробка

Перелік основних нормативних актів щодо забезпечення ННТД в Україні відповідно до визначених етапів еволюції законодавчого забезпечення наведено в табл. Д.16 Додатка Д. Їх характеристику відповідно до етапів законодавчого забезпечення розвитку ННТД в Україні залежно від характеру державного впливу, призначення, сфери регулювання підприємницької діяльності наведено в табл. Д.17 Додатка Д.

Розглянемо детальніше особливості кожного з визначених вище етапів.

Початковий (підготовчий) етап. Центральною ланкою у сфері наукових досліджень в УРСР була відновлена Академія наук [341], яку було започатковано в листопаді 1918 р. з підписанням «Закону про заснування Української Академії наук в м. Києві». За період існування УРСР окремого Закону, який би регламентував і регулював ННТД наукових установ і закладів вищої освіти, не існувало [342]. Лише в 1990 р. Держкомітетом з науки і техніки СРСР було розроблено Проєкт Закону «Про державну науково-технічну політику СРСР», який було спрямовано на регламентування загальних питань планування і регулювання наукової діяльності, але він не був затверджений [342].

1 етап. Формування засад державної політики розвитку ННТД в Україні.

В Україні у 1991 р., раніше ніж в інших країнах колишнього СРСР, був прийнятий Закон «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності» [345], який згодом у 1998 р. був замінений Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [346]. Порівнюючи періоди вводу в дію аналогічних Законів з регулювання ННТД у Росії і Білорусі, варто зазначити, що в цих країнах вони були прийняті лише в 1996 р.

У 1993 р. в країні були уведені у дію Закон України «Про науково-технічну інформацію» [347], а також низка законів з правової охорони інтелектуальної власності, а саме: Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» [348] та Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» [349]. Також у 1995 р. був введений в дію Закон України «Про наукову і науково-технічну експертизу» [351] та у 2014 р. – Закон України «Про державну таємницю» [350].

Крім того, з 19 березня 1994 р. Постановою КМУ «Про затвердження Положення про національний науковий центр» [352] встановлено засади регламентування діяльності наукових центрів (цілі й організаційні вимоги до їх створення, основні завдання та пільги, що мають такі установи, й ін.).

Першому етапу розвитку законодавчого забезпечення ННТД в Україні притаманні такі переваги та недоліки (*табл. 2.7*).

Таблиця 2.7

Переваги та недоліки законодавчого забезпечення ННТД в Україні в рамках першого етапу

Переваги
Визначено засади державного регулювання ННТД у країні
Сформовано засади організаційної структури ННТД
Запропоновано нові методи фінансування ННТД (базові та на конкурсній основі, програмно-цільове фінансування)
Недоліки
Недостатність і недосконалість нормативно-правових актів з регулювання ННТД
Зміни у функціонуванні сфери ННТД не ураховано під час реформування соціальної, економічної та політичної сфер країни
Наукову сферу віднесено до витратної галузі, що призвело до поступового скорочення частки витрат на ННТД у бюджеті та не створило засад для побудови інноваційної моделі розвитку країни
ННТД не розглядається як пріоритетний напрям економічного зростання в державі
Вказаний у ст. 34 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» розмір бюджетного фінансування ННТД не менш ніж 1,7 % ВВП України не виконувався, що обмежило можливості розвитку цієї сфери
Зменшення державного замовлення на наукову та науково-технічну продукцію
Незабезпечення належного виконання цілого ряду нормативних положень щодо розвитку ННТД (що стосуються фінансування, організації та контролю)

Джерело: власна розробка

2 етап. Формування законодавства з інноваційно-інвестиційної підтримки ННТД у країні.

Цей етап характеризувався зменшенням кількості наукових установ, науковців і частки фінансування ННТД у ВВП країни, що визначило негативні тенденції низького попиту на результати науково-дослідної діяльності. Незважаючи на негативні тенденції розвитку ННТД, в цей період було прийнято низку НПА, які мали сприяти пожвавленню

наукової та науково-технічної активності, розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності вітчизняних підприємств.

Так, у 1999 р. Постановою Верховної Ради України було схвалено «Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України» [353], яка визначала основні цілі, пріоритетні напрями науково-технологічного й інноваційного розвитку, механізм інноваційного розвитку, фінансового забезпечення ННТД, організаційно-функціональну трансформацію науково-технологічного потенціалу, напрямки удосконалення управління у науково-технологічній та інноваційній сферах. Основними цілями науково-технологічного й інноваційного розвитку було задекларовано: підвищення ролі науково-технологічних факторів задля забезпечення економічного зростання, забезпечення збереження та зростання науково-технологічного потенціалу, збільшення експортного потенціалу за рахунок нарощування експорту наукомісткої та високотехнологічної продукції, технологічне переобладнання і структурна перебудова виробництва та ін. Але варто підкреслити, що за 20 років існування цієї Концепції жодну з задекларованих цілей не було досягнуто, навпаки, науково-технічний потенціал країни невпинно скорочувався, що призвело до того, що сьогодні в структурі експорту країни переважає частка сировинних ресурсів і низькотехнологічних продуктів, важливість наукової діяльності та її результатів задля економічного зростання не розуміється урядом, економічна модель залишається сировинною. Також за весь період існування Концепції не було розроблено Стратегії розвитку ННТД, яка була б спрямована на досягнення у зазначених у Концепції цілей.

З метою стимулювання інноваційної діяльності та збільшення обсягів впровадження наукових результатів на вітчизняних підприємствах у 1999 р. було прийнято Закон України «Про спеціальну економічну зону «Яворів» [354] і створено технологічний парк «Яворів», а також введено в дію Закон України «Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків» [355], згідно з яким на сьогодні в країні зареєстровано 16 технологічних парків.

Підвищення значення інноваційного розвитку на цьому етапі було підтверджено виходом у 2000 р. Указу Президента України «Про заходи

щодо залучення коштів, отриманих від приватизації державного майна, на інноваційне інвестування підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави» [356], за яким передбачалося спрямування 25 % коштів від приватизації стратегічних об'єктів на підтримку впровадження інновацій в економіку країни, але ця норма була зменшена до 10 % у 2004 р. іншим Указом Президента України «Про фінансову підтримку інноваційної діяльності підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави» [358].

Також у цей період було прийнято ряд важливих для країни законів, які мали сприяти розвитку інноваційної та наукової активності, серед них: Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» [359] та Закон України «Про інноваційну діяльність» [320]. Водночас введено в дію Постанову КМУ «Про Державний фонд фундаментальних досліджень» [360], в якій встановлено порядок формування фонду та механізми розподілу коштів фонду між науковими установами.

У 2002 р. було прийнято Закон України «Про вищу освіту» [361], яким визначено регламент здійснення наукової діяльності у закладах вищої освіти та процедури підготовки спеціалістів вищої категорії, та Закон України «Про особливості правового режиму майнового комплексу Національної академії наук України» [362], який спрямовано на забезпечення ефективного використання державних коштів і майнового комплексу Національної академії наук України та національних галузевих академій наук для задоволення державних і суспільних потреб.

Також 2002 р. ознаменований підписанням «Угоди між Україною та Європейським Співтовариством про наукове і технологічне співробітництво» [363], яка набрала чинності 11 грудня 2003 р. та спрямована на розвиток партнерських відносин під час здійснення науково-технічних робіт, які мають спільні інтереси.

Своєю чергою, у 2004 р. було прийнято Закон України «Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій» [364], який мав сприяти запровадженню моделі інноваційного економічного зростання вітчизняних підприємств шляхом розвитку високотехнологічних виробництв. Програма була спрямована на

виконання таких завдань: зростання фінансування та концентрація матеріальних та інтелектуальних ресурсів на наукоємних виробництвах, створення сприятливих умов з метою проведення прикладних наукових досліджень і здійснення науково-технічних розробок, спрямованих на створення принципово нових видів продукції і технологій. Згідно з запропонованою Програмою на першому, визначеному в Законі етапі, який мав реалізовуватися у 2005–2008 рр., необхідно було реалізувати проєкти з розроблення наукоємних технологій, а на другому етапі (2009–2013 рр.) – впровадити на наукоємних підприємствах. Але цей план не було реалізовано, він залишився лише на папері, а на цей час маємо констатувати зниження кількості інноваційних підприємств у країні та вкрай низьку частку високотехнологічних виробництв.

Пожвавленню технологічного розвитку в Україні та сприянню впровадженню результатів ННТД у виробництво мали також слугувати ряд прийнятих на цьому етапі законів, указів і постанов. Так, у 2006 р. був прийнятий Закон України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» [366]. У 2006 р. Президентом України було підписаний Указ «Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України» [367], який визначав пріоритетні завдання діяльності органів виконавчої влади із забезпечення національної безпеки у науково-технологічній сфері та мав сприяти забезпеченню інтеграції освіти, науково-технологічної сфери та виробництва, підтримці фундаментальних наукових досліджень. А у 2008 р. Постановою Міжпарламентської Асамблеї держав – учасниць СНД було прийнято «Модельний закон відносно ННТД» [368], який визначав загальні правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку науково-технічної сфери СНД і був спрямований на створення умов для ННТД у кожній з держав-учасників з метою забезпечення потреб у науково-технічному розвитку окремих держав і Співдружності в цілому на основі об'єднання національних наукових потенціалів і націлювання їх на вирішення першочергових економічних, соціальних і екологічних проблем СНД. Цей закон регламентував правовий статус суб'єктів і учасників ННТД, державне регулювання ННТД у країнах СНД, принципи формування і реалізації науково-технічної політики, а також визначав порядок стратегічного планування, напрямки

й умови співпраці держав – учасниць СНД у галузі ННТД. Проте необхідно зазначити, що цей Закон мав виражений декларативний характер, не надавав конкретних рекомендацій і шляхів розвитку ННТД.

Підвищення статусу деяких об'єктів наукової діяльності було здійснено Розпорядженням КМУ «Про віднесення наукових об'єктів до таких, що становлять національне надбання» [369]. Важливим кроком у формуванні засад державної політики розвитку ННТД у країні став Закон України «Про наукові парки» [370], який було введено в дію у 2009 р. та спрямовано на регулювання правових, економічних, організаційних відносин, пов'язаних із їх створенням і функціонуванням. Створення наукових парків мало інтенсифікувати процеси розробки та виробництва інноваційних продуктів на підставі результатів наукової діяльності та розповсюдження їх на внутрішньому та зовнішньому ринках збуту. Регламентацію створення та діяльності наукових парків було визначено у 2010 р. Постановою КМУ «Про затвердження Порядку погодження рішення про створення наукового парку» [371].

Питання фінансування ННТД за рахунок коштів бюджету було регламентовано у 2010 р. Бюджетним кодексом України [372]. Фінансові питання здійснення ННТД регламентовано також у 2011 р. з введенням у дію Податкового кодексу України [373] та у 2012 р. Розпорядженням КМУ «Про схвалення Концепції реформування системи фінансування та управління науковою і науково-технічною діяльністю» [374], де було введено додаткові вимоги щодо отримання бюджетних коштів на проведення наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок, що скоротило можливість для наукових установ отримувати необхідне фінансування наукової роботи за рахунок поглиблення бюрократичних перешкод. Варто зазначити, що цей документ 8 липня 2016 р. був скасований.

З уведенням у дію у 2011 р. Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [359] було визначено стратегічні та середньострокові пріоритетні напрями інноваційного розвитку України, реалізація яких мала здійснюватися на основі досягнень вітчизняної науки, наукових розробок і технологій. Інноваційну діяльність і використання надбань вітчизняної науки також регламентовано у 2012 р. Законом України «Про інноваційну діяльність» [111].

Таким чином, другий етап законодавчого забезпечення розвитку ННТД характеризувався розробкою низки НПА з державної підтримки та стимулювання розвитку ННТД за рахунок сприяння розвитку інноваційно-інвестиційної діяльності, створення відповідних органів державного регулювання.

Основні переваги та недоліки, що притаманні другому етапу розвитку законодавчого забезпечення ННТД в Україні, наведено в *табл. 2.8*.

Таблиця 2.8

Переваги та недоліки законодавчого забезпечення розвитку ННТД в Україні в рамках другого етапу

Переваги
Розвиток міжнародних зв'язків та інтегрування у науковий простір європейський та СНД
Розробка законодавства з підтримки інноваційно-інвестиційного розвитку країни
Створення нових структур (технологічних і наукових парків), які мали сприяти розвитку ННТД та економічному зростанню країни
Недоліки
Бюрократичний («паперовий») підхід влади до розвитку ННТД та використання її потенціалу для розбудови економіки
Скасування системи стимулів розвитку ННТД з боку підприємницького сектора, що призвело до скорочення її фінансування з цього джерела
Нормування частки державного фінансування на рівні 34 % від загальної суми фінансування при скороченні надходжень з інших джерел, що призвело до загального зменшення обсягів фінансування ННТД і подальшого обмеження можливостей розвитку цієї сфери
Скасування системи програмно-цільового управління науково-технологічним розвитком за рахунок введення переліку державних науково-технічних пріоритетів
Скорочення кількості державних науково-технічних програм і їх фінансування (передбачено спрямування лише 30 % від загального обсягу фінансування ННТД)

Джерело: власна розробка

Загалом результатом другого етапу стало те, що стан ННТД в Україні погіршився, а рівень розвитку ННТД у країні став дорівнювати найменш розвиненим країнам Європи.

3 етап. Стагнація ННТД.

Цей етап розвитку законодавчого регулювання ННТД у країні характеризувався відсутністю зацікавленості держави у розвитку цієї сфери. ННТД остаточно витіснено з переліку державних пріоритетів, а академічній науці взагалі не приділяється уваги.

За цей час прийнято лише два нормативних акти, в яких визначено певні напрями розвитку вишівської науки: у 2013 р. – Указ Президента України «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [375] та Закон України «Про вищу освіту» [376], який було підписано у 2014 р.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 р. визначено, що стратегічним напрямком розвитку вітчизняної освіти має стати «розвиток наукової та інноваційної діяльності в освіті, підвищення якості освіти на інноваційній основі», а також «розширення взаємодії закладів вищої освіти з установами Національної академії наук України та Національної академії педагогічних наук України щодо розвитку наукових досліджень у сфері вищої освіти» [375].

Окремим розділом винесені положення щодо підтримки наукової та інноваційної діяльності, де зазначено актуальність розвитку вишівської науки та необхідність збільшення бюджетного фінансування наукових досліджень. Проте вишівська наука в зазначених документах в основному розглядається як можливість розробки наукового обґрунтування розвитку освіти, а не як окремий напрямок діяльності, результати яких можуть бути використані задля розвитку окремих галузей економіки України.

Переваги та недоліки законодавчого забезпечення розвитку ННТД в Україні в рамках третього етапу наведено в *табл. 2.9.*

4 етап. Реформування засад ННТД в Україні.

Критичний стан української наукової і науково-технічної сфер і сучасні виклики глобалізації, що визначають вектори розвитку майже всіх країн світу, незважаючи на введення в дію великої кількості НПА на попередніх етапах, призвели до необхідності кардинальних змін у державному регулюванні та підтримці розвитку ННТД у країни.

Таблиця 2.9

Переваги та недоліки законодавчого забезпечення розвитку ННТД в Україні в рамках третього етапу

Переваги
Розробка окремих нормативних документів регулювання вишівської науки
Недоліки
Відсутність зацікавленості влади до розвитку ННТД, витіснення її зі сфери державних пріоритетів
Відсутність підтримки академічної науки та зацікавленості влади у її розвитку та використання її пропозицій та результатів досліджень у розбудові держави
Вишівська наука розглядається в нормативних документах лише як можливість обґрунтування розвитку освіти

Джерело: власна розробка

Поштовхом для впровадження нових нормативних документів, які регламентують ННТД, послугувало введення у 2015 р. Указу Президента України «Про Стратегію сталого розвитку «Україна-2020» [377]. Серед першочергових пріоритетів сталого розвитку країни названо реформування державної політики у сфері науки та досліджень.

У 2015 р. Верховною Радою України було прийнято Постанову «Про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Про стан та законодавче забезпечення розвитку науки та науково-технічної сфери держави» [378], в якій визначено, що «критичний стан вітчизняної науково-технічної сфери значною мірою зумовлено відсутністю ефективної системи державного управління наукою, яка відповідально відстоювала б дотримання вимог законодавства та сучасні потреби розвитку вітчизняної науки, забезпечувала її взаємодію з виробництвом, здійснювала необхідну координацію наукових досліджень і розробок» [378]. У Постанові надано рекомендації щодо покращення регулювання наукової сфери Президенту України, Верховній Раді України, Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти та КМУ.

Також у цей час КМУ було розроблено низку НПА, що стосуються наукової сфери, а саме: Постанову «Деякі питання управління державними інвестиціями» та Розпорядження «Про затвердження плану за-

ходів з реалізації Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері на 2015–2019 роки» [379].

У 2016 р. був прийнятий Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність», який визначив «правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку у сфері наукової і науково-технічної діяльності», а також встановив, що технологічний розвиток держави повинен реалізовуватися шляхом забезпечення «взаємодії освіти, науки, бізнесу та влади» [80], проте необхідно зазначити, що механізм цієї взаємодії є недостатньо визначеним.

У 2017 р. КМУ було підписано Розпорядження «Про схвалення Стратегії комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018–2021 роки» [380], в якому зазначається необхідність участі наукової сфери в процесах інтеграції.

Важливим документом, який мав стимулювати розвиток ННТД, є Розпорядження КМУ 2017 р. «Про схвалення Експортної стратегії України («дорожньої карти» стратегічного розвитку торгівлі) на 2017–2021 роки» [381]. Метою Експортної стратегії визначено «перехід України до експорту наукомісткої інноваційної продукції для сталого розвитку та успішного виходу на світові ринки» [381]. В обґрунтуванні Стратегії визначено, що науковий потенціал України не використовується повністю, а технологічний розрив між провідними країнами світу та України зростає. У плані дій реалізації Експортної стратегії України окреме місце відведено проведенню науково-дослідних робот. Так, зазначено необхідність створення центрів інноваційних технологій і секторальних кластерів, які повинні забезпечувати створення стартапів за рахунок науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, підвищення обізнаності підприємницького сектора щодо можливостей науково-дослідних робот із розробки інновацій. Проте необхідно зазначити, що механізм впровадження наукових результатів і шляхи розробки й експорту наукомісткої продукції в цьому документі не визначено.

У 2017 р. також введено в дію Закон України «Про освіту» [382], в якому визначено, що «наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність закладів вищої освіти (для закладів вищої освіти культу-

рологічного та мистецького спрямування – мистецька діяльність) є обов'язковою та невід'ємною складовою частиною їхньої освітньої діяльності».

Розпорядженням КМУ 2018 р. також введено в дію «Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки» [383] та затверджено план заходів щодо її реалізації. У рамках цієї Концепції окреме місце виділено вітчизняній науці, зокрема, в розробці та впровадженні вітчизняних цифрових технологій. Також зазначено важливість гармонізації українських наукових розробок у цій галузі з європейськими та світовими науковими ініціативами. Визначено основні напрямки гармонізації наукових ініціатив України з Європейським дослідницьким та інноваційним простором, а також стратегічну важливість участі українських учених та вітчизняних IT-компаній у перспективно важливих для розвитку інновацій проєктах ЄС у таких сегментах, як: «майбутні перспективні технології (*Future Emerging Technologies*); майбутні мережі (*Future Networks*); майбутні інтернет-дослідження та експерименти (*Future Internet Research and Experimentation*); ініціативи щодо дослідження людського мозку» [384]. Концепція також визначає необхідність розвитку власної наукової цифрової інфраструктури, що забезпечить відкритість доступу до наукових даних і знань, а також надасть можливість комерціалізувати результати наукових досліджень. Зазначається, що нові наукові знання та розробки, які було здійснено за рахунок бюджетного фінансування, мають бути у відкритому доступі та стати здобутком суспільства загалом.

Необхідність використання наукового потенціалу задля розвитку інноваційної сфери підтверджується змінами в НПА, що регулюють інноваційну діяльність в Україні. Так, у 2018 р. внесено пропозиції щодо змін до Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [384] від 2012 р. у ст. 4, яку запропоновано викласти в такій редакції: «Стратегічні пріоритетні напрями провадження інноваційної діяльності ... мають бути конкретизованими, достатньо науково й економічно обґрунтованими, відповідати засадам структурно-галузевої державної економічної політики, а також за своєю ціллю сприяти розвитку науки і техніки в Україні, створенню та відтворенню світових наукових знань» [384].

У 2018 р. введено в дію Постанову КМУ «Про Національний фонд досліджень України» [385], яка регламентує діяльність Національного фонду досліджень України, що є основним розпорядником державних коштів, які спрямовуються на наукову та науково-технічну діяльність.

З метою реформування вітчизняної наукової сфери розпорядженням КМУ у 2018 р. було також затверджено план відповідних заходів, які стосуються розробки: напрямків грантової підтримки Національного фонду досліджень; засад порядку присудження наукових ступенів і вчених звань; засад розвитку наукової інфраструктури; критеріїв віднесення вишів до дослідницьких університетів; засад проведення наукової експертизи; перегляду пріоритетних напрямків наукових досліджень; удосконалення системи НАНУ [386].

Таким чином, четвертий етап еволюції законодавчого забезпечення ННТД в Україні характеризувався розробкою низки НПА, спрямованих на її реформування та державну підтримку зі створенням відповідних органів регулювання (таких як Національний фонд досліджень України).

Основні переваги та недоліки, що притаманні третьому етапу розвитку законодавчого забезпечення ННТД в Україні, наведено в *табл. 2.10.*

Таблиця 2.10

Переваги та недоліки законодавчого забезпечення розвитку ННТД в Україні в рамках четвертого етапу

Переваги
У «Стратегії сталого розвиту України» одним із основних пріоритетів затверджено розвиток ННТД, що свідчить про пожвавлення зацікавленості уряду у розвитку цієї сфери
Визначено критичний стан ННТД у країні й усвідомлено необхідність її реформування, запропоновано певні напрями вирішення ряду проблем розвитку ННТД
Закладено засади змінення структури управління ННТД, сформовано організаційні структури, відповідальні за забезпечення розвитку наукової та науково-технічної сфери (Національний фонд досліджень України)
Задекларовано відповідальність державних органів влади за забезпечення розвитку ННТД у країні
Задекларовано необхідність розвитку експортного потенціалу наукомісткої продукції

Закінчення табл. 2.10

Недоліки
Відсутня національна стратегія наукового та науково-технічного розвитку
Відсутні дієві механізми мотивації окремих суб'єктів господарської діяльності щодо впровадження результатів ННТД та збільшення фінансування наукових досліджень і розробок
Не виконується ст. 48 Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність», в якому держава має забезпечувати бюджетне фінансування на рівні не менше 1,7 % ВВП України, забезпечення збільшення щорічного конкурсного фінансування проєктів через Національний фонд досліджень України, що обмежує можливості розвитку сфери ННТД
Ускладнено механізми державного фінансування наукових досліджень і розробок
У прийнятих НПА не враховано інтереси у взаємодії освіти, науки, бізнесу та влади задля забезпечення технологічного розвитку країни
Залишається проблема недосконалості, суперечливості та неузгодженості НПА з регулювання ННТД
Відсутні механізми контролю за виконанням задекларованих у НПА завдань, що призводить до їх «паперового» характеру та відсутності кардинальних змін у сфері ННТД
Не приділено уваги розвитку академічної науки та затребуваності наявних досліджень і розробок в управлінні державою
Не закладено засади реформування національної академії наук з урахуванням сучасних викликів і потреб держави, не визначено пріоритети розвитку академічної науки та напрями його державної підтримки та стимулювання

Джерело: власна розробка

Таким чином, як показав аналіз нормативно-правового забезпечення з підтримки та розвитку ННТД в Україні, воно є несистемним, більшість НПА, які приймалися за період незалежності України стосовно наукової та науково-технічної сфери, були непрацездатними, основні наміри задекларовані тільки на папері, що призвело до того, що вони не сприяли покращенню ситуації у ННТД та нарощенню наукового потенціалу країни.

Отже, необхідність здійснення структурних реформ задля створення передумов для збалансованого наукового та науково-технічного розвитку та економічного зростання в країні є безперечною потребою сьогодення. На цей час досі не розроблено стратегії розвитку ННТД в Україні, тоді як прийнята 20 років тому «Концепція науково-

технологічного та інноваційного розвитку» [353] є застарілою та недієвою. У «Стратегії сталого розвитку України до 2020 року» [377] визначено необхідність наукового розвитку для забезпечення економічного зростання, але не визначено пріоритетів, механізмів і заходів розвитку ННТД, що не дозволяє очікувати позитивних зрушень у цій сфері.

Для забезпечення ефективної керованості відповідної сфери діяльності в країні необхідна осмислена та чітка система взаємопов'язаних нормативно-правових актів. Системність нормативно-правових актів обумовлюється необхідністю стандартизації та систематизації нормативно-правового поля, встановленням зв'язку між національними цінностями та результатами діяльності в окремих сферах економіки. Також вона має бути сформованою відповідно до субординаційної (або ієрархічної) моделі законодавства згідно з Конституцією України.

На офіційному рівні в цей час лише Рада національної безпеки і оборони України [389] пропонує певну ієрархію (субординацію) керівних документів державної політики без обґрунтування саме такого підходу: *Доктрина → Концепція → Стратегія → Програма → План*.

Такого підходу до розгортання ієрархії керівних документів державної політики дотримуються також В. Антонюк [390] та А. Баровська [391]. М. Мушинський пропонує таку ієрархію цілеутворюючих документів стратегічного планування, як: доктрина → концепція → стратегія, тому що «на підставі доктрини може бути вироблена концепція, яка, своєю чергою, має бути реалізована в стратегії. При цьому в тій же послідовності зменшується рівень абстрактності і зростає ступінь нормативності документів» [392]. Б. Лазарєв [393] також зазначає, що концепція передує стратегії розвитку країни.

Але щодо підходів до розгортання ієрархії керівних документів державної політики існують інші думки. Зокрема, А. Кузьменко [394]: *Стратегія → Концепція → Доктрина → Програма*; Г. Ситником [395] пропонується така ієрархія: *Концепція → Доктрина → Стратегія → Програма*; В. Ліпкан [396]: *Концепція → Доктрина → Закон*.

Згідно з Б. Гурне [397] функціональна складова державного стратегічного управління має містити такі компоненти: концептуальний (можливості й обмеження розвитку окремих сфер діяльності, які визна-

чають на основі оцінки внутрішніх і зовнішніх умов і тенденцій розвитку); цілепокладання (обрання пріоритетів, які визначають відповідно до наявних ресурсів, цілей і напрямів розвитку); функціональний (обґрунтування та вибір шляхів і способів досягнення цілей); реалізаційний (реалізація та моніторинг обраних стратегій). Цей підхід обумовлює можливість впровадження ієрархії керівних документів, яка запропонована Радою національної безпеки і оборони України.

Ієрархію керівних документів державної політики можливо дослідити на підставі аналізу сутності понять «доктрина», «концепція», «стратегія», «програма». Сутність цих понять наведено в табл. Д.18 Додатка Д. Таким чином, можна сказати, що концепція за змістом вище стратегії, оскільки має більш високий ступінь узагальнення, тоді як стратегія є більш конкретною, передбачає розробку механізмів досягнення встановлених результатів державного управління в різних сферах життя суспільства. Водночас змістовність концепції значною мірою синонімічна доктрині, констатує цінності і закладає ідеологічний фундамент, на якому в подальшому будується стратегічне управління. Програма та план – також поняття синонімічні, але план більш детально описує порядок і послідовність виконання робіт із досягнення визначеної мети дій.

Ієрархічну структуру керівних документів державної політики залежно від їх змістовної складової можна визначити у вигляді піраміди, зображеної на *рис. 2.19.*

Отже, незважаючи на існування в Україні низки НПА, які стосуються системи стратегічного планування, загальновизнаного підпорядкування та обов'язковості керівних документів державної політики не існує, що обумовлює необхідність здійснити на законодавчому рівні нормативно-правове врегулювання цього питання. Жодний НПА, який стосується стратегічного планування на державному рівні, не розглядає можливість розробки таких стратегічних документів, як доктрини та концепції. Було зроблено спробу закріпити термінологію, систему та класифікацію стратегічних документів у Проєкті Закону «Про державне стратегічне планування» від 04.12.2017 р. [398]. Проте цей Законопроєкт не містить концептуально-доктринальних нормативних актів

для стратегічного планування окремих галузей / сфер економіки. Його було розроблено лише для загальнодержавного рівня управління.

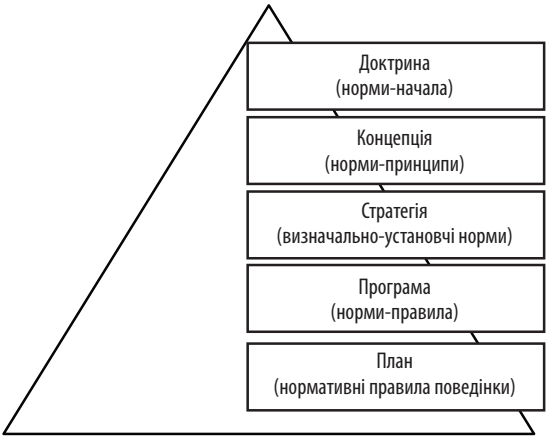


Рис. 2.19. Ієрархічна структура керівних документів державної політики

Джерело: власна розробка

Так, на загальнодержавному рівні управління передбачено такі документи стратегічного планування [398]: візія майбутнього України, яка розробляється на 30 років; стратегія розвитку України (розробляється на 15 років); прогноз економічного і соціального розвитку України строком на 5 років; стратегії розвитку окремих галузей (сфер) / загальнодержавні програми строком на 5 років.

З визначення сутності «Візії майбутнього України», яке наведено в Проєкті – це «логічна конструкція образу бажаного майбутнього країни» [398]. Таким чином, необхідність первинного абстрактного стратегічного документа, який передує розробці стратегій обґрунтовано, тоді як для інших рівнів державного управління концептуально-доктринальні НПА не передбачені. Неврахування перших двох ієрархічних рівнів у процесі стратегічного планування, які не передбачені у відповідному Законопроєкті, недоцільно. Це може призвести до порушення цілісності системи керівних документів державної політики в цілому та політики у сфері ННТД зокрема.

Розглядаючи ієрархію діючих керівних документів державної політки з питань забезпечення ННТД, у деяких країн світу зазначається відсутність деяких елементів у структурі системи стратегічних документів. Порівняння наявних стратегічних документів, що регулюють ННТД у деяких кранах світу та Україні, наведено в табл. Д.19 Додатка Д [377; 380; 381; 399–412].

Так, законодавство практично усіх країн, які було досліджено, має один із двох концептуально-доктринальних нормативних актів (доктрина чи концепція), які на абстрактному та концептуальному рівні визначають загальні підходи щодо стратегічного регулювання ННТД. У РФ та Китаї – це доктрина, у Вірменії, Киргизстані та Україні – це концепція, у Німеччині – це політика.

Таким чином, ієрархічна структура керівних документів державної політики з питань забезпечення розвитку ННТД має містити такі елементи: Концепція (чи Доктрина) → Стратегія → Програма.

Проведений аналіз стратегічних документів, які регулюють розвиток ННТД країн світу, дозволив більш точно визначити сутність і зміст документів довгострокового державного планування.

Так, концепція у стратегічному пануванні ННТД включає загальні напрямки, вектори та принципи майбутнього розвитку. Основною метою розробки концепції є координація політики у сфері ННТД різних державних органів влади, бізнесу, наукових та освітніх установ, а також нормативних документів, які мають розроблятися відповідно до концепції.

Завданнями розробки концепції є встановлення основних «правил гри», покращення потоку інформації між основними стейкхолдерами ННТ розвитку, а також зниження невизначеності при прийнятті управлінських рішень.

Структура концепції ННТД має включати: обґрунтування актуальності ННТД, що містить мету розробки документа та її відповідність соціально-економічній та інноваційній політиці України; аналітичний огляд соціально-економічного стану та динаміки ННТД України порівняно з іншими країнами світу, визначення основних проблем розвитку; визначення на основі узгодження інтересів основних стейкхолдерів

цілей, завдань, принципів і напрямків розвитку ННТД; загальний механізм реалізації концепції та необхідне ресурсне забезпечення. Концепція має стати засобом активного впливу на розвиток ННТД, демонструвати стабільність державної політики в науковій сфері та підприємницькому секторі економіки.

Концепція, незважаючи на свій узагальнюючий характер, має бути змістовною, включати фактичні адресні рекомендації, спрямовані на конкретних стейкхолдерів. На основі концептуального документа необхідно розробляти стратегію розвитку ННТД.

Так, стратегія ННТД має включати більш ґрунтовний, порівняно з концепцією, опис векторів майбутнього розвитку, визначення цілей, пріоритетів і способів їх ефективного досягнення, засоби для досягнення цілей та їх ресурсне забезпечення, набір правил прийняття рішень. Стратегія визначає розвиток ННТД у країні лише в найбільш важливих, пріоритетних галузях. Стратегія може включати розгляд декількох сценаріїв розвитку та їх оцінку. Під час розробки стратегії важливо враховувати та гармонійно поєднувати інтереси держави, науковців, бізнесу і суспільства в цілому. Такий підхід дозволить сформувати стратегічний документ, що втілює в собі бачення розвитку сфери ННТД всіма зацікавленими сторонами, що забезпечує їх зацікавленість у намічених діях. Стратегія не має зводитися до реалізації інформаційної функції, а бути адресною, включаючи для всіх учасників розвитку ННТД і пов'язаних сфер, визначення призначення і варіантів подальших дій на перспективу. Стратегія має містити адміністративні завдання виконавчим органам влади.

З урахуванням проведеного дослідження концепцій та стратегій розвитку ННТД різних країн світу можуть бути визначені зміст і структура основних керівних стратегічних документів державної політики з питань забезпечення розвитку ННТД, які наведені в табл. Д.20 Додатка Д.

Як показує аналіз стратегічних документів регулювання ННТД, в Україні існує тільки «Концепція науково-технологічного та інноваційного розвитку України» [353], яку було розроблено ще в 1999 р. Стратегія розвитку ННТД не розроблялася, у 2019 р. було прийня-

то «Стратегію розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 р.». Розглянемо ці стратегічні документи регулювання ННТД більш детально.

Так, «Концепція інноваційного розвитку України» [412] визначає головні цілі науково-технологічного й інноваційного розвитку, пріоритетні напрямами державної підтримки у сфері наукового розвитку, у сфері технологічного розвитку та у сфері виробництва, напрямки удосконалення механізму інноваційного розвитку, фінансове забезпечення наукової та інноваційної діяльності, організаційно-функціональної трансформації науково-технологічного потенціалу. Таким чином, ця Концепція встановлює основні підходи щодо розвитку ННТД та інноваційної діяльності. Основним недоліком цього документа є низький рівень його актуальності. З моменту його прийняття пройшло більше ніж 20 років. Для сфери, яку він регламентує, це дуже довгий строк. Світ змінюється, виникають нові потреби, проблеми, які необхідно враховувати під час розробки концепції розвитку ННТД. Крім того, в Концепції робиться акцент на технологічному та інноваційному розвитку країни, напрямки наукового розвитку не визначаються, не прописано механізм забезпечення комерціалізації наукових і науково-технічних розробок, відсутнє обґрунтування пріоритетів ННТД (ті, що визначені, не враховують сучасні світові тенденції технологічного розвитку, а також науковий і науково-технічний потенціал країни), не прописано механізм партнерства за моделлю: *освіта – наука – бізнес – держава – суспільство* та ін.

У 2009 р. було прийнято концепцію, яка обумовлює принципи розвитку інноваційної сфери України – «Концепція розвитку національної інноваційної системи» [406], що визначає проблеми, на розв'язання яких спрямована Концепція; мету Концепції; оптимальний варіант розв'язання проблеми; напрями розвитку національної інноваційної системи (створення конкурентоспроможного вітчизняного сектора наукових досліджень і розробок; розвиток інноваційної інфраструктури; створення ефективної системи державної підтримки модернізації економіки на основі технологічних інновацій; підвищення рівня інноваційної культури суспільства; очікувані результати та фінансове забезпечення реалізації Концепції). У Концепції розглядається національна

інноваційна система, яка складається з таких підсистем: державне регулювання, освіта, генерація знань, інноваційна інфраструктура, виробництво [406]. Задля досягнення мети в Концепції розглядаються два можливих варіанти: перший спрямований на підтримку підсистеми генерації знань (сфери ННТД), другий – на здійснення комплексу заходів щодо збалансованого розвитку всіх підсистем національної інноваційної системи. Другий варіант визнано оптимальним, однак, як показує аналіз, такий підхід (у варіанті, який запропоновано в Концепції), є ефективним в середньостроковому періоді, оскільки передбачає урахування вже наявного попиту на результати ННТД. Це може призвести до того, що не будуть підтримуватися фундаментальні дослідження, особливо в напрямку пошукових досліджень, що призведе до втрати конкурентоспроможності країни в довгостроковому періоді. Такий підхід, що не спрямований на довгострокову ефективність та соціально-економічний розвиток, конкурентоспроможність країни в глобальному середовищі, що загрожує закріпленню наздоганяючої моделі інноваційного розвитку, остаточною втратою самостійності наукових шкіл, погіршенням кадрового забезпечення підсистеми генерації знань. Також Концепція не враховує такі напрями ННТД, як створення наукових і науково-технічних продуктів для закордонних замовників (експорт інтелектуальних продуктів і відповідні надходження за їх використання), участь у розробці спільних наукових і науково-технічних проєктів з іноземними науковцями, інтеграція у глобальний науковий простір та ін. Це обумовлює необхідність приділення більшої уваги до підсистеми генерації знань і розробки окремої Концепції, спрямованої на розвиток ННТД в Україні.

Недосконалість «Концепції розвитку національної інноваційної системи» для збалансованого розвитку сфери ННТД підтверджується тим, що прийнята Розпорядженням КМУ від 10.07.2019 № 526-р «Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 р.» [407] має на меті розбудову національної інноваційної екосистеми для «забезпечення швидкого та якісного перетворення креативних ідей в інноваційні продукти та послуги, підвищення рівня інноваційності національної економіки, що передбачає створення сприятливих умов для розвитку інноваційної сфери, збільшення кількості впроваджуваних

розробок, підвищення економічної віддачі від них, залучення інвестицій в інноваційну діяльність». Стратегія не передбачає, що підвищення рівня інноваційності національної економіки має здійснюватися виключно за рахунок вітчизняних наукових і науково-технічних розробок, впроваджуватися можуть також наукові та науково-технічні розробки інших країн світу, що не стимулює розвиток відповідної національної сфери ННТД. Стратегія також не передбачає підтримку вітчизняних фундаментальних досліджень, не орієнтована на інтеграцію в глобальний науковий простір. ННТД у такому тлумаченні виконує тільки допоміжну функцію забезпечення розвитку національної виробничої сфери (перетворення наукових знань на виробничу силу), інші функції науки (пояснювальна, систематизуюча, прогностична, світоглядна, комунікативна, аксіологічна (ціннісна), креативна (творча), гносеологічна (пізнавальна), нормативна) не знайшли свого відображення, тоді як вони є дуже важливими для розвитку суспільства [413; 414].

Таким чином, розглядаючи основні стратегічні документи, що регламентують ННТД в Україні, необхідно зазначити, що концепція ННТ розвитку була прийнята понад 20 років тому (у 1999 р.), а основні програмні документи, які були спрямовані на прогнозування наукового та науково-технічного розвитку, втратили чинність до 2012 р. Стратегія розвитку ННТД відсутня. Таким чином, система документів стратегічного планування та регулювання ННТД потребує суттєвого доопрацювання, оновлення концепції та розробки стратегії розвитку ННТД.

Варто зазначити, що більшість стратегічних документів визнають значення розвитку ННТД, але далі цього діло не йде. Наприклад, «Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року» [408] визначає важливість розвитку науки в оборонній промисловості, зазначається необхідність залучення науково-дослідних установ до проведення аналізу ринків озброєнь, військової техніки та товарів подвійного використання, а також розвиток науково-технічного потенціалу для збільшення частки продукції, що виготовляється для внутрішнього ринку. В інших стратегічних і програмних документах також передбачається використання наукових досліджень і розробок для розвитку різних секторів національної економіки (див. табл. Д.21 Додатка Д).

Таким чином, важливість ННТД для розвитку національної економіки та її секторів підтверджується визнанням цього факту практично всіма стратегічними та програмними документами. Необхідність розвитку ННТД підкреслюється в цілях (4 документи), завданнях (6 документів) проаналізованих стратегічних документів, важливість використання науково-технічних досягнень визначається в напрямках реалізації (6 документів) стратегій цифрової економіки, освіти, оборонно-промислового комплексу та ін. Необхідність використання ННТД підкреслюється як один із найважливіших ресурсів забезпечення реалізації стратегій розвитку національної економіки (13 документів). Проте, як показав аналіз НПА, визначенню конкретних результатів розвитку ННТД приділено в цих документах недостатньо уваги. Відсутній стратегічний документ, який би встановлював принципи, пріоритети, основні напрями і заходи формування та реалізації державної політики в науковій сфері на довгостроковий період, визначав необхідність досягнення конкретних результатів у розвитку ННТД задля забезпечення сталого, динамічного та збалансованого розвитку вітчизняної економіки.

Аналогічний висновок щодо визнання важливості наукової сфери, але без розробки конкретних заходів з підтримки її розвитку можна також зробити на підставі аналізу проєктів стратегічних документів, які заплановані до прийняття в країні.

Так, метою проєкту «Стратегії сталого розвитку «Україна – 2030» [409] визначено «забезпечення високого рівня та якості життя населення України, створення сприятливих умов для діяльності нинішнього та майбутніх поколінь та припинення деградації природних екосистем шляхом впровадження нової моделі економічного зростання, що базується на засадах сталого розвитку». Таким чином, прямо необхідність розвитку ННТД не декларується, але відомо, що забезпечення сталого розвитку можливе лише за рахунок упровадження результатів ННТД в з абезпечення економічного зростання країни.

Водночас у Стратегії визначено, що дослідження та розробки є одним із ключових інструментів її реалізації. Так, у Стратегії зазначено пріоритетність розроблення та впровадження екологічно безпечних

технологій, впровадження на цій основі засад сталого розвитку традиційних галузей національної економіки, забезпечення підвищення ефективності енергетичного сектора, зниження енергоємності систем життєзабезпечення. У зв'язку з цим Стратегія визначає необхідність посилення наукової обґрунтованості рішень у сфері забезпечення сталого розвитку, сприяння випереджаючому розвитку досліджень, які забезпечують оцінку природно-ресурсного потенціалу України, просторового планування його ефективного використання на наукових засадах.

У проєкті «Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року» [410] зазначається важливість науково-технічного розвитку для забезпечення економічного зростання. Так, у Стратегії вказано, що з метою підтримки промислових ініціатив та інновацій у сфері промисловості необхідно сприяти співпраці окремих компаній, підприємців, дослідницьких центрів, університетів та органів влади, дії яких орієнтовані на інноваційну діяльність у сфері виробництва. Стратегія передбачає як один із ключових напрямків реалізації сприяння розповсюдженню сучасних організаційних підтримки бізнес-проєктів та інновацій у сфері промисловості, що має реалізовуватися за рахунок прискорення впровадження науково-технологічних досліджень у виробництво, вдосконалення механізмів комерціалізації науково-технічних розробок, напрацювань у сфері науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт у сфері промисловості, партнерства між вишами, науковими центрами та промисловістю, формування та розвитку науково-виробничих малих спільних підприємств.

У проєкті «Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року» [411], метою якої є формування нової моделі економічного розвитку – інноваційної економіки, підвищення технологічності, зростання конкурентоздатності та підвищення ефективності існуючого виробництва, зазначається як одна з основних складових «необхідність системного поєднання науки з виробництвом» та «оперативне впровадження, використання та комерціалізація результатів наукової діяльності».

Мета проєкту «Стратегії інноваційного розвитку України на період до 2030 року» [412] полягає у сприянні розбудові інноваційної екосистеми України для забезпечення швидкого та якісного перетво-

рення креативних ідей в інноваційні продукти та послуги, підвищення рівня інноваційності національної економіки. Отже, прямо важливість наукового розвитку не згадується, але креативні ідеї є результатом наукового пошуку. У Стратегії передбачається необхідність створення сприятливих умов для розвитку інноваційної сфери, збільшення кількості впроваджуваних розробок, подолання негативних трендів зменшення питомої ваги обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП країни, скорочення кількості дослідників та ін. Ключовими учасниками інноваційного процесу, які сприяють формуванню інноваційної екосистеми, є наукові працівники і юридичні особи, які їх представляють (заклади вищої освіти та наукові установи тощо). Також серед результатів, які очікуються, вказано збільшення обсягів позабюджетного фінансування НДДКР за рахунок коштів вітчизняних та іноземних інвесторів.

Таким чином, у цей час розвиток ННТД у світі розглядається як найважливіший і безальтернативний ресурс у забезпеченні сталого розвитку сучасного суспільства, забезпечення конкурентоспроможності та економічної безпеки країн. Вітчизняна ННТД також має забезпечувати вироблення якісного наукового продукту, спрямованого на вирішення проблем розвитку країни з урахуванням глобальних викликів і проблем людства. Сучасні реалії свідчать про критичну необхідність нарощення потенціалу української науки залежно від вимог нової наукової революції, яка характеризується зростаючою різноманітністю цифрових технологій і розширенням меж їх використання, появою нових процесів (у сферах виробництва даних, штучного інтелекту та ін.), якісно нових матеріалів (біо-, нано- та ін.) тощо. При цьому ННТД має бути орієнтована на практичне використання своїх результатів у різних сферах життєдіяльності сучасного суспільства з урахуванням запитів бізнесу, забезпечувати якісну підготовку кадрів відповідної кваліфікації. Підвищення вимог до науково-технічного розвитку України для забезпечення її сталого розвитку, економічної безпеки та конкурентоспроможності в умовах сучасних глобальних викликів, а також наявність великої кількості проблем у розвитку ННТД вимагають розробки єдиної національної стратегії її розвитку, що дозволить чітко визначити цілі, пріоритети ННТД, а також ресурси, механізми реалізації та контролю та ін.

Вибір пріоритетних напрямів розвитку ННТД є важливим етапом визначення основних областей досліджень і розробок, реалізація яких у майбутньому забезпечить значний внесок у соціально-економічний і науково-технічний розвиток країни. Кожний із визначених пріоритетних напрямків розвитку ННТД включає сукупність декількох критичних технологій, які носять міжгалузевий характер і сприятимуть створенню передумов для вирішення ключових проблем економіки.

Як зазначають Л. Мінделі та С. Черних [413; 414], пріоритети розвитку науки та техніки носитимуть лише декларативний характер, якщо не забезпечується відповідне пріоритетне державне фінансування. Важливість визначення пріоритетних напрямів розвитку ННД обумовлюється вибором проєктів і програм, які фінансуються державою. Так, відповідно до ст. 48 «Фінансове забезпечення наукової і науково-технічної діяльності» п. 5 Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність» визначено, що «фінансування окремих наукових і науково-технічних програм, проєктів та надання грантів здійснюється на конкурсній основі», та вони «спрямовані на реалізацію пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки» [80]. Так, згідно з Положенням КМУ «Про Національний фонд досліджень України» основним завданням фонду визначається фінансування за пріоритетними напрямами розвитку науки і техніки тільки «прикладних наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» [385].

Основним актором наукової діяльності в Україні виступає академічний сектор в складі Національної та галузевих академій наук. В Уставах Академій вказано, що вони, як самоврядні організації обирають пріоритетні напрямки наукової тематики самостійно. Таким чином, ці наукові державні організації мають право не керуватися встановленими законодавчому рівні пріоритетами розвитку ННТД.

Згідно з Законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» [359] визначено такі напрями пріоритетів:

1) пріоритетні напрями розвитку науки та техніки, яким надається пріоритетна державна підтримка. Визначається, що вони мають бути науково, економічно та соціально обґрунтовані, прийматися на довгостроковий період (понад 10 років).

2) пріоритетні тематичні напрями наукових досліджень і науково-технічних розробок, які формулюються в рамках визначених пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки з метою забезпечення їх реалізації та визначаються на середньостроковий період (до 5 років).

Схему формування та реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки України згідно зі ст. 4 Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» наведено на *рис. 2.20* [359].

Таким чином, відповідно до Закону [359] формуванню пріоритетних напрямів розвитку ННТД передує розробка та здійснення державної цільової програми прогнозування науково-технологічного й інноваційного розвитку України. Як показав аналіз, останній документ, який було прийнято Постановою КМУ від 11.09.2007 № 1118 «Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008–2012 роки», було скасовано Постановою КМУ від 22.07.2011 № 704 «Перелік постанов Кабінету Міністрів України, що втратили чинність». Термін дії пріоритетних напрямів розвитку ННТД України закінчується з початку 2021 р., але в липні 2020 ще не був розроблений та оприлюднений документ, на підставі якого здійснюватиметься формування пріоритетів на наступні 10 років.

Також законодавством України не передбачено проведення довгострокових науково-технологічних прогнозів (більш ніж на 10 років), які необхідні для обґрунтування пріоритетних напрямів розвитку ННТД, які формуються на 10 років. Згідно з Законом України від 03.03.2000 № 1602-III «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України» [415; 416] передбачено складання прогнозів розвитку галузей економіки на середньостроковий період (до 5 років), які включають також прогнозування технологічного та науково-технологічного прогресу (ст. 13). Загалом прогнози економічного та соціального розвитку України складаються на 3 роки, наприклад, «Прогноз економічного і соціального розвитку України на 2020–2022 роки».

Відсутність відповідних довгострокових прогнозів розвитку ННТД у країні, які враховують цілі її соціально-економічного розвитку, а та-

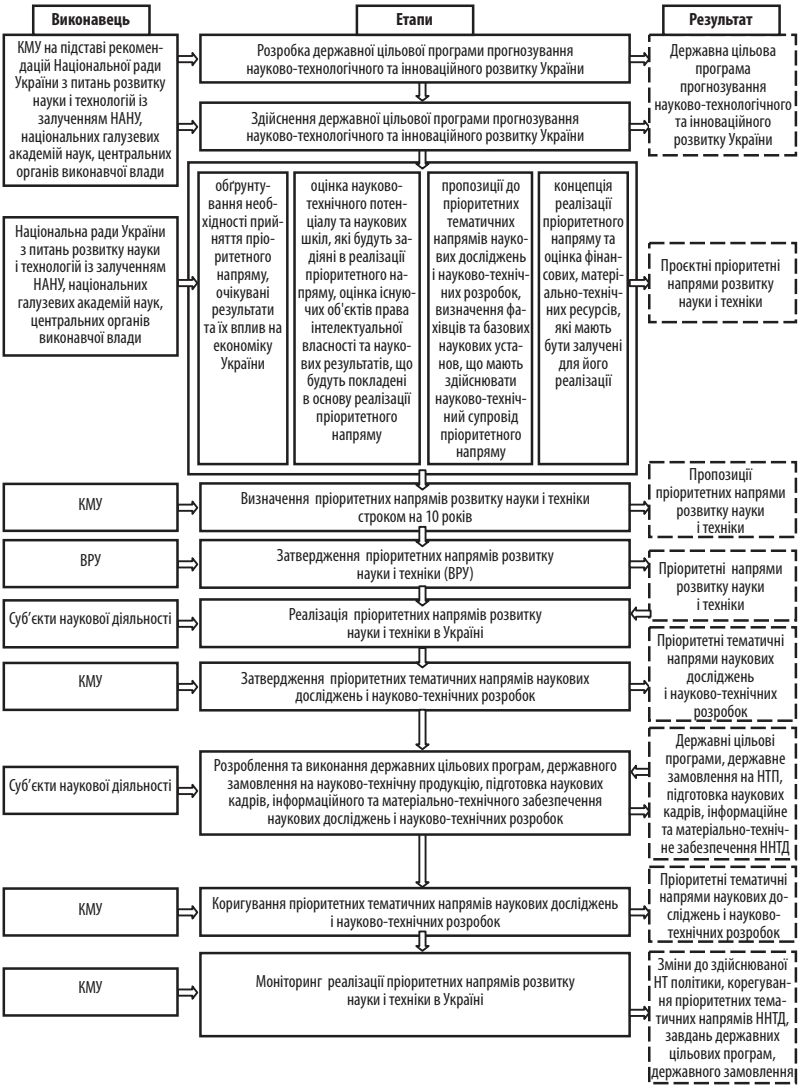


Рис. 2.20. Схема формування та реалізації пріоритетних напрямів розвитку ННТД України

Джерело: за матеріалами [359]

кож місце в глобальному розподілі праці, не дозволяють сформувати адекватні перспективні напрямки наукових і науково-технічних досліджень. Та, як наслідок, не дають можливість врахувати фінансування сфери ННТД у бюджеті країни, що може привести до відсутності адекватного ресурсного забезпечення вітчизняних стратегічно важливих досліджень і розробок [416–419].

Також сьогодні відсутнє узгодження пріоритетних напрямів розвитку ННТД з пріоритетними напрямами інноваційної діяльності на 2011–2021 рр. (Закон України від 08.09.2011 № 3715-VI «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [153]), які наведено в *табл. 2.11.*

Таблиця 2.11

Зіставлення переліку пріоритетних напрямів інноваційної діяльності та пріоритетних напрямів розвитку науки та техніки в Україні

Пріоритетні напрями інноваційної діяльності	Пріоритетні напрями розвитку ННТД
1	2
	фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави
освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії	енергетика й енергоефективність
освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки	
освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій	новітні речовини та матеріали
технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	

Закінчення табл. 2.11

1	2
впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики	забезпечується не в повній мірі пріоритетом науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань
широке застосування технологій більш чистого виробництва й охорони навколишнього природного середовища	раціональне природокористування
розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки	інформаційні та комунікаційні технології (але не повною мірою)

Джерело: за матеріалами [153; 359]

Так, пріоритетні напрями інноваційної діяльності «освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки» та «технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу» не підтверджуються відповідними пріоритетними напрямами розвитку ННТД.

На рівні середньострокових пріоритетних напрямів також відсутня повна узгодженість між переліком пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до ційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки. Таким чином, інноваційна діяльність країни за цими напрямками не може базуватися на вітчизняних наукових розробках, які фінансуються державою [379].

Крім того, формулювання пріоритетного напрямку розвитку ННТД у сфері фундаментальних наукових досліджень [359] є дуже розмитим, що не дає можливості для виділення найбільш перспективних напрямків досліджень і потребує уточнення та конкретизації для підвищення результативності та впливу на розвиток країни у майбутньому.

Для адаптації процедур вибору пріоритетних напрямів ННТД у сферах фундаментальних і прикладних досліджень доцільно диференціювати відповідні методичні підходи до їх селекції залежно від специфіки та спрямованості. Так, фундаментальні дослідження спрямовані на виявлення нових закономірностей розвитку природи і суспільства

безвідносно чи з урахуванням перспектив практичного використання набутих результатів. Прикладні дослідження та розробки спрямовані на отримання нових наукових знань, які характеризуються наявністю конкретних напрямків їх практичного застосування в комерційних чи інших цілях. Таким чином, прикладні дослідження та розробки мають бути спрямовані на можливість їх використання в інноваційному процесі в доступному для огляду майбутньому. Це обумовлює їх залежність від пріоритетів інноваційного розвитку країни, потенціалу науково-технічних досліджень і розробок, попиту на інновації та відповідні наукові розробки з боку підприємницьких структур, підвищення вимог до забезпечення екологічних умов для виробництва та ін.

Формування пріоритетів прикладних досліджень і розробок має враховувати їх внесок у вирішення національних проблем соціально-економічного розвитку, а також зростання технологічного потенціалу країни. Критеріями оцінки рівня і внеску окремих напрямків прикладних досліджень і розробок у технологічний розвиток можуть бути такі: відповідність стратегічним напрямкам соціально-економічного розвитку, зростання потенціалу глобальної конкурентоспроможності, підвищення національної безпеки та ін.

Таким чином, можна зробити висновок, що всі стратегічні документи включають як необхідний елемент сталого розвитку проведення наукових досліджень, використання та забезпечення зростання наукового потенціалу, але відсутність спеціалізованого документа, який регламентує цілі та пріоритети ННТД в Україні, не дозволяє говорити про системність, взаємоузгодження напрямків розвитку наукової сфери у майбутньому. Отже, існує потреба обґрунтування та розробки Стратегії наукового та науково-технічного розвитку України на перспективу.

Науковий і науково-технічний розвиток України має забезпечувати максимальну відповідність технологічного прогресу назрілим суспільним потребам і стимулювати науковий пошук, бути спрямованим на формування інноваційних знань із метою втілення їх у повсякденну практику. Таким чином, система організації ННТД у країні має бути спрямована на гармонізацію взаємодії науки та практики, фундаментальних і прикладних знань, виникнення нових теоретичних ідей та інноваційних технологій, у яких має потребу бізнес.

2.4. Теоретичне підґрунтя забезпечення наукової і науково-технічної діяльності

Сучасний етап економічного розвитку у світі характеризується суттєвим підвищенням впливу нової інформації та наукових знань на всі сфери економічної діяльності, підвищенням важливості процесів інтелектуалізації соціально-економічних систем і переходом до моделі економіки, яка заснована на знаннях. Отже, економічне зростання країн світу залежить від наявного створення знань, здатності їх до примноження та використання в економічній діяльності. Ці тенденції необхідно враховувати при визначенні стратегічного світогляду економічного розвитку всіх країн світу, які прагнуть забезпечити свою конкурентоспроможність і перехід до економіки знань. Серед тенденцій і напрямків розвитку економіки знань надзвичайно важливими є тенденції та напрями досліджень, які виражають пріоритети науково-інноваційного розвитку та орієнтацію на впровадження наукових знань у процеси соціально-економічної діяльності.

Перспективність економіки знань і її вплив на соціально-економічні процеси досліджуються науковцями вже понад 50 років. Так, починаючи з 1960-х рр. XX ст. набувають популярності дослідження, які зосереджується на підйомі нових галузей, заснованих на використанні наукових знань, і визначенні їх ролі в соціально-економічних змінах. Ф. Мачлап [420] зазначає збільшення зайнятості населення в наукоємних галузях і зростання значення теоретичних знань як джерела інновацій. П. Ромер [421] підкреслює важливість економічного зростання за рахунок використання наукових знань, які сприяють подальшим інноваціям. Е. Брінджольфссон та Л. Хітт [422] доводять, що науковий сектор економіки та наукові продукти сприяють зростанню продуктивності праці у всіх секторах економіки. Д. Амідон, П. Форміка та Е. Мерсьє-Лоран [423], досліджуючи вплив використання наукових знань для отримання відчутних економічних результатів, визначили принципи, стандарти, методи управління та вимірювання економіки знань.

Також відомими є дослідження економіки знань та умов забезпечення інноваційного розвитку таких зарубіжних дослідників, як С. Карл-

сона, Б. Йохансона, Т. Нормана [425], Д. Вулфа [426], У. Поувела, К. Снелман [427], Д. Скарме [428], Д. Чена [429]. Серед вітчизняних дослідників відомими роботами з цієї проблематики є дослідження О. Віннічук [430], А. Дехтяр [431] та ін. Проблеми розвитку та управління вітчизняної наукової сфери досліджували: О. Амоша [335], В. Геєць [338], М. Кизим [343], В. Лозовий [432], В. Хаустова [433] та ін. Але питання щодо визначення особливостей управління ННТД в умовах економіки знань залишаються відкритими. Потребують подальшого дослідження напрямки забезпечення ННТД в умовах сучасних трансформаційних перетворень.

Відомо, що економіка знань породжує глобальні виклики, які пов'язані з трансформаціями традиційних галузей економіки, появою нових ринків збуту, інноваційних технологій і продуктів. Також зростають інтенсивність і характер трансферу знань, людських ресурсів, капіталу, технологій між наукою і бізнесом, секторами економіки та країнами. Все це обумовлює величезний вплив наукового та технологічного розвитку на забезпечення економічного зростання країн світу в умовах поточних і майбутніх глобальних змін. Багатьма дослідниками світу, зокрема, Іпсосом Морі, спеціалістом із світового ринку та дослідження громадської думки, та Олександром ван Ботцелером, віце-президентом компанії Elsevier [434], зазначається, що в історії науки, техніки та медицини рідко спостерігаються такі швидкі та глибокі зміни, як в останні роки. Дослідницький простір дуже змінився за останні десятиріччя. Підвищуються вимоги до рівня якості наукових результатів, змінюється структура замовників наукових досліджень, розширюється сфера використання наукових знань. Прогрес у галузі технологій, тиск на фінансування, політична невизначеність, зміни в структурі населення, суспільні виклики в глобальному масштабі – всі ці елементи поєднуються та трансформують засоби створення та обміну інформацією про наукові дослідження, змінюють характер отримання наукових результатів, впливають на формування організаційної моделі проведення наукових досліджень. Здатність дослідницької спільноти бути конкурентоспроможною у цьому новому світі залежить від розуміння можливостей і викликів, які ці зміни пропонують, та які кроки потрібно зробити вже зараз. Можливість адаптуватися до поточних і майбутніх змін у моде-

лях організації наукової діяльності дослідниками окремих країн світу обумовлює формування та використання наукового потенціалу, та забезпечення високого рівня конкурентоспроможності національних економічних систем.

У зв'язку з цим підвищується актуальність запиту на обґрунтування та збільшення доказовості науково-технічної та інноваційної політики, обґрунтування напрямків наукових досліджень у довгостроковому горизонті, що задає межі впровадження нових підходів до управління сферою ННТД [434]. Так, на початку 2019 р. було представлено масштабне форсайт-дослідження компанією Elsevier, результатом якого стало визначення основних драйверів наукового дослідження у майбутньому та визначення можливих сценаріїв розвитку сфери досліджень [434]. Основна увага в цьому дослідженні полягала не в тому, які ключові наукові теми будуть досліджуватися через 10 років, а в тому, яким чином будуть проводитися ці дослідження, як будуть представлятися їх висновки та що буде являти собою науково-дослідний простір. Дослідження визначило 19 драйверів розвитку дослідницької діяльності, які згруповані в шість тем: фінансування досліджень майбутнього, шляхи до відкриття науки, зміни в процесах роботи дослідників, технології дослідження (революція чи еволюція), побудова майбутньої дослідницької інформаційної системи, академічна наука та наука за її межами. Також на підставі визначених тенденції, результатів опитувань та експертних суджень було розроблено три сценарії, які досліджують, як може виглядати дослідницька екосистема через десятиліття. Ці сценарії отримали назву «відважний відкритий світ» (домінуючою тенденцією є відкрита наука, яка узгоджує інтереси багатьох стейкхолдерів), «технічні титани» (домінуючою силою є великі технічні корпорації, які є основними замовниками наукових досліджень) та «східний підйом» (домінуючою силою в дослідницькому просторі стає Китай) (рис. Д.1 Додатка Д).

Також сьогодні розробляються форсайти, які спрямовані на дослідження майбутнього наукової сфери на регіональному рівні [435]. Так, відомим є проєкт VERA, який був створений з метою забезпечення відповідної стратегічної розвідки для визначення пріоритетів у рамках системи досліджень, технологій, розвитку та інновацій (*research, technology,*

development and innovation – RTDI) у ЄС та майбутнього управління цією сферою, з одного боку, і для кращої адаптації політики розвитку науки, технологій до зміни глобального середовища та майбутніх соціально-економічних викликів – з іншого. З цією метою проєкт VERA здійснював поглиблений підсумок діяльності в галузі перспективних досліджень, пов'язаних із RTDI [436].

У рамках проєкту було досліджено ключові виклики та можливості розвитку ERA. Визначено, що дослідження та формування нових знань стають глобалізованими, що потребує забезпечення координації та співпраці щодо забезпечення відкритості науки у всьому світі. Водночас зростає спеціалізація формування та експлуатації наукових знань, що підвищує вимоги до підвищення якості досліджень у майбутньому. Спостерігаються також зміни в способах досліджень і трансферу нових знань, зміни цінностей та способу життя породжують нові суспільні очікування від результатів наукових досліджень та інновацій. Зміна економічного й інституційного контексту вводить нові вимоги до обґрунтування наукових знань.

Встановлені межі між фундаментальними та прикладними науковими дослідженнями, користувачами та виробниками інновацій та наукових знань розмиваються. Ряд наукових розробок потребує впровадження нових моделей управління, які виходять за рамки традиційної моделі державного управління науковим розвитком і забезпечення ННТД. Зокрема, це пов'язано з фінансовим забезпеченням НДДР і залученням недержавних джерел фінансування. Наукові дослідження спираються на узгодження інтересів держави, суспільства, науковців і бізнесу – збільшуються інтеграційні процеси у сфері наукових досліджень. Визначено необхідність модернізації наявної системи освіти в Європі, яка має сприяти стійкості, інноваційності та забезпечувати підготовку кадрів відповідно до виникнення нових професії, а також формувати науковий потенціал країн ЄС [436].

Виходячи з тенденцій, які склалися в міжнародному дослідницькому просторі, Міжнародною науковою радою [437] було визначено чотири сценарії розвитку міжнародної науки до 2031 року: сценарій 1 – «Тріумф глобалізму»; сценарій 2 – «Наука, що забезпечує національні потреби»; сценарій 3 – «Наука для забезпечення конкурентоспро-

можності продукції на глобальному ринку»; сценарій 4 – «Зростання агресивного націоналізму». Коротку порівняльну характеристику сценаріїв розвитку міжнародної науки наведено в табл. Д.22 Додатка Д.

Загалом, як зазначають дослідники Міжнародної наукової ради [437], наукові дослідження, наукові організації та самі науковці мають постійно пристосовуватися до змін у знаннях, технологіях і суспільних нормах. Наукові системи мають бути відкритими та гнучкими, і вони мають регулюватися таким чином, щоб захищати наукову свободу та підвищувати наукову відповідальність, суворість та актуальність. Традиційні системи наукових досліджень, які формують корисні знання для створення інновацій та перетворення суспільства, у цей час мають реагувати на тренди у посиленні міждисциплінарної співпраці, наукової міграції, вибуху цифрових технологій, а також на необхідне забезпечення гендерної рівності в наукових дослідженнях та відкритого доступу до наукових результатів. Зростає визнання необхідності змін у наукових системах, включаючи реформу академічних стимулів, систем фінансування, процесів наукових публікацій та наукових норм у приватному секторі.

Але, незважаючи на можливість реалізації різних сценаріїв розвитку міжнародної науки та дослідницького простору [436–439], було визначено основні тенденції розвитку забезпечення ННТД у перспективі та виклики, які стоять перед вітчизняною наукою у зв'язку з проблемами її сучасного стану [440]:

1. Збільшується вплив переваг розвинутих держав на стан міжнародної науки у майбутньому. У розвинутих країнах світу спостерігається суттєве зростання витрат, які спрямовуються на наукові дослідження, майже 80 % наукових досягнень припадає на розвинені країни світу (країни ЄС, США, Японію, Канаду), що обумовлює вплив цих країн на наукову діяльність в усьому світі. Тоді як за майже 30 років існування незалежної України було суттєво скорочено науковий потенціал (кількість організацій, які здійснюють науково-дослідні роботи в Україні, у 2018 р. порівняно з 1991 р. зменшилася в 1,57 разу, чисельність наукових співробітників зменшилася у 52,7 разу), частка фінансування ННТР від ВВП в Україні становить лише 0,45 % у 2017 р., тоді як у розвинених країнах – 2,33 %, скорочується частка наукових публікацій і патентів

у загальній кількості наукових результатів країн світу, що в майбутньому може призвести до остаточної втрати позицій вітчизняній науки в міжнародному науковому просторі;

2. Збільшується соціально-економічна нерівність між країнами, які мають обмежений та міцний науковий потенціал. Проведене дослідження показало, що країни, які мають міцний науковий потенціал, мають також і високий рівень ВВП на душу населення [175–178]. Подальше зниження вітчизняного наукового потенціалу може призвести до підвищення залежності від країн, які мають міцний науковий потенціал, і погіршити соціально-економічний стан країни;

3. Збільшується вплив на науковий простір міжнародних відносин, глобалізаційних тенденцій та недержавного сектора економіки. Наприклад, починаючи з 2014 р. в Україні сталася низка знакових подій у напрямку євроінтеграції, в тому числі залучення до європейського дослідницького простору завдяки участі України в програмі ЄС «Горизонт-2020» та інших міжнародних науково-дослідних проєктах. Але частка таких проєктів залишається замалою [440]. Тільки у співпраці з іншими країнами світу, завдяки трансферу знань і роботі над спільними проєктами, можливо забезпечити можливість розвитку вітчизняної ННТД, забезпечити розширення джерел її фінансування. Але глобалізаційні тенденції розвитку ННТД збільшують вимоги до якості наукових досліджень та отримання актуальних наукових результатів, які не можуть бути забезпечені всіма науковими установами згідно з наявним науковим потенціалом;

4. Збільшується влив міжнародних організацій (наприклад, ООН, Європейської комісії) та суспільства в цілому на формування науково-дослідного ландшафту. Так, сформульовані ООН цілі сталого розвитку обумовлюють вибір напрямків наукового розвитку багатьох країн світу, в тому числі впливають на вибір наукових проєктів, які отримають державне фінансування. Ці тенденції мають ураховуватися під час обґрунтування напрямків ННТД в Україні, також наука стає основною рушійною силою у вирішенні глобальних проблем людства. З іншого боку, Європейська комісія віддає перевагу у фінансуванні таких вітчизняних наукових проєктів, які розвивають переваги країн ЄС. Локальні проєкти, у яких зацікавлена саме Україна, можуть бути відхиленими;

5. Збільшується вплив підготовки наукових кадрів і загальноосвітнього рівня на формування позитивного відношення населення до ННТД і формування довіри до неї. У зв'язку з цією тенденцією Україні необхідно більше уваги приділяти підготовці висококваліфікованих наукових кадрів, а також підвищувати імідж вітчизняної науки в світі, який в останні десятиріччя є досить низьким.

6. Збільшується вплив приватних і військових структур на формування наукового ландшафту, зростає частка наукових досліджень, які проводяться в неакадемічних умовах. Приватний сектор і військова наука стають домінуючою рушійною силою розвитку науки. Ця тенденція обумовлює необхідність залучення підприємницького сектора економіки до фінансування наукової діяльності. Так, з підприємницького сектора в 2017 р. фінансувалося 73,09 % ННТР у США, 65,79 % – у ЄС, тоді як в Україні підприємницький сектор фінансував лише 34,49 % ННТР [441]. Необхідно створювати умови для підвищення зацікавленості підприємницького сектора в інноваційній діяльності, що підвищить кількість замовлень на наукові розробки та збільшить загальні обсяги фінансування ННТР.

7. Підвищується значення доступу до наукових даних та інформації щодо забезпечення наукового прогресу, як на національних, так і на наднаціональних рівнях. Загальна тенденція відкритості наукових знань у світі може сприяти підвищенню якості й актуальності вітчизняних досліджень, але обмеження у вільному володінні англійською мовою (загальновизначеною мовою наукової спільноти) зменшує можливості в обміні науковими даними між вітчизняними науковцями та міжнародним науковим простором, роблячи українську науку «містечковою»;

8. Збільшується значення забезпечення наукової доброчесності. Ця тенденція є дуже важливою для українського наукового співтовариства – формування довіри у суспільства до вітчизняної ННТД є однією з базових умов її розвитку;

9. Змінюється просторова організація ННТД, збільшується вплив нових країн із міцним науковим потенціалом. За останні роки суттєво підвищився вплив на світову науку Китаю, Південної Кореї, Японії, Індії. Тому Україна має розглядати як можливий напрямок міжнародної

співпраці не тільки Європейський науковий простір, а також країни, які швидко розвивають свій науковий потенціал;

10. Змінюється інфраструктура спільних досліджень: збільшується частка міжнародних науково-дослідних проєктів. За останні 10 років в Україні кількість міжнародних науково-дослідних проєктів зросла на 20 %. Але українська ННТД ще залишається відокремленою від глобальної науки, рівень наукових результатів залишається низьким порівняно з результатами провідних країн світу, українські дослідники погано відомі в міжнародних колах, це обумовлюється наявними проблемами у фінансуванні (неможливість представляти результати своїх наукових досягнень на відомих галузевих Міжнародних конференціях, публікуватися в журналах, які індексуються в міжнародних наукометричних базах даних (Scopus, Web of Science), отримувати міжнародні патенти й ін.);

11. Змінюється організація ННТД (на заміну традиційним дослідженням в університетах та наукових установах утворюються консорціуми дослідників, компаній або інші нові гібридні установи (інтеграційні структури), які об'єднають різних стейкхолдерів наукової діяльності). Організація ННТД в Україні ще відбувається за традиційними моделями – рівень інтеграції українських наукових установ з підприємницьким сектором економіки залишається дуже низьким, а спроби на законодавчому рівні забезпечити формування наукових та інноваційних парків не отримали підтримку у бізнес-середовищі. Рішення цієї проблеми дозволить перевести українську науку на більш високий рівень за рахунок збільшення обсягів фінансування та створить базу для розвитку інноваційної моделі економіки України;

12. Змінюється характер доступу, значення та структура наукових публікацій. У світі підвищуються вимоги до форм представлення наукових результатів, в тому числі якості публікацій. Українським дослідникам необхідно більше уваги приділити цьому питанню, що також може розширити можливості щодо залучення українських науковців до світової наукової спільноти;

13. Збільшується зв'язок між наукою і суспільством, наукові дослідження спрямовуються на вирішення глобальних проблем людства.

Суспільство в цілому та окремі країни, зокрема Україна, відіграють значну роль у розвитку науки. Тому особливо важною є місія наукових знань у вирішенні глобальних проблем людства. Українським науковцям необхідно залучатися до цього процесу, що надасть можливість отримати їх міжнародне визнання;

14. Змінюються традиційні шляхи освіти, в тому числі підготовка наукових кадрів за рахунок збільшення впливу нових організаційних структур, бізнесу та комунікаційних технологій. Змінюється характер того, що вивчають студенти, баланс дисциплінарних і міждисциплінарних курсів і важливість теоретичного та прикладного досвіду. Ці тенденції здебільшого стосуються розвитку університетської науки, яка в Україні суттєво відстає від академічної. Необхідно більше уваги приділяти розвитку університетської науки, тому що саме від упровадження її результатів залежить якість підготовки наукових кадрів, формування наукового потенціалу у майбутньому і, як наслідок, загальний рівень науково-технологічного та соціально-економічного стану країни;

15. Змінюється характер «наукової кар'єри» за рахунок зміни організації ННТД, процесів освіти, підготовки наукових кадрів і спрямованості науки. Традиційні моделі академічної кар'єри розвиватимуться з новими способами оцінювання вчених та оцінки досліджень. Це обумовлює необхідність перегляду наявних в Україні систем організації наукових досліджень, підвищення вимог до наукових кадрів і результатів їх наукової діяльності. Але низький рівень оплати праці в науковій сфері без підвищення вимог до якості наукових кадрів робить наукову сферу непривабливою для молоді, залишається актуальною проблема відтоку наукових кадрів з країни до країн, де рівень винагороди за наукову діяльність вищий.

Впровадження нових способів оцінювання вчених та оцінки їх досліджень в Україні необхідно супроводжувати засобами стимулювання творчої та наукової активності у науковців, що потребує вирішення цілої низки наявних проблем, зокрема проблем, які пов'язані з недостатнім рівнем фінансування наукової діяльності.

У зв'язку зі змінами дослідницького простору встає проблема теоретичного обґрунтування нової моделі забезпечення ННТД. З цією ме-

тою необхідно проаналізувати наявні теоретичні підходи щодо процесу створення наукового знання, а також формування державної політики.

На цей час визначається існування декількох основних моделей процесу наукового знання [433]: кумулятивна (запропонована П. Дюгемом [442]), фальсифікаційна (запропонована К. Поппером [443]), наукових революцій (запропонована Т. Куном [41]), конкуруючих програм дослідження (запропонована М. Лакатосом [444]). Коротку характеристику цих моделей наведено в табл. Д.23 Додатка Д.

Крім того, з середини XX ст. отримали розвиток моделі виробництва знань (Knowledge production modes), які на цей час мають 3 концептуалізовані режими. Загальну схему еволюції моделей виробництва знань згідно з трьома режимами, які доповнюють попередні, наведено на *рис. 2.21.*

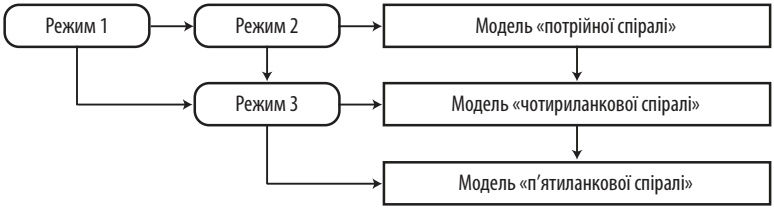


Рис. 2.21. Еволюція моделей виробництва знань

Джерело: за матеріалами [445–470]

Так, виробництво знань згідно з Режимом 1 мотивується тільки фундаментальними дослідженнями, які насамперед не пов'язані з обґрунтуванням можливості впровадження їх результатів. Режим 1 заснований на концептуалізації наукових знань, які отримуються за лінійною моделлю в дослідженнях, які розділені на окремі дисципліни (галузі знань) та не обов'язково сприяють розвитку відповідної галузі чи економіки знань.

Режим 2 був запропонований у 1994 р. одночасно з Режимом 1 М. Гіббонсом [457], К. Лімож, Х. Новотні, С. Шварцманом, П. Скоттом і М. Троу. Режим 2 включає контекстно-орієнтовані, проблемно-орієнтовані та міждисциплінарні дослідження. Згідно з Режимом 2

мультидисциплінарні групи вчених формуються на короткі періоди часу для роботи над конкретними проблемами економіки для виробництва знань (прикладних досліджень) у суспільстві знань. Виробництво знань характеризується такими п'ятьма принципами: проблемність формування; трансдисциплінарність; неоднорідність та організаційна різноманітність; соціальна відповідальність і рефлексивність; контроль якості створених знань.

Режим 3 був визначений у 2006 р. Е. Г. Караяннісом і Д. Ф. Дж. Кемпбеллом [469]. Згідно з цим режимом висвітлюються співіснування і спільний розвиток різних способів генерації знань і створення інновацій, визначаються існування та необхідність взаємно-перехресного навчання між різними моделями знань і міждисциплінарності та трансдисциплінарності під час виникнення нових знань.

Структурне пояснення історичної еволюції переходу Режиму 1 до Режиму 2 забезпечує модель інновацій «потрійна спіраль» (Triple Helix), яка вперше була описана в 1995 р. Г. Іцковіцом і Л. Лейдесдорфом [449; 470] та обґрунтовує необхідність забезпечення інфраструктури для ефективних інновацій та економічного розвитку існування тристоронньої мережі і гібридних організаційних відносин: університет (фундаментальні дослідження) – промисловість (виробництво комерційних товарів) – уряд (регулювання ринків). У міру збільшення взаємодії між учасниками в рамках цієї структури кожен її компонент еволюціонує, приймаючи деякі характеристики іншого, що призводить до виникнення гібридних інститутів. Як свідчать розробники моделі «потрійної спіралі» [449; 465–470], на початковому етапі генерації знань відбувається взаємодія влади й університетів, потім у процесі трансферу технологій університети співпрацюють з бізнесом, завершуючи цикл виробництва знань виведенням на ринок результатів ННТД, це здійснюється спільно владою та бізнесом. У моделі визначається характер двосторонніх і тристоронніх взаємодій між університетами, промисловістю та урядом [449; 450; 463–467], які еволюціонують з рівнем розвитку економіки країни світу. Так, взаємодія «потрійної спіралі» в країнах, що розвиваються, здійснюється за силосною локалізацією (взаємодія має тимчасовий характер), взаємодія «потрійної спіралі» в країнах із середнім рівнем доходу являє собою початок стратегічної взаємодії, яка

має тривалі двосторонні зв'язки (push-pull), у розвинених країнах стратегічні взаємодії «потрійної спіралі» мають тристоронню взаємодію, яка може базуватися на таких організаційних формах, як наукові парки чи науково-технологічні кластери.

Крім того, Г. Іцковіц і Л. Лейдесдорф [449] стверджують, що сила взаємодії та її характер між урядом, промисловістю і університетами залежить від того, який компонент є рушійною силою в структурі спіралі. Так, у моделі адміністративно-командної системи рушійним компонентом виступає уряд, в ринковій моделі – промисловість, в економіці знань – університети. Але, як стверджує Г. Іцковіц у пізніших публікаціях [450], рушійною силою інноваційної моделі «потрійної спіралі» є усі її компоненти – університет, промисловість і уряд, що відіграють еквівалентні ролі. В Україні дослідженням моделі «потрійної спіралі» приділено багато уваги, зокрема в працях І. Єгорова під час формування державної науково-технічної та інноваційної політики [336].

Чотириланкова спіраль (Quadruple Heli) в рамках Режиму 3 [445], додатково до компонент «потрійної моделі», включає громадянське суспільство та кінцевих споживачів нових знань. Модель чотириланкової спіралі визнає, що не тільки уряд, дослідницькі організації (чи університети) та технологічні компанії впливають на інноваційні процеси, але й інші зацікавлені сторони. Вони згруповані під четвертою складовою в моделі чотириланкової спіралі. У літературі немає точного визначення, з чого складається четверта спіраль [451; 452]. Так, К. Нордберг [453] визначає четверту спіраль як суспільні цінності, культуру та загальний фон інноваційних процесів. Е. Караянніс і Д. Кемпбелл [447] заявляють, що четверта спіраль – це громадськість, яка базується на засобах масової інформації та культурі. Пізніше вони вказують, що це ж відноситься і до громадянського суспільства [451]. І. Іванова [455] визначає четверту спіраль як споживачів, яких відносять до «громадянського суспільства». Р. Арнкіл та ін. [456] визначають четверту спіраль як кінцевих користувачів, до яких відносять як окремих осіб, так й організації. ROBOTT-NET відносять до четвертої ланки чотириланкової моделі всіх стейкхолдерів інноваційного процесу, які не увійшли до моделі «потрійної спіралі».

Таким чином, найважливішими системоутворюючими елементами чотириланкової спіралі є активний «людський фактор» і ресурс знань, які циркулюють між соціальними підсистемами, перетворюються на інновації та ноу-хау та реалізуються в суспільстві й економіці [446; 459; 466; 468]. Ядром моделі чотириланкової спіралі виступають користувачі інновацій – модель стимулює створення інновацій, які є важливими для громадянського суспільства. Користувачі (громадяни) визначають інноваційний процес і є його рушійною силою. Чотириланкова спіраль візуалізує колективну взаємодію і обмін знаннями в країні в рамках наступних чотирьох підсистем [445–448]:

- система освіти (академічні установи, університети, системи вищої освіти і школи) – людський капітал;
- економічна система (сектора економіки, підприємства, сектор послуг і банківський сектор) – економічний капітал;
- політична система (політика розвитку держави, законодавство та ін. НПА, які регулюють розвиток держави) – політичний і правовий капітал;
- система громадянського суспільства (ЗМІ, телебачення, Інтернет, соціальні мережі та ін., культура, традиційні цінності, соціальні та комунікаційні відносини) – соціальний і інформаційний капітал.

Модель чотириланкової спіралі відповідає середовищу, що дозволяє одночасно інтегрувати чотири секторальні простори на основі динамічно збалансованих підходів «зверху вниз» і «знизу вверх»: зверху вниз – уряд, університети, промисловість; знизу вверх – громадянське суспільство. В архітектуру чотириланкової спіралі вбудовані між- і внутрішньосекторальні, а також між- і внутрішньорегіональні інтерфейси знань і навчання, які визначають її ефективність і стійкість [445–448].

П'ятиланкова спіраль (Quintuple Helix) додає в якості п'ятої спіралі в структуру моделі природне середовище, зокрема, соціально-екологічні взаємодії, видаючи перевагу застосуванню міждисциплінарних і трансдисциплінарних досліджень задля забезпечення сталого розвитку країн світу [447; 451; 470]. Модель п'ятиланкової спіралі в сучасному

світі є дуже актуальною в умовах забезпечення зеленого зростання, охорони навколишнього середовища, відтворення природних ресурсів і вирішення інших глобальних або регіональних проблем сталого розвитку за рахунок спрямованого наукового та науково-технічного розвитку. Модель взаємодії між структурними елементами п'ятиланкової спіралі наведено на *рис. 2.22.*

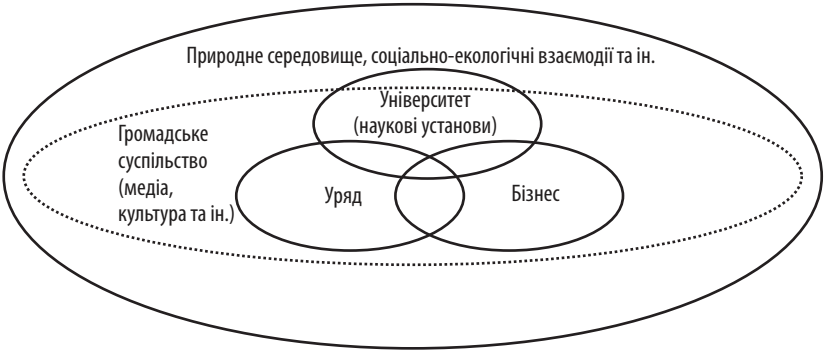


Рис. 2.22. Модель взаємодії між структурними елементами п'ятиланкової спіралі

Джерело: за матеріалами [451]

Таким чином, моделі виробництва нових знань еволюціонують та ускладнюються, що необхідно враховувати під час формування національних систем забезпечення ННТД. Так, система забезпечення ННТД, яка формується за моделлю «потрійної спіралі», в основному базується на ринковому регулюванні, тоді як з підвищенням ролі соціальних інститутів у розвитку країн світу необхідним стає курс на соціальне регулювання. Громадське суспільство завдяки ЗМІ, телебаченню, Інтернету, соціальним мережам та ін. починає впливати на процеси створення нових знань, відігравати провідну роль у соціально-економічному розвитку регіонів. Саме тому включення соціальних інститутів у систему забезпечення ННТД відповідно до моделі чотириланкової спіралі дозволяє їм бути більш стійкими та конкурентоспроможними. З іншого боку, розуміння урядом багатьох країн світу необхідності забезпечення їх сталого розвитку та збереження природного середовища збільшує ак-

туальність використання моделі п'ятиланкової спіралі, яка базується на поєднанні державного та соціального регулювання процесів створення нових знань та їх трансферу. Саме тому під час вдосконалення системи забезпечення ННТД в Україні необхідно мати на увазі екологічний контекст окремих територій, що сприятиме підвищенню довгострокової конкурентоспроможності та сталому регіональному розвитку.

Крім того, досліджуючи процеси виникнення наукового знання, необхідно заначити наявні концептуальні моделі формування наукової політики, які, як визначає Б. Годен [471; 472], сформувалися в XX ст. та класифікуються за трьома поколіннями. Перше покоління концептуальних моделей формування наукової політики почало формуватися в 20-х рр. минулого століття. Формування концепції першого покоління (концепції культурних лагів і лінійної моделі інновацій) походить з академічних кіл. Згодом була доведена мала практична цінність цих концепцій, але концептуальні моделі наукової політики першого покоління покладено в основу кількох наукових теорій інноваційного розвитку, які широко використовуються на практиці. Виникнення другого покоління концепції наукової політики пов'язано з діяльністю міжнародних організацій, які виступили в ролі «мозкових центрів» у формуванні основних положень розвитку науки, технологій та інновацій. Основними міжнародними організаціями, які спряли формуванню концепцій другого покоління, є ОЕСР (Організація економічного співробітництва та розвитку), американська корпорація RAND, Національне бюро економічних досліджень (NBER) та британський Центр досліджень наукової політики (SPRU). В основу концепцій другого покоління наукової політики покладено розуміння необхідності управління наукою на основі інформаційного забезпечення щодо визначення її стану та можливих напрямів вдосконалення. Ключові положення концепції наукової політики другого покоління використовуються дотепер більшістю країн світу для проведення порівняльного аналізу та визначення перспектив розвитку наукового-інноваційного потенціалу. Але в сучасній інноваційній та науковій політиках найбільш значущим вважається третє покоління концептуальних моделей, яке сформувалося в результаті взаємодії вчених, міжнародних організацій та урядів країн світу. Однією з перших таких концепцій стало поняття національної інноваційної системи (НІС),

базова структура якої включає такі блоки: генерації знання, трансферу технологій, фінансування, виробництва, підготовки кадрів. Друга концепція третього покоління відноситься до інформаційної економіки або інформаційного суспільства та спрямована на пояснення структурних зрушень у сучасній економіці завдяки виробництву та споживанню інформації. Інформація визнається найбільш значущим ресурсом. Ще однією концепцією наукової політики третього покоління є концепція економіки знань. Сутність поняття «економіка знань» вперше розкрито в роботах економіста Фріца Махлупа, які були опубліковані ще на початку 1960-х рр. [420]. Друге народження «економіка знань» отримала в ОЕСР у 1990-х рр. як альтернатива концепції НІС. Основні ідеї економіки знань передбачають, що суспільство і економіка все більше спираються на знання, отже, необхідно їх розвивати у всіх формах.

Порівняльну характеристику основних моделей наукової політики наведено в табл. Д.24 Додатка Д. Моделі наукової політики характеризуються спадкоємністю і доповнюють одна іншу. Так, концепції третього покоління включають концепції другого покоління, надаючи всьому дискурсу узгоджене обґрунтування.

Доведено, що у XXI ст. саме знання детермінують економічне зростання, перебуваючи в різних формах: ресурс для створення нових технологій (техніки); складовий елемент людського капіталу; результат НДДКР та інших видів наукової діяльності, які мають фундаментальний і прикладний характер; нові блага, які формують нові самостійні ринки (наприклад, ринок програмного забезпечення).

В економіці знань умовно виділяють три основні дослідницькі підходи, що розвиваються відповідно до основних економічних парадигм (неокласичної, інституційної, еволюційної). Так, об'єктом дослідження згідно з першим підходом, який існує у рамках неокласичної парадигми, є інноваційна поведінка та стратегії комерціалізації наукових результатів. Об'єктом дослідження вчених у рамках другого підходу, який розвивається в рамках еволюційної парадигми, є стадії науково-інноваційного процесу і життєвий цикл інновації (ЖЦІ). Об'єктом дослідження згідно з третім підходом, який розвивається у рамках інституціональної парадигми, є інститути науково-інноваційного розвитку (інститути генерації знань, інтелектуальної власності та дифузії).

Таким чином, на сьогодні в наукових дослідженнях [421–430] поняття економіки знань пов'язується з ключовою роллю інформації, теорією менеджменту і досягненнями соціальних наук, розвитком людського капіталу та інституційних механізмів. Тобто економіка знань є системою, в якій знання створюються, поширюються і використовуються для забезпечення міжнародної конкурентоспроможності та соціально-економічного зростання країни, вирішення глобальних проблем людства.

Крім того, розвиток економіки знань характеризується істотним падінням можливостей контролювати та прогнозувати поведінку соціальних систем, що суттєво ускладнює процеси управління науковою діяльністю. Складність сучасного управління науковою діяльністю обумовлюється швидкістю розвитку і істотним впливом соціально-економічних систем, які складно або неможливо регулювати діючими нормами та правилами. Це обумовлює необхідність вдосконалення наявних технологій управління науковою діяльністю в умовах економіки знань, які демонструють складні неперіодичні, нестійкі та нелінійні тренди.

Базою для створення економіки знань, безумовно, є ННТД, яка є провідним джерелом виникнення та дифузії нових знань, ідей, технологій, продуктів. Інформаційна революція, стрімке поширення нових знань стали вирішальною точкою біфуркації, тобто точкою неповернення в початковий стан для всіх сфер людської діяльності, коли колишні форми функціонування підприємницьких структур і суспільства в цілому стають неможливими. Ініціація процесів самоорганізації соціально-економічних, науково-інноваційних систем відбувається в точці біфуркації – моменті порушення стійкості еволюційних режимів відповідних систем, що приводить до виникнення квантового спектра альтернативних віртуальних сценаріїв еволюції [473], що обумовлює необхідність вибору майбутньої траєкторії розвитку. Такий вибір, повторюючись багаторазово, призводить до неоднозначних результатів у майбутньому, створюючи невизначеність, скорочуючи горизонт видимості кінцевого стану. Найважливішими каталізаторами виникнення квантового спектра альтернативних віртуальних сценаріїв еволюції вважаються принципово нові знання, зміни технологічних укладів, геополітичні впливи,

проблеми навколишнього середовища, зміни запасів економічних ресурсів, значні катастрофічні явища тощо. Наведене розуміння сутності еволюційних процесів в умовах економіки знань дозволяє говорити про можливість його застосування для характеристики процесів ННТД. Під впливом виникнення нових знань у структурі науково-інноваційної системи стихійно виникають нові можливості, обумовлюючи короткостроковість стану її рівноваги та слабку залежність від попереднього її стану, що призводить до звуження горизонту прогнозованості її майбутньої поведінки [473].

У точці біфуркації управління системою ННТД в умовах економіки знань може відбуватися за допомогою малих впливів, які здатні направляти майбутню еволюцію. Для здійснення адекватного управління ННТД в окремій країні в умовах мінливого навколишнього середовища під впливом появи принципово нових знань (технологій, матеріалів та ін.) актуальним стає питання перегляду наявних підходів державного управління. Ускладнення соціально-економічних реалій визначає необхідність використання нових підходів та інструментів державного управління ННТД (визначення цілей, пріоритетів розвитку, цільових програм та ін.), які дозволять здійснювати більш гнучке застосування різноманітного теоретичного і методологічного матеріалу для обґрунтування загальної траєкторії розвитку ННТД країни, яка б, з одного боку, відповідала її внутрішнім тенденціям як складної науково-інноваційно-підприємницької системи, а з іншого – забезпечувала б задоволення потреб суспільства в умовах діючих обмежень і викликів з боку внутрішнього та зовнішнього середовища.

Нові шляхи змін розвитку ННТД і поширення інновацій мають базуватися на останніх досягненнях у синергетиці, інструментарій якої слід застосувати до створення та використання нових форм управлінської діяльності в науковій сфері, зокрема, теорії атракторів. Під атракторами в синергетиці розуміють відносно стійкий стан (або траєкторію) системи, які «притягує» до себе безліч інших траєкторій системи, визначених різними початковими умовами [473]. Самоорганізація складної системи, до якої належить науково-інноваційна система, придбання нею необхідної стійкості при зміні відповідних характеристик починаються саме в місці тяжіння атрактора.

Дослідження проблем атракції [473] виявило, що для еволюції національних економічних систем надзвичайно важливою є її наукова та інноваційна здатність, оскільки роль нових знань в еволюційних процесах у сучасному світі є надзвичайно важливою. У живій природі нове виникає в результаті генетичних мутацій, тоді як роль нового в економічних системах відіграють наукові відкриття та знання.

Управління розвитком національної системи ННТД передбачає застосування певного набору управлінських навичок і компетенцій з метою розробки та реалізації відповідної стратегії, яка має забезпечити формування атракторів, які притягують сприятливі для національної економічної системи траєкторії розвитку.

Інституційної базою для розвитку інноваційної економіки має стати національна система ННТД, у якій здійснюються процеси створення, відбору і комерціалізації наукових результатів (нових знань) під час дій суб'єктів ННТД.

Національна система ННТД являє собою складну нестійку систему, що складається із сукупності взаємопов'язаних агентів (наукові установи, заклади вищої освіти, підприємницькі структури, уряд, громадські організації під впливом навколишнього середовища) і комплексу інститутів, які забезпечують формування сприятливого наукового та науково-технічного середовища і умов для ефективного протікання науково-інноваційних процесів.

Національна система ННТД – це динамічна система, що самоорганізується, піддана впливу державної політики, тенденціям світового технологічного розвитку, змінам в інноваційно-інвестиційному кліматі, впливу соціальних інститутів, навколишнього середовища та ін. Тому управління ННТД у рамках цієї системи потребує поєднання самоорганізації, ринкової свободи та державного регулювання [435].

Модель національної системи ННТД з позицій системно-самоорганізаційного та інституційно-еволюційного підходів наведено на *рис. 2.23.*

Сучасні системи ННТД за своїм характером є нерівноважними або динамічними, в яких потенційно існує безліч форм організації, які в них можуть зародитися залежно від властивостей конкретного науково-

інноваційного та економічного середовища та під тиском зовнішнього впливу. Динамізм нерівноважних систем передбачає наявність атракторів (рис. 2.23), які відіграють роль коригуючих впливів на можливі траєкторії їх руху в напрямку відносної стійкості, що забезпечує цілеспрямовану поведінку системи. Атрактори прийнято поділяти на дві групи: які прагнуть до особливої точки та ті, які цього прагнення не мають [488; 489]. Найбільш вивченим типом атракторів є атрактори, які спрямовані на рух системи в бік рівноважного стану – «точки» або «вузлу». Для системи ННТД це можуть бути визначені державою пріоритети ННТД розвитку. Ще один тип атракторів – «періодична точка» або «фокус» – подія, яка повторюється кілька разів у визначений термін (наприклад, конкурсне фінансування ННТД проєктів).

Більшу складність у формуванні має «періодичний атрактор» (або «граничний цикл»), який сприяє руху за траєкторією в напрямку заданого значення, але ця траєкторія руху може змінюватися від ітерації до ітерації залежно від зміни факторів впливу. В умовах мінливого зовнішнього середовища системи ННТД необхідність змін і корегування пріоритетів розвитку науки та техніки відповідно до досягнень світового науково-технічного прогресу, забезпечення відповідності тенденціям розвитку бізнесу, освіти і науки може бути актуальним для формування періодичних атракторів. Системи з атракторами дозволяють звузити безліч допустимих траєкторій руху, а отже, в процесі еволюції можуть бути доступні лише деякі задані атракторами варіанти [474].

Визначені види атракторів у національної системі ННТД можна використовувати на практиці в процесі управління ННТД та інноваційною діяльністю країни в умовах економіки знань.

Трансформаційні процеси в системі ННТД носять «пульсуючий» характер, посилюються чи слабшають у часі, а просування вперед здійснюється «поштовхами». Наприклад, важливим переломним моментом для багатьох сфер економіки стала пандемія COVID-19. У таких умовах виникає необхідність постійного коригування методів та інструментів управління трансформаційними процесами, використання петель зворотного зв'язку. Все це забезпечується інструментарієм квантового управління, яке застосовує тактики гнучкого маневру, ви-

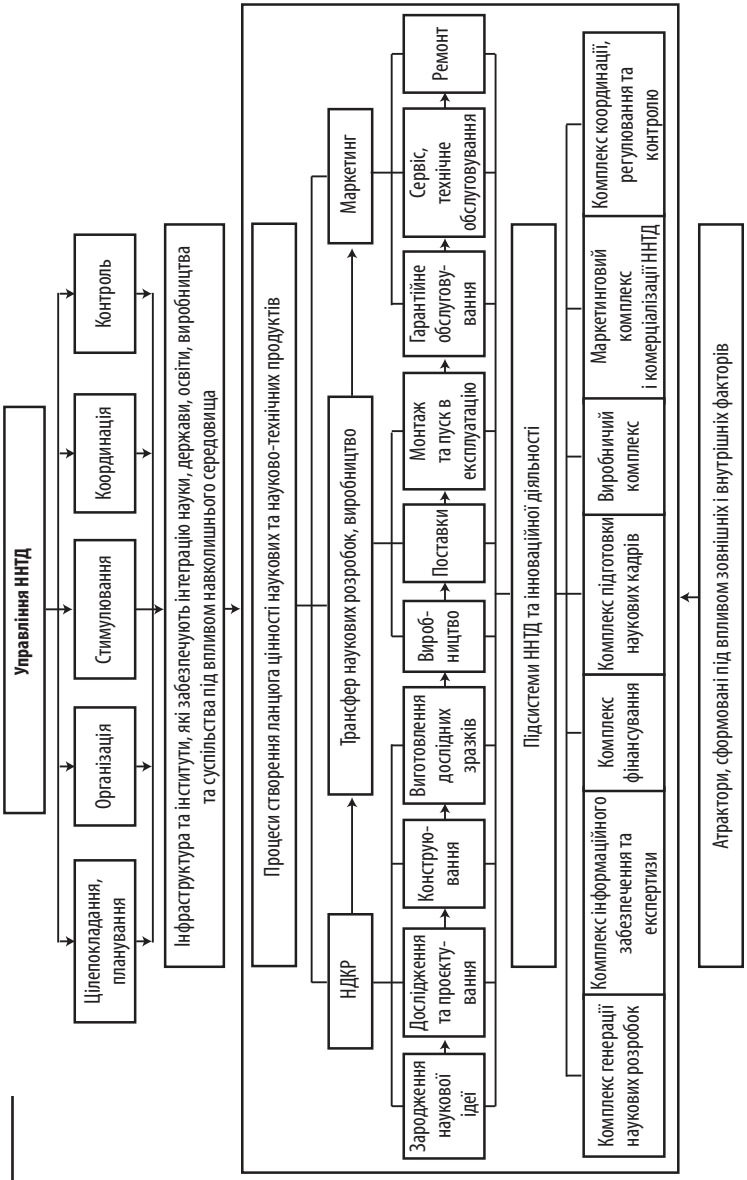


Рис. 2.23. Модель національної системи ННТД

Джерело: власна розробка

користовує структурну інформацію (досвід, експериментальні дані, нові знання та ін.) [475]. У загальному вигляді квантове управління – механізм створення умов для систем ННТД, за яких під час їх флуктуацій з'являється порядок нової структури тієї чи іншої системи [474]. Квантове управління покликане забезпечити реалізацію можливостей прискорення трансформаційних процесів завдяки правильному ініціюванню бажаних для суб'єкта управління тенденцій саморозвитку системи ННТД. Прискорення еволюції систем при використанні квантового управління здійснюється відповідно до принципів самоорганізації систем. Керівні впливи при цьому націлені на визначення власних тенденцій розвитку систем ННТД, на виведення їх на відповідний атрактор, тобто сприяють приведенню до відносно стійкого стану.

Квантове управління, яке здійснюється в умовах невизначеності, ставить за мету встановити топологію, архітектоніку резонансного керівного впливу [476]. Резонансний керівний вплив ефективно використовувати на певних ділянках спіралі розвитку науково-інноваційної системи, коли виникає невідповідність (або її загроза) структури системи вимогам навколишнього середовища. Осмислення будь-якої невідповідності структури системи змінам, які відбуваються в навколишньому середовищі під впливом виникнення значних нових знань, реалізується завдяки контуру зворотного зв'язку. Все це обумовлює циклічність динаміки квантового управління. Необхідно враховувати, що резонансні керівні впливи амбівалентні та здатні або стимулювати циклічну спрямованість управління, або являти собою заходи, які пов'язані з тонким налаштуванням функціонально-структурної сфери науково-інноваційної системи. Такі заходи мають характер багатокомпонентних дії і реалізуються як комплекс взаємопов'язаних заходів багатовекторного керівного впливу. Якщо метою регулювання науково-інноваційної системи є досягнення довгострокової динамічної збалансованості, то вона може бути досягнута тільки завдяки певній внутрішній перебудови структури усієї системи, а не під впливом зовнішніх факторів, наприклад, зміни фінансової політики щодо забезпечення ННТД.

Виходячи з цього стратегії діяльності з формування нових структур систем ННТД мають враховувати, що завдяки реалізації кооперативних

ефектів система може породжувати нові структури за мінімальних зовнішніх впливів унаслідок нестійкості її стану.

З урахуванням сучасних підходів до процесу створення нових знань на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі пропонується теоретична модель забезпечення ННТД, яку наведено на *рис. 2.24*.

Умовні позначення теоретичної моделі забезпечення ННТД на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі:

1 – інформаційне, комунікативне забезпечення; фінансове забезпечення; забезпечення кінцевого споживання результатів ННТД;

2 – нормативно-правове, організаційне та фінансове забезпечення; державне замовлення;

3 – кадрове забезпечення, підготовка наукових кадрів;

4 – фінансове забезпечення, замовлення наукової і науково-технічної продукції для забезпечення інноваційної діяльності;

5 – ресурсне забезпечення, проблеми природокористування;

6 – результати ННТД;

7 – наукове забезпечення державного управління;

8 – нові знання;

9 – комерціалізація результатів ННТД; збільшення наукомісткості економіки, зміцнення експортного потенціалу наукомісткої продукції;

10 – захист природного середовища, наукове забезпечення цілей сталого розвитку, вирішення глобальних проблем людства за рахунок використання результатів ННТД;

11 – підвищення якості життя населення, популяризація науки, формування позитивного іміджу науки у суспільстві.

Запропонована теоретична модель забезпечення ННТД на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі дозволяє визначити основні зв'язки між ключовими учасниками наукового та науково-технічного процесу та визначити основні шляхи вдосконалення системи забезпечення ННТД в Україні.

Проведений вище аналіз світових тенденції розвитку науково-дослідного простору, рівня ННТД у країнах світу та Україні, рів-

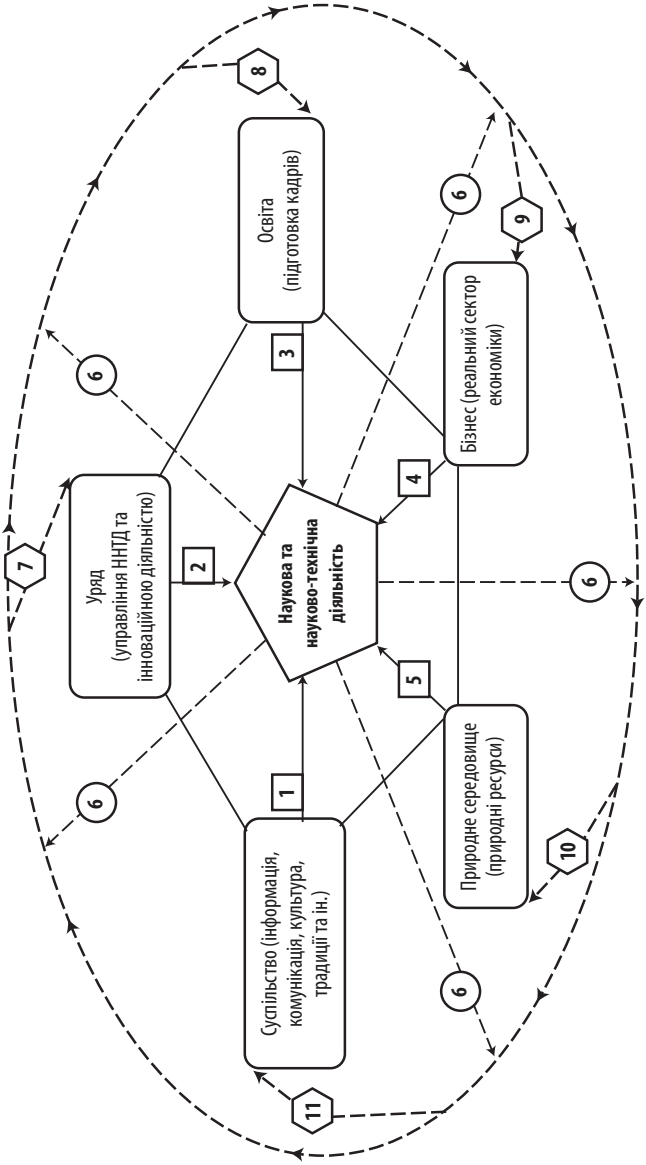


Рис. 2.24. Теоретична модель забезпечення ННТД на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі

Джерело: власна розробка

ня впливу ННТД на соціально-економічний розвиток країн світу, організаційно-правового забезпечення країн світу, а також теоретичні надбання вчених і практиків із різних країн світу дозволила з позицій системно-самоорганізаційного, інституційно-еволюційного підходів і моделі п'ятиланкової спіралі запропонувати концепцію забезпечення ННТД в Україні, що ґрунтується на таких гіпотезах:

Гіпотеза 1. Високий рівень ННТД забезпечує більш високий рівень соціально-економічного розвитку країни.

Гіпотеза 2. Організаційно-нормативне забезпечення ННТД країн еволюціонує відповідно до моделей виробництва знань.

Гіпотеза 3. Підвищення рівня підготовки наукових кадрів забезпечує більш високий рівень ННТД країни.

Гіпотеза 4. Існує залежність економічного стану країни від рівня інноваційної діяльності, інноваційної діяльності від рівня результатів ННТД, рівня результатів ННТД від потенціалу ННТД, потенціалу ННТД від рівня підготовки наукових кадрів.

Гіпотеза 5. Подолання ключових проблеми забезпечення ННТД надасть можливість скоротити відірваність наукових досліджень та розробок від потреб реального сектора економіки.

Гіпотеза 6. Покращення ННТД в країні може бути забезпечено завдяки збільшенню обсягів фінансового забезпечення за рахунок залучення підприємницького сектора економіки.

Гіпотеза 7. Сприяти покращенню результатів ННТД і соціально-економічному зростанню може тільки комплексне підвищення рівня забезпечення ННТД.

Для обґрунтування або спростовування наведених вище гіпотез використовуватиметься структурно-логістична схема наукового дослідження проблем забезпечення ННТД в Україні в умовах інтеграції країни до світового дослідницького простору та становлення економіки знань, яку наведено на *рис. 2.25.*

Так, на *першому етапі* дослідження визначається сутність понять і їх зв'язок: «наукова діяльність», «науково-технічна діяльність», «інноваційна діяльність», «забезпечення ННТД», «потенціал ННТД».

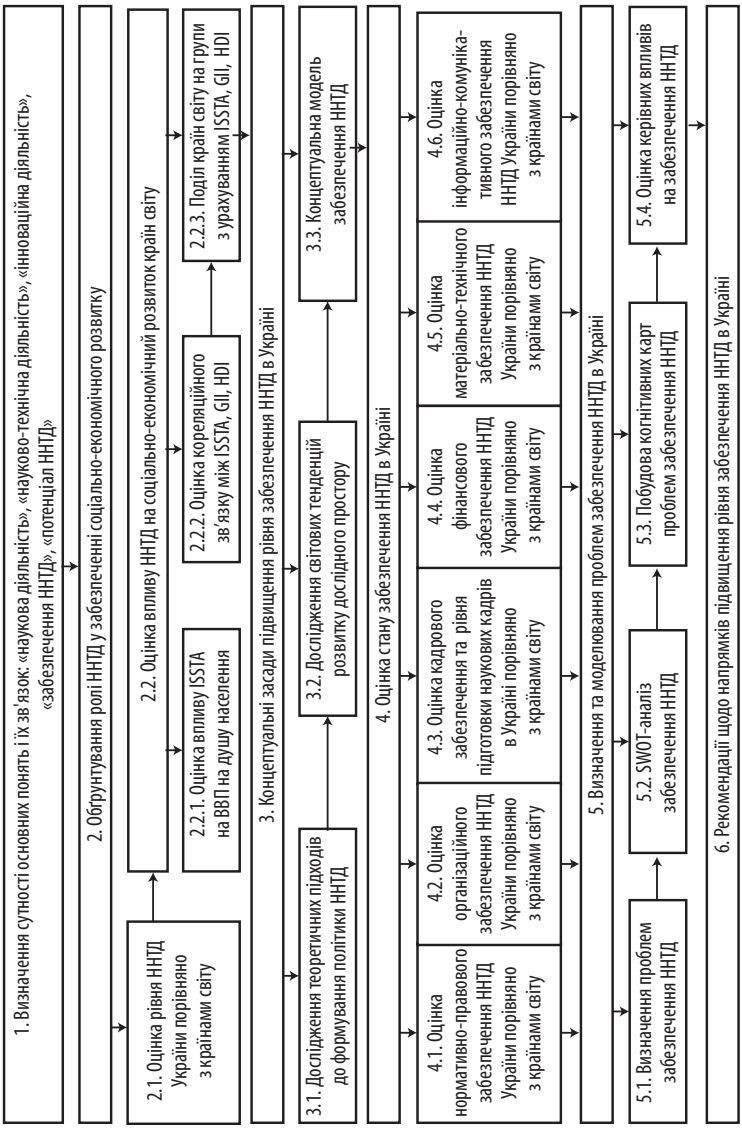


Рис. 2.25. Структурно-логічна схема наукового дослідження проблем і напрямків підвищення рівня забезпечення ННТД в Україні

Джерело: власна розробка

Ціль етапу: уточнення сутності понять «наукова діяльність», «науково-технічна діяльність», «інноваційна діяльність» та визначення сутності поняття «забезпечення ННТД» задля розуміння його змісту й основних складових.

На *другому етапі* здійснюється обґрунтування ролі ННТД у забезпеченні соціально-економічного розвитку.

Ціль етапу – підтвердження або спростування гіпотези 1.

На *третьому етапі* розглянуто концептуальні засади підвищення рівня забезпечення ННТД в Україні.

Ціль етапу – дослідження теоретичних надбань учених і практиків із різних країн світу з позицій системно-самоорганізаційного, інституційно-еволюційного підходів та моделі п'ятиланкової спіралі задля обґрунтування концептуальних засад підвищення рівня забезпечення ННТД в Україні.

Четвертий етап присвячено оцінці стану забезпечення ННТД в Україні.

Ціль етапу: дослідження стану та тенденцій забезпечення ННТД в Україні у порівнянні з іншими країнами світу та підтвердження або спростування гіпотез 2-4.

На *п'ятому етапі* дослідження здійснюється визначення та моделювання проблем забезпечення ННТД в Україні.

Ціль етапу – дослідження проблем забезпечення ННТД в Україні, які були визначені на попередньому етапі дослідження, та підтвердження або спростування гіпотези 5.

Шостий етап присвячено прогнозуванню та визначенню напрямків підвищення рівня забезпечення ННТД в Україні.

Ціль етапу – обґрунтування шляхів підвищення рівня забезпечення ННТД і спростування або підтвердження гіпотез 6 та 7.

Наведена вище структурно-логічна схема дозволить обґрунтувати або спростувати гіпотези, щодо покращення рівня забезпечення ННТД в Україні в умовах інтеграції країни до світового дослідницького простору та становлення економіки знань, а також надати рекомендації щодо їх вирішення.

Розділ 3
ОЦІНКА І АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ КАДРІВ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ СВІТУ

3.1. Стан і тенденції розвитку вищої освіти та підготовки наукових кадрів в Україні

Заметою створення конкурентоспроможної економіки Україні потрібно розвивати власний інноваційний потенціал, який залежить від якості підготовки наукових кадрів. Багато років Україна вважалася державою з вагомим науковим потенціалом, який характеризувався відомими у світі науковими школами, а також розвиненою системою підготовки наукових кадрів. Однак сучасний стан розвитку економіки, скорочення частки наукомісткої продукції у ВВП країни, зменшення кількості наукомістких виробництв, проблеми старіння кадрового корпусу дослідників і науково-педагогічних працівників та інші чинники свідчать про необхідність підвищування якості підготовки наукових кадрів. Тільки формування сприятливих передумов для підготовки фахівців вищої кваліфікації економіка країни зможе поступово стати конкурентоспроможною [477–479].

Підготовка наукових кадрів здійснюється в Україні на основі рівневої структури, базується на системі вищої освіти, побудованої відповідно до Законів України «Про освіту» [382], «Про вищу освіту»[376], «Про наукову та науково-технічну діяльність» [80]. Загальну організаційну схему системи освіти в країні розроблено відповідно до класифікації рівнів освіти згідно з Міжнародною стандартною класифікацією освіти (ISCED) 2011 р. (характеристику рівнів освіти наведено в табл. Е.1 Додатка Е [480]) та Національною рамкою кваліфікацій вищої освіти [481] і наведено на *рис. 3.1.*

ISCED 6 згідно з класифікацією рівнів освіти за Міжнародною стандартною класифікацією освіти – це перший (бакалаврський) рівень ви-

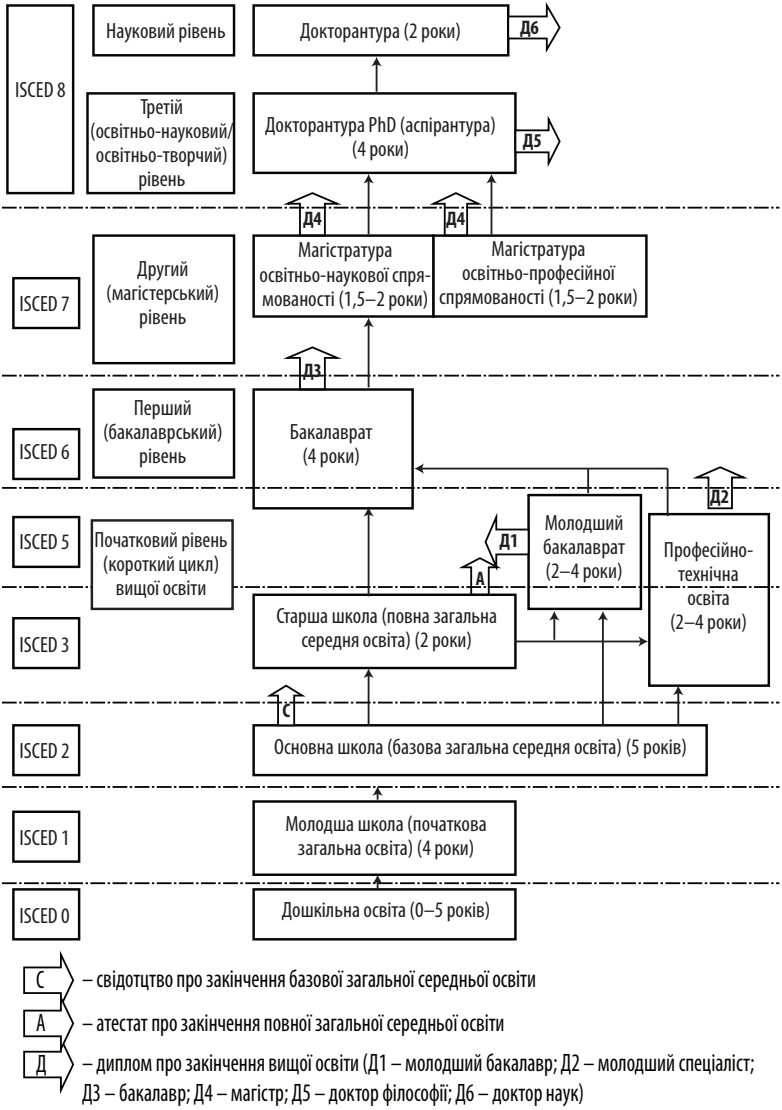


Рис. 3.1. Організаційна схема системи освіти в Україні

Джерело: складено автором за матеріалами [80; 376; 480; 482]

щої освіти відповідно до Національної рамки кваліфікацій вищої освіти, ISCED 7 – другий (магістерський) рівень вищої освіти. Дослідження стану вищої освіти в Україні як бази для створення умов формування наукового потенціалу та підготовки кадрів вищої кваліфікації обумовлює необхідність аналізу динаміки основних показників, які характеризують її розвиток.

У 2018/2019 навчальному році в Україні налічувалося 282 заклади вищої освіти (ЗВО) III–IV рівнів акредитації та 370 ЗВО I–II рівнів акредитації [481; 483]. Щодо 2004/2005 навчального року кількість ЗВО III–IV рівнів акредитації стрімко зростала, особливо це можна прослідкувати в часи гіперінфляції (1994–2005 рр.), а з 2005 р. ситуація стабілізувалася на рівні 349–350 навчальних закладів, проте з 2006/2007 навчального року кількість ЗВО поступово знижується (*рис. 3.2*). Як свідчать наведені дані, тенденція кількості ЗВО I–II рівнів акредитації є негативною за весь час існування незалежної України, їх зменшення досягає 2 разів у 2018/2019 навчальному році щодо 1990/1991 навчального року.

Розглядаючи динаміку кількості студентів за 1990–2019 рр., необхідно зазначити її нерівномірність у секторі ЗВО III–IV рівнів акредитації (*рис. 3.3*).

Якщо кількість студентів ЗВО I–II рівнів акредитації за період аналізу знижувалася більш-менш рівномірно (середній темп зростання складав 95 %), то для ЗВО III–IV рівнів акредитації спостерігалося збільшення кількості студентів до 2008 р., коли їх кількість дорівнювала 2375,2 тис. осіб, тоді як у 2019 р. – лише 1322,3 тис. осіб, таким чином, кількість осіб, що навчаються в ЗВО, скоротилася на 44,3 % [174; 477; 483].

Зменшення кількості студентів обумовлюється багатьма факторами, зокрема демографічною ситуацією в Україні, яка обумовлює зниження кількості випускників шкіл і скорочення відсотка випускників шкіл, які вступають до вітчизняних ЗВО. Так, якщо у 2013/2014 навчальному році 82 % випускників шкіл стали студентами вітчизняних ЗВО, у 2014/2015 навчальному році – 86 %, у 2017/2018 навчальному році – 80 %, то у 2018/2019 навчальному році – лише 74 %.

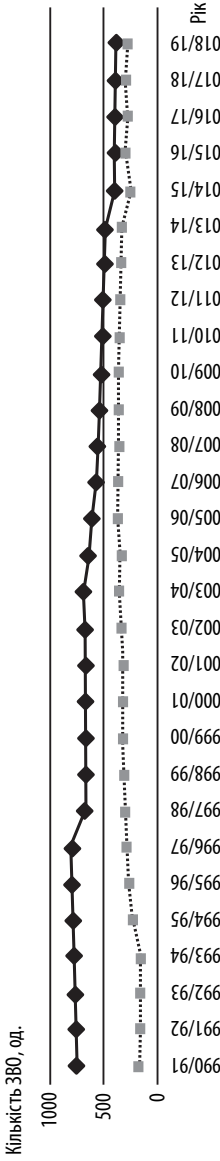


Рис. 3.2. Динаміка кількості ЗВО III–IV рівнів акредитації та ЗВО I–II рівнів акредитації за 1990–2019 рр.

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

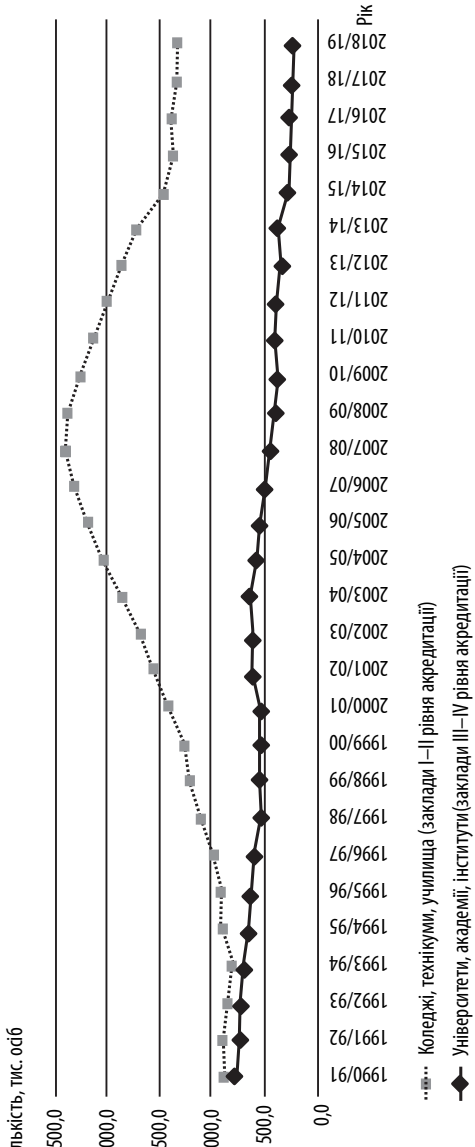


Рис. 3.3. Динаміка кількості студентів за 1990–2019 рр.

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Аналіз динаміки кількості студентів закладів вищої освіти за 2010–2019 навчальні роки (*табл. 3.1*) свідчить про поступове скорочення студенів, які вступають до ЗВО, а також скорочення студентів, які закінчують ЗВО.

Лише у 2016/2017 навчальному році кількість студентів (як тих, які вступили до ЗВО, так і тих, яких було випущено із ЗВО) зростала порівняно з попереднім роком – відповідно на 4 % та 13 %. Аналіз співвідношення прийнятих студентів у ЗВО до випущених за весь період дослідження свідчить, що кількість вступників у середньому на 28% менша, ніж кількість випускників ЗВО. Це призвело то того, що кількість студентів у розрахунку на 10000 населення за період дослідження скоротилася на 162 особи: якщо у 2010/2011 навчальному році в Україні було 476 студентів на 1000 осіб, то у 2018/2019 навчальному році – лише 314 осіб.

Аналіз фінансування вищої освіти в Україні показав, що воно здійснювалося з державного бюджету у 2010/2011 навчальному році на 38,6 %, у 2015/2016 навчальному році – на 47,2 %, у 2018/2019 навчальному році – на 43,1 %; з місцевого бюджету у 2010/2011 навчальному році – на 0,7 %, у 2015/2016 навчальному році – на 1,1 %, у 2018/2019 навчальному році – на 1,0 %; за кошти юридичних осіб у 2010/2011 навчальному році – на 0,6 %, у 2015/2016 навчальному році – на 0,7 %, у 2018/2019 навчальному році – на 05 %; фізичні особи фінансували систему вищої освіти у 2010/2011 навчальному році на рівні 60,3 %, у 2015/2016 навчальному році – на 54,0 %, у 2018/2019 навчальному році – на 54,1 % (*табл. 3.2*).

Треба зазначити, що в останні роки спостерігалася тенденція збільшення фінансування за рахунок державного бюджету та зменшення фінансування вищої освіти домогосподарствами [483, с. 11]. Роботодавці, юридичні особи практично не фінансують розвиток вищої освіти в Україні (в середньому відсоток фінансування дорівнює 0,6 % і має тенденцію до зниження) [479, с. 76]. У більшості країн світу фінансування вищої освіти також відбувається за рахунок державних джерел, але альтернативні методи фінансування розглядаються як перспективний напрямок взаємодії освіти та бізнесу [483–496].

Таблиця 3.1

Динаміка кількості студентів закладів вищої освіти за 2010–2019 навчальні роки

Показник	Навчальні роки								
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Кількість студентів – усього, ос.	2066667	1899138	1770311	1673287	1437955	1375160	1369432	1329964	1322324
Темп зростання, %	–	92	93	95	86	96	100	97	99
Прийнято – усього, ос.	381362	307316	331164	337420	291647	259904	253217	264448	256853
Темп зростання, %	–	81	108	102	86	89	97	104	97
Частка прийнятих у ЗВО від кількості випускників шкіл відповідного року, %	67	64	75	82	86	77	77	80	74
Випущено – усього, ос.	528 875	515 032	505 420	471 717	405 392	374 028	318 681	359 901	357 415
Темп зростання, %	–	97	98	93	86	92	85	113	99
Кількість студентів у розрахунку на 10000 населення	476	439	410	389	335	322	321	314	314
Темп зростання, %	–	92	93	95	86	96	100	98	100
Співвідношення прийнятих студентів до ЗВО до випущених студентів, од.	0,72	0,60	0,66	0,72	0,72	0,69	0,79	0,73	0,72

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.2

Динаміка кількості студентів (прийнято) у ЗВО III–IV рівнів акредитації за джерелами фінансування їх навчання за 2010–2019 рр.

Показник	Кількість студентів у ЗВО III–IV рівня акредитації за джерелами фінансування їх навчання			Прийом студентів до ЗВО III–IV рівня акредитації за джерелами фінансування їх навчання		
	2010/11	2015/16	2018/19	2010/11	2015/16	2018/19
1	2	3	4	5	6	7
Кількість студентів – усього, ос.	2066667	1375160	1322324	381362	259904	256853
Ланцюговий темп зростання, %		66,5	96,2		68,2	98,8
Базисний темп зростання, %		66,5	64,0		68,2	67,4
У тому числі навчаються за рахунок коштів						
▪ державного бюджету	798571	649225	570043	170616	134194	115993
Ланцюговий темп зростання, %		81,3	87,8		78,7	86,4
▪ місцевих бюджетів	14486	14722	12834	3360	2864	2840
Ланцюговий темп зростання, %		101,6	87,2		85,2	99,2
▪ юридичних осіб	8374	9520	6850	941	765	327
Ланцюговий темп зростання, %		113,7	72,0		81,3	42,7
▪ фізичних осіб	1245236	701693	732597	206445	122081	137693
Ланцюговий темп зростання, %		56,4	104,4		59,1	112,8
Питома вага студентів (%), які навчаються за рахунок коштів						
▪ державного бюджету	38,6	47,2	43,1	44,8	51,6	45,2

Закінчення табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7
▪ місцевих бюджетів	0,7	1,1	1	0,9	1,1	1,1
▪ юридичних осіб	0,4	0,7	0,5	0,2	0,3	0,1
▪ фізичних осіб	60,3	51	55,4	54,1	47	53,6

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Таким чином, зменшення кількості студентів у ЗВО України призводить до зміни структури фінансування вищої освіти в країні та загальної суми фінансування зокрема.

Важливим аспектом аналізу стану вищої освіти є аналіз структури напрямків підготовки фахівців, що, своєю чергою, обумовлює структуру майбутнього ринку праці та формування ресурсного потенціалу країни. Аналіз структури підготовки фахівців у ЗВО на початок 2018/19 навчального року за напрямами підготовки (*табл. 3.3*) показав, що найбільша кількість студентів навчалася за напрямком «Соціальні науки, бізнес і право» – 33,0 % у 2015/2016 навчальному році, у 2018/2019 навчальному році – 28,8 % від загальної кількості студентів і від кількості студентів-жінок – 39,6 % у 2015/2016 навчальному році, 32,7 % – у 2018/2019 навчальному році. Проте можна зазначити, що популярність цього напрямку знижується [174; 483]. Найбільш популярними в ньому у 2018/2019 навчальному році залишалися такі спеціальності: «Економіка та підприємництво» – 10,23 % від загальної кількості студентів та 12,44 % – від кількості студентів-жінок; «Право» – 9,2 % від загальної кількості студентів та 8,2 5% – від кількості студентів-жінок.

Другим за загальною кількістю студентів у 2018/2019 навчальному році був напрямок «Інженерія» – 16,01 %, але серед жінок цей напрямок обрали тільки 6,72 % студентів.

Третім за загальною кількістю студентів у 2018/2019 навчальному році був напрямок «Охорона здоров'я» (14,83 %), але серед жінок він був більш популярним – його обрали 19,64 % студенток. Цей напрямок став більш популярним порівняно з 2015/2016 навчальним роком, коли за ним здобували вищу освіту лише 5,6 % від загальної кількості студентів і 8 % жінок-студентів.

Таблиця 3.3

Підготовка фахівців у ЗВО на початок 2015/2016 та 2018/19 навчальних років за напрямами підготовки

Показник	Кількість студентів у 2015/2016 навчальному році				Кількість студентів у 2018/2019 навчальному році			
	Кількість студентів, усього	Частка фахівців за напрямом підготовки, %	З них жінок, ос.	Частка фахівців-жінок за напрямом підготовки, %	Усього, ос.	Частка фахівців за напрямом підготовки, %	З них жінок, ос.	Частка фахівців-жінок за напрямом підготовки, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Усього	1375160	100,0	700138	100,0	242487	100	128939	100
▪ у тому числі за галузями знань:								
▪ освіта	104364	7,6	72332	10,3	18970	7,82	12917	10,02
▪ гуманітарні науки та мистецтво	135897	9,9	106219	15,2	24409	10,07	19474	15,1
▪ соціальні науки, бізнес і право	453713	33,0	277456	39,6	69825	28,8	42166	32,7
▪ природничі науки	69506	5,1	40798	5,8	11866	4,89	7025	5,45
▪ інженерія	262700	19,1	57963	8,3	38823	16,01	8663	6,72
▪ будівництво та архітектура	39066	2,8	12008	1,7	5865	2,42	1862	1,44
▪ транспорт	65135	4,7	9348	1,3	11269	4,65	1273	0,99

Закінчення табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
▪ геодезія та землеустрій	12984	0,9	5566	0,8	1900	0,78	769	0,6
▪ сільське, лісове і рибне господарство та переробка їх продукції	41391	3,0	15304	2,2	7012	2,89	2437	1,89
▪ техніка та енергетика аграрного виробництва	26373	1,9	1005	0,1	3985	1,64	162	0,13
▪ ветеринарія	12462	0,9	6369	0,9	2011	0,83	1073	0,83
▪ охорона здоров'я	77353	5,6	55864	8,0	35957	14,83	25324	19,64
▪ соціальне забезпечення	7773	0,6	5659	0,8	1354	0,56	1084	0,84
▪ сфера обслуговування	30241	2,2	20434	2,9	6163	2,54	4206	3,26
▪ державне управління	2863	0,2	1511	0,2	–	–	–	–
▪ військові науки	4746	0,3	237	0,0	926	0,38	27	0,02
▪ безпека	10737	0,8	1963	0,3	2142	0,88	471	0,37
▪ специфічні категорії	13130	1,0	6704	1,0	10	0	6	0

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

За напрямком «Гуманітарні науки та мистецтво» навчалися 10,07 % з загальної кількості студентів та 15,1 % – частка загальної кількості серед жінок; «Освіта» – 7,82 % та 10,02 % – частка загальної кількості серед жінок; «Природничі науки» – 4,89 % та 5,45 % – частка загальної кількості серед жінок; «Будівництво та архітектура» – 2,42 % та 1,44 % – частка загальної кількості серед жінок; «Сільське, лісове і рибне господарство та переробка їх продукції» – 2,89 % та 1,89 % – частка загальної кількості серед жінок [132; 417].

В Україні видатки на фінансування вищої освіти є досить високими порівняно з іншими країнами [482]. Так, у 2010 р. вони становили 1,71 % ВВП, у 2013 р. – 2,23 %, у 2016 р. – 1,97 %, у 2017 р. – 1,31 %, а у 2018 р. – 1,22 %. Це свідчить про тенденцію до зменшення фінансування починаючи з 2013 р., але водночас кількість студентів була на 21 % більше порівняно з 2018 р. Світовий досвід показує, що у більшості розвинених країн рівень фінансування вищої освіти з державних джерел становить близько 1 % ВВП [482], але це в абсолютному вимірі суттєво більше, ніж обсяг фінансування в Україні. На жаль, порівняно високі витрати держави у відносному значенні на вищу освіту в Україні не дають можливості говорити про їх достатній рівень для забезпечення розвитку вітчизняної вищої освіти. Видатки зведеного бюджету на вищу освіту також зменшуються з 2013 р. у структурі всіх державних видатків (*рис. 3.4*). Так, у 2010 р. вони становили 28,93 % від видатків Зведеного бюджету України, у 2013 р. – 31,32 %, у 2016 р. – 27,2 %, у 2017 р. – 21,8 %, а у 2018 р. – 20,7 %, що свідчить про тенденцію до зменшення фінансування [174; 482; 483].

Водночас в абсолютному вимірі без урахування інфляційних процесів загальні витрати на вищу освіту збільшуються (див. табл. Е.2 Додатка Е [174]). Спад відносно попередніх років спостерігався лише у 2014 р. – на 5,5 % та у 2016 р. – на 1,2 %. Так, загальні витрати на вищу освіту в Україні у 2007 р. становили понад 12,8 млрд грн, у 2008 р. – майже 18,56 млрд грн (приріст відносно попереднього року – 44,6 %), у 2009 р. – 20,97 млрд грн (приріст – 13 %), у 2012 р. – 21,34 млрд грн (приріст – 10,2 %), у 2013 р. – понад 30 млрд грн (приріст – 2,3 %), у 2014 р. – 28,34 млрд грн (зменшення – на 5,5 %), у 2015 р. – майже 30,98 млрд грн (приріст – 9,3 %), у 2016 р. – майже 0,6 млрд грн (змен-

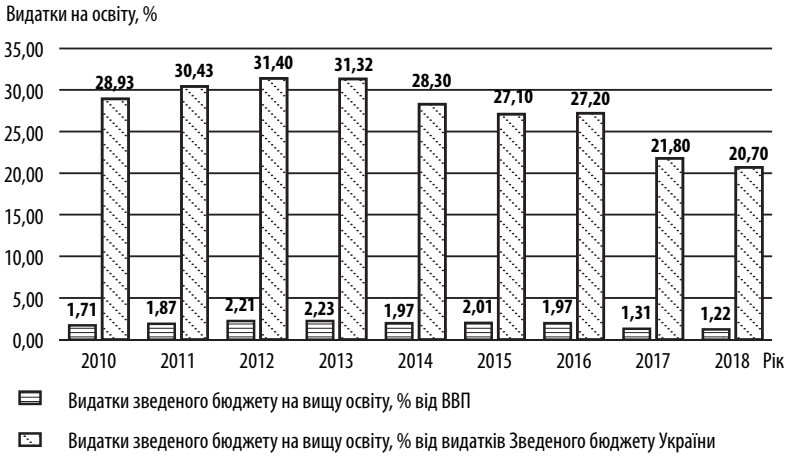


Рис. 3.4. Динаміка видатків Зведеного бюджету України на вищу освіту за 2007–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

шення – 1,2 %), у 2017 р. – майже 38,8 млрд грн (приріст – 26,8 %) та у 2018 р. – близько 43,48 млрд грн (приріст – 12,1 %). Але, якщо дослідити динаміку витрат на вищу освіту в доларах США, то динаміка видатків Зведеного бюджету України на вищу освіту більш нерівномірна [174; 483].

Так, у 2008 р. порівняно з 2007 р. видатки Зведеного бюджету України на вищу освіту збільшилися на 38,6 %, у 2009 р. порівняно з попереднім роком зменшилися на 23,5 %, у 2010 р. – збільшилися на 17 %, у 2011 р. – збільшилися на 6,1 %, у 2012 р. – збільшилися на 9,9 %, у 2013 р. – збільшилися на 2,3 %, у 2014 р. – зменшилися на 46,5 %, у 2015 р. – зменшилися на 40,5 %, у 2016 р. – зменшилися на 10,5 %, у 2017 р. – збільшилися на 15,7 %, у 2018 р. – збільшилися на 11,4 %. Таким чином, якщо з 2008 по 2013 рр. спостерігалося зростання витрат на вищу освіту з бюджетних джерел (загальне зростання на 47,8 %), то з 2014 по 2016 рр. – суттєвий спад, який змінився незначним зростанням із 2017 р. Такі тенденції призвели до загального зменшення суми видатків Зведеного бюджету України на вищу освіту в доларах США на 35,6 %. Це пов'язано як зі зменшенням кількості студентів, які на-

вчаються в ЗВО України, так і зі зменшенням суми витрат, що припадають на одного студента. Якщо в 2013 р. на одного студента припадало 1782,89 дол. США, то у 2016 р. – 790,86 дол. США (зменшення на 55,6 %), а у 2018 р. – 1074,56 дол. США (менше порівняно з 2013 р. на 39,7 %) [174; 483]. Динаміку загальних витрат на одного студента за 2008–2018 р. наведено на *рис. 3.5.*

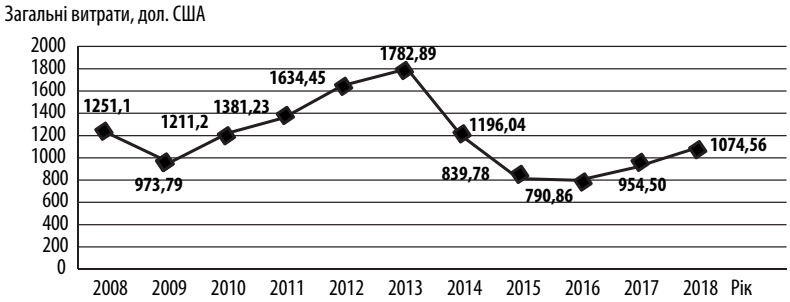


Рис. 3.5. Динаміка загальних витрат на одного студента за 2008–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

Таким чином, динаміка витрат зі Зведеного бюджету України свідчить, що рівень бюджетного фінансування ЗВО за 2007–2018 рр. скоротився на 35,6 % у доларовому еквіваленті, що призвело до того, що фінансується лише заробітна плата (60 % державних видатків на вищу освіту), стипендії (30 %) і частково комунальні послуги. Кошти для розвитку ЗВО, на капітальні витрати взагалі не виділяються [174; 483]. Витрати домогосподарств на вищу освіту також значно зменшилися (на 12 % за останні 5 років). Так, виходячи з аналізу динаміки розподілу витрат на вищу освіту за напрямами в 2007–2017 р., який наведено в табл. Е.3 Додатка Е [174], можна побачити, що найбільшу частку в структурі витрат за весь час аналізу займає стаття витрат – послуги у сфері освіти (які включають витрати на заробітну плату викладачів, стипендіальні кошти та ін.), але ця частка витрат змінювалася в часі: 2007 р. становила 76,02 %, у 2008 р. – 80,76 %, у 2009 р. – 85,09 %, у 2012 р. – 88,64 %, у 2013 р. – 90,24 %, у 2014 р. – 91,07 %, у 2015 р. – 91,2 %, у 2016 р. – 88,18 % та у 2017 р. –90,74 %. Частка

витрат на другорядну діяльність у межах закладів освіти також змінювалася за весь період аналізу: у 2007 р. становила 14 %, у 2008 р. – 10,6 %, у 2009 р. – 8,9 %, у 2012 р. – 5,93 %, у 2013 р. – 5,6 %, у 2014 р. – 4,98 %, у 2015 р. – 4,37 %, у 2016 р. – 3,98 % та у 2017 р. – 3,7 %. Частка витрат на послуги харчування зменшується з 11,89 % у 2007 р. до 2,8 % у 2017 р., частка витрат на другорядну діяльність, що пов'язана з навчанням також зменшувалася з 9,98 % у 2007 р. до 5,56 % у 2017 р., частка витрат на адміністративні послуги, фінансові, відрядження, будівництво та ремонт (капітальні витрати) зменшувалася з 2,11 % у 2007 р. до 0,89 % у 2017 р. Таким чином, можна визначити недостатність коштів для розвитку матеріально-технічної бази ЗВО, які надходять з бюджетних джерел [174; 483].

Аналіз динаміки розподілу витрат на вищу освіту за фінансуючими організаціями (фінансовими агентами) у 2007–2017 рр., який наведено в табл. Е.4 Додатка Е [174], показав, що загальна сума фінансування збільшилася за період аналізу майже в 3 рази. Основним джерелом фінансування вищої освіти стає державний сектор, а саме центральний та місцевий уряди. Сума фінансування вищої освіти з державного сектора збільшилася за період аналізу в 3,8 разу. Також вища освіта фінансувалася за кошти домашніх господарств, які за 2007–2017 рр. збільшилися в 1,9 разу, а також приватних фірм і корпорацій, які за цей період збільшилися майже у 2,4 разу [484–495].

Розглядаючи структуру фінансування вищої освіти з різних джерел (табл. Е.5 Додатка Е [174]), необхідно зазначити, що за 2007–2017 рр. вона не суттєво, але змінилася. Так, якщо у 2007 р. державний сектор фінансував вищу освіту на 56,12 %, а недержавний сектор – на 43,88 %, то вже у 2010 р. державний сектор фінансував вищу освіту на 64,24 %, недержавний – на 35,76 %, у 2014 р. державний сектор фінансував вищу освіту на 68,23 %, недержавний – на 31,77 %, у 2017 р. державний сектор фінансував вищу освіту на 71,78 %, недержавний – на 28,22 %. Таким чином, частка державного сектора у фінансуванні вищої школи збільшилася на 15,66 %. У державному секторі більша частка належала центральному уряду (у 2007 р. – 55,32 %, у 2010 р. – 63,05 %, у 2014 р. – 67,11 %, у 2017 р. – 63,99 %), тоді як місцевий уряд фінансував вищу освіту у 2007 р. - на 0,81 %, у 2010 р. – на 1,19 %, у 2014 р. – на 1,12 %,

у 2018 р. – 7,78 % (частка збільшилася у 2017 р. порівняно з 2007 р. у 9,6 разу). Найбільша сума фінансування вищої освіти надходила з Міністерства освіти і науки України – 38,06 % у 2007 р., у 2010 р. – 43,77 %, у 2014 р. – 50,79 %, у 2018 р. – 49,58 %. У недержавному секторі більша частка коштів у вищу освіту надходила від домашніх господарств – 42,35 % у 2007 р., у 2010 р. – 34,36 %, у 2014 р. – 30,32 %, проте у 2018 р. частка скоротилася – 27,01 %. Частка коштів на фінансування вищої освіти від приватних фірм і корпорацій за період аналізу незначно знизилася та була несуттєвою – 1,52 % у 2007 р., у 2010 р. – 1,40 %, у 2014 р. – 1,45 %, у 2018 р. – 1,21 % [174; 483].

Динаміку викладацького складу університетів, академій, інститутів за науковими ступенями на початок навчального року за підпорядкуванням закладів за 2010–2019 рр. наведено в табл. Е.6 Додатка Е [174]. Згідно з наведеними даними у 2015/2016 навчальному році порівняно з 2010/2011 навчальним роком відбулося зростання кількості кандидатів наук у 1,95 разу і докторів наук у 2,36 разу серед педагогічних працівників і зменшення на 9 % кандидатів наук та на 7 % докторів наук серед науково-педагогічних працівників. Кількість працівників, які мали науковий ступінь, у 2018/2019 навчальному році порівняно з 2015/2016 навчальним роком зросла серед кандидатів наук у 1,35 разу і докторів наук у 1,25 разу серед педагогічних працівників і залишилась незмінною серед кандидатів наук, і збільшилася в 1,13 разу серед докторів наук серед науково-педагогічних працівників. Кількість викладачів, які мають наукові ступені, зростала найбільшими темпами в 2018/2019 навчальному році порівняно з 2015/2016 навчальним роком у закладах, які підпорядковані Міністерству освіти і науки України. Також значним є зростання кількості співробітників з науковими ступенями в закладах вищої освіти, які підпорядковані Міністерству охорони здоров'я України. Так, кількість кандидатів наук зросла на 10 %, докторів наук – на 14 %. Серед наукових закладів, які підпорядковані Міністерству оборони України, кількість кандидатів наук, які відносяться до науково-педагогічних працівників, зросла на 18 %, докторів наук – на 3 %. Серед наукових закладів, які підпорядковані Міністерству культури України, кількість кандидатів наук зросла на 6 %, докторів наук – на 27 %. Серед наукових закладів, які підпорядковані Службі безпеки України, кількість кандидатів наук

зросла на 8 %, докторів наук – на 50 %. Таким чином, можна зробити висновок про підвищення якості професорсько-викладацького составу у закладах вищої освіти за рахунок підвищення кількості працівників, які мають науковий ступінь [174; 483].

Аналіз динаміки частки наукових ступенів викладацького складу університетів, академій показав, що найбільша кількість як кандидатів наук, так і докторів наук, серед педагогічних працівників мала відношення до Міністерства освіти і науки України у 2015/2016 навчальному році – відповідно 48 % і 38 %, частка кандидатів і докторів наук у 2018/2019 навчальному році – відповідно 81 % і 66 %. Аналогічна тенденція склалася для науково-педагогічних працівників –58 % і 57 % у 2015/2016 навчальному році, частка кандидатів та докторів наук у 2018/2019 навчальному році – відповідно 71 % і 70 %. Також частка студентів ЗВО III–IV рівнів акредитації, які відносилися до Міністерства освіти і науки, була найбільш значною: у 2015/2016 навчальному році – 60,64 %, у 2018/2019 навчальному році – 75 % [174; 483]. Але необхідно зазначити, що кількість студентів, які відносилися до Міністерства освіти і науки України, зростала менш значними темпами за період, який було проаналізовано, ніж кількість кандидатів і докторів наук серед педагогічних працівників, тоді як серед науково-педагогічних працівників кількість кандидатів і докторів наук зростала відповідно до збільшення кількості студенів, підпорядкованих цьому Міністерству.

Наступним класифікаційним рівнем освіти згідно з Міжнародною стандартною класифікацією освіти є ISCED 8, або третій (освітньо-науковий / освітньо-творчий), і науковий рівень вищої освіти відповідно до Національної рамки кваліфікацій вищої освіти, на яких здійснюється підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів.

Традиційно в Україні основними формами підготовки наукових і науково-педагогічних працівників вищої кваліфікації є аспірантура (докторантура PhD) і докторантура, які здійснюються закладами вищої освіти та науковими установами. Порядок підготовки науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації третього (освітньо-наукового) та наукового рівнів вищої освіти в Україні здійснюється відповідно до Постанови КМУ від 23.03.2016 № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та док-

тора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» [497] зі змінами згідно з Постановою КМУ від 03.04.2019 № 283 [498]. В Україні підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації в аспірантурі (ад'юнктурі) та докторантурі здійснюється за 29 галузями знань за 293 науковими спеціальностями [499; 500]. Нормативний термін підготовки доктора філософії в аспірантурі (ад'юнктурі) становить чотири роки, а підготовка доктора наук в докторантурі – два роки.

Підготовка в аспірантурі (ад'юнктурі) чи докторантурі передбачає виконання особою відповідної освітньо-наукової або наукової програми закладу вищої освіти (наукової установи) за певною спеціальністю та проведення власного наукового дослідження. Невід'ємною її складовою є підготовка та публікація наукових статей. Для надання допомоги в проведенні наукових досліджень призначається науковий керівник, консультант. Завершенням навчання в аспірантурі (ад'юнктурі) є публічний захист дисертації у разовій спеціалізованої вченій раді закладу вищої освіти або наукової установи [499] на здобуття ступеня доктора філософії (кандидата наук), тоді як завершенням навчання в докторантурі є публічний захист дисертаційної роботи у спеціалізованій вченій раді відповідної спеціальності.

Протягом терміну перебування в докторантурі докторант зобов'язаний захистити результати своїх наукових досягнень у вигляді дисертації або опублікованої монографії, або наукової доповіді за сукупністю статей, опублікованих у вітчизняних і міжнародних рецензованих фахових виданнях, перелік яких затверджується МОН України, у спеціалізованій вченій раді [497–517].

Аспірантура (ад'юнктура) та докторантура згідно з чинним законодавством [501; 505; 511–513] створюється при закладах вищої освіти або наукових установах відповідно до виконання вимог щодо кадрового складу, а також необхідної наукової та матеріально-технічної бази. Аспірантура та докторантура досить рівномірно розподіляються за типами закладів, при яких вони створені.

Так, кількість наукових установ, які мають аспірантуру, у 2010 р. становить 52 % (271 установа), у 2018 році – 49 % (210) від загальних показників певного року. А тих наукових установ, які мають докторан-

туру, – 38 % (95) у 2010 році, 37 % (98) – у 2018 році від загальних показників певного року. У закладах вищої освіти кількість установ, які мають аспірантуру, у 2010 р. становила 48 % (242), у 2018 р. – 51 % (221) від загальних показників певного року; щодо закладів вищої освіти, які мають докторантуру, то у 2010 р. їх кількість становила 62 % (160 установ), у 2018 р. – 63 % (174) від загальних показників певного року.

Таким, чином, спостерігається поступове зменшення кількості закладів, які здійснюють підготовку докторів філософії (кандидатів наук) (*рис. 3.6*) і докторів наук (*рис. 3.7*).

Аналіз динаміки основних показників діяльності аспірантури в Україні за 2010–2018 рр. (див. *табл. 3.4*) свідчить про зменшення кількості наукових установ і закладів вищої освіти на 26 %, тоді як кількість аспірантів за цей період скоротилася на 32,3 %, кількість аспірантів, які закінчили аспірантуру, – на 20 %, з захистом дисертації – на 24 %.

Загалом варто зазначити, що спостерігається низька ефективність роботи вітчизняної аспірантури, яка може бути оцінена кількістю аспірантів (докторантів PhD), які закінчили аспірантуру з захистом дисертаційної роботи. Так, у 2010 р. кількість аспірантів (докторантів PhD), які закінчили аспірантуру з захистом дисертаційної роботи, складала 24 %, у 2013 р. (найбільший відсоток захищених робіт у встановлений термін) – 26,4 %, у 2018 р. – 23 %.

Якщо проаналізувати динаміку основних показників діяльності аспірантури окремо в наукових установах і закладах вищої освіти, то кількість наукових установ (табл. 3.5), які здійснювали підготовку аспірантів скоротилася на 22,5 %, кількість аспірантів скоротилась на 59,3 %, кількість аспірантів, які закінчили аспірантуру, – на 35 %, з захистом дисертації – на 35,3%.

Ефективність роботи аспірантури в наукових установах нижча порівняно з загальною ефективністю – у 2010 р. кількість аспірантів (докторантів PhD), які закінчили аспірантуру з захистом дисертаційної роботи, складала лише 11,6 %, у 2012 р. (найбільший відсоток захищених робіт у встановлений термін) – 13 %, у 2018 р. – 11,6 % [174; 483].

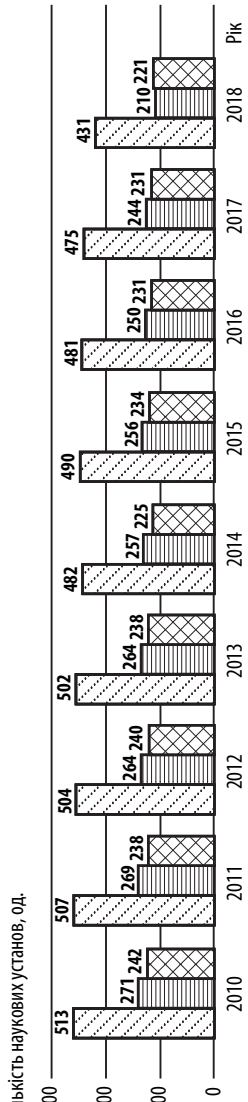


Рис. 3.6. Динаміка кількості установ, які здійснювали підготовку аспірантів у 2010–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

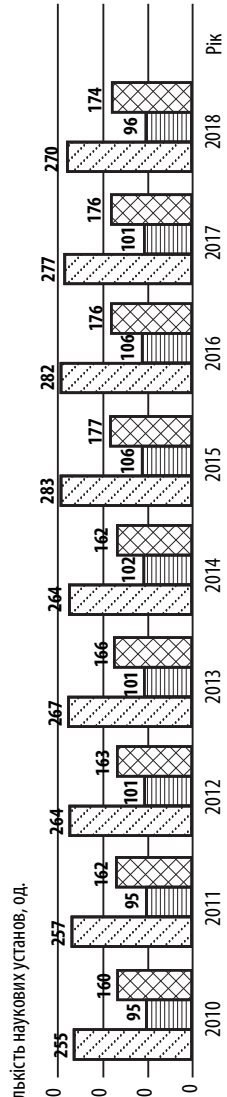


Рис. 3.7. Динаміка кількості установ, які здійснювали підготовку докторантів у 2010–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.4

Динаміка основних показників діяльності аспірантури в Україні за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кількість наукових установ і закладів вищої освіти, які мають аспірантуру, на кінець року, од.	513	507	504	502	482	490	481	475	431
Ланцюговий темп зростання, %	–	98,83	99,408	99,603	96,016	101,66	98,163	98,753	90,737
Кількість аспірантів на кінець року, осіб.	33739	33321	32805	30740	27622	28487	25963	24786	22829
Ланцюговий темп зростання, %	–	98,761	98,451	93,705	89,857	103,13	91,14	95,467	92,104
Кількість осіб, зарахованих до аспірантури, за рік	10322	10024	9680	8383	7568	9813	6609	7274	7172
Ланцюговий темп зростання, %	–	97,113	96,568	86,601	90,278	129,66	67,349	110,06	98,598
Кількість осіб, які закінчили аспірантуру, за рік	8092	8350	8292	8075	7597	7493	6703	6087	6401
Ланцюговий темп зростання, %	–	103,19	99,305	97,383	94,08	98,631	89,457	90,81	105,16
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	1941	2051	2136	2135	1881	1958	1708	1438	1472
Ланцюговий темп зростання, %	–	105,67	104,14	99,953	88,103	104,09	87,232	84,192	102,36
▪ відсотків	24,0	24,6	25,8	26,4	24,8	26,1	25,5	23,6	23,0

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.5

Динаміка основних показників діяльності аспірантури в наукових установах України за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість наукових установ, які мають аспірантуру, на кінець року, од.	271	269	264	264	257	256	250	244	210
Ланцюговий темп зростання, %	–	99,262	98,141	100	97,348	99,611	97,656	97,6	86,066
Частка в загальній кількості, %	52,827	53,057	52,381	52,59	53,32	52,245	51,975	51,368	48,724
Кількість аспірантів на кінець року, ос.	5109	5016	4806	4470	4129	3862	3125	2652	2080
Ланцюговий темп зростання, %	–	98,18	95,813	93,009	92,371	93,534	80,917	84,864	78,431
Частка в загальній кількості, %	15,143	15,054	14,65	14,541	14,948	13,557	12,036	10,7	9,1
Кількість осіб, зарахованих до аспірантури, за рік	1530	1493	1383	1221	1139	1133	574	688	662
Ланцюговий темп зростання, %	–	97,582	92,632	88,286	93,284	99,473	50,662	119,86	96,221
Частка в загальній кількості, %	14,823	14,894	14,287	14,565	15,05	11,546	8,6851	9,4583	9,2303
Кількість осіб, які закінчили аспірантуру, за рік	1313	1269	1273	1246	1194	1147	1014	951	852
Ланцюговий темп зростання, %	–	96,649	100,32	97,879	95,827	96,064	88,405	93,787	89,59

Закінчення табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частка в загальній кількості, %	16,226	15,198	15,352	15,43	15,717	15,308	15,128	15,623	13,31
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	152	146	165	138	145	140	125	110	99
Ланцюговий темп зростання, %	–	96,053	113,01	83,636	105,07	96,552	89,286	88	90
Частка в загальній кількості, %	7,83	7,12	7,72	6,46	7,71	7,15	7,32	7,65	6,73
▪ відсотків	11,6	11,5	13,0	11,1	12,1	12,2	12,3	11,6	11,6

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

Кількість закладів вищої освіти за досліджений період (*табл. 3.6*), які здійснювали підготовку аспірантів, скоротилася на 8,7 %, кількість аспірантів – на 27,5 %, кількість аспірантів, які закінчили аспірантуру, – на 18,4 %, з захистом дисертації – на 23 %. Ефективність роботи аспірантури в закладах вищої освіти вища порівняно з загальною ефективністю – у 2010 р. кількість аспірантів (докторантів PhD), які закінчили аспірантуру з захистом дисертаційної роботи, складала лише 26,4 %, у 2013 р. (найбільший відсоток захищених робіт у встановлений термін) – 29,2 %, у 2018 р. – 24,7 %.

Таблиця 3.6

Динаміка основних показників діяльності аспірантури в закладах вищої освіти України за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість закладів вищої освіти, які мають аспірантуру, на кінець року, од.	242	238	240	238	225	234	231	231	221
Ланцюговий темп зростання, %		98,347	100,84	99,167	94,538	104	98,718	100	95,671

Закінчення табл. 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частка в загальній кількості, %	47,173	46,943	47,619	47,41	46,68	47,755	48,025	48,632	51,276
Кількість аспірантів на кінець року, ос.	28630	28305	27999	26270	23493	24625	22838	22134	20749
Ланцюговий темп зростання, %		98,865	98,919	93,825	89,429	104,82	92,743	96,917	93,743
Частка в загальній кількості, %	84,857	84,946	85,35	85,459	85,052	86,443	87,964	89,3	90,889
Кількість осіб, зарахованих до аспірантури, за рік	8792	8531	8297	7162	6429	8680	6035	6586	6510
Ланцюговий темп зростання, %		97,031	97,257	86,32	89,765	135,01	69,528	109,13	98,846
Частка в загальній кількості, %	85,177	85,106	85,713	85,435	84,95	88,454	91,315	90,542	90,77
Кількість осіб, які закінчили аспірантуру, за рік	6779	7081	7019	6829	6403	6346	5689	5136	5549
Ланцюговий темп зростання, %		104,45	99,124	97,293	93,762	99,11	89,647	90,279	108,04
Частка в загальній кількості, %	83,774	84,802	84,648	84,57	84,283	84,692	84,872	84,377	86,69
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	1789	1905	1971	1997	1736	1818	1583	1328	1373
Ланцюговий темп зростання, %		106,48	103,46	101,32	86,93	104,72	87,074	83,891	103,39
Частка в загальній кількості, %	92,169	92,882	92,275	93,536	92,291	92,85	92,681	92,35	93,274
▪ відсотків	26,4	26,9	28,1	29,2	27,1	28,6	27,8	25,9	24,7

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Очікуваним підсумком навчання в аспірантурі та докторантурі є захист дисертації. Тенденція збільшення частки аспірантів, які вчасно захистили дисертаційні роботи, спостерігалася з 2000 р. до 2013 р. – з 16 % у 2000 р. до 26 % у 2013 р. (*рис. 3.8*); у 2017 р. та 2018 р. частка осіб, які захистили кандидатську дисертацію, становила 24 % та 23 % відповідно.

Аналіз динаміки основних показників діяльності докторантури в Україні за 2010–2018 рр. (табл. 3.7) свідчить про збільшення кількості наукових установ і закладів вищої освіти на 5,8 %, тоді як кількість докторантів за цей період скоротилася на 25 %; кількість докторантів, які закінчили докторантуру, збільшилася у 2,14 разу, а з захистом дисертації – у 1,7 разу.

Загалом спостерігається низька ефективність роботи вітчизняної докторантури, яка може бути оцінена кількістю докторантів, які закінчили аспірантуру з захистом дисертаційної роботи, але робота докторантури більш ефективна порівняно з роботою аспірантури. Так, у 2010 р. кількість докторантів, які закінчили докторантуру з захистом дисертаційної роботи, складала 28,9 %, у 2012 р. (найбільший відсоток захищених робіт у встановлений термін) – 33,3 %, у 2018 р. – 24,1 % [174; 483].

Якщо проаналізувати динаміку основних показників діяльності докторантури окремо в наукових установах та закладах вищої освіти, то кількість наукових установ (*табл. 3.8*), які здійснювали підготовку докторантів, збільшилася на 1 %, тоді як кількість докторантів скоротилася на 11 %; кількість докторантів, які закінчили докторантуру, збільшилася в 1,87 разу, з захистом дисертації – у 1,4 разу. Ефективність роботи докторантури в наукових установах нижча порівняно з загальною ефективністю в країні - у 2010 р. кількість докторантів, які закінчили докторантуру з захистом дисертаційної роботи, складала лише 17,6 %, у 2018 р. – 13,5 %.

Кількість закладів вищої освіти (*табл. 3.9*), які здійснювали підготовку докторантів за 2010–2018 рр., збільшилася на 8,7 %, кількість докторантів зменшилася на 21 %, кількість докторантів, які закінчили докторантуру, збільшилася у 2,2 разу, а з захистом дисертації – у 1,8 разу.

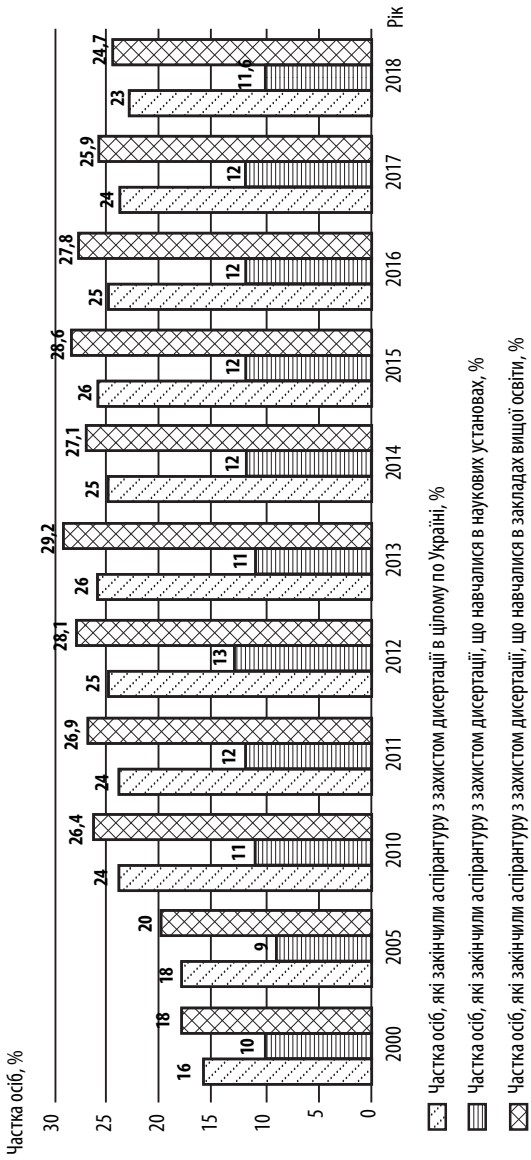


Рис. 3.8. Динаміка частки осіб, які закінчили аспірантуру з захистом дисертації, у 2000–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.7

Динаміка основних показників діяльності докторантури в Україні за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Кількість наукових установ і закладів вищої освіти, які мають докторантуру, на кінець року, од.	255	257	264	267	264	283	282	277	270
Ланцюговий темп зростання, %		100,8	102,7	101,1	98,9	107,2	99,6	98,2	97,5
Кількість докторантів на кінець року, ос.	1532	1598	1776	1795	1759	1821	1792	1646	1145
Ланцюговий темп зростання, %		104,3	111,1	101,1	98,0	103,5	98,4	91,9	69,6
Кількість осіб, зарахованих до докторантури, за рік	589	592	628	611	596	650	584	493	544
Ланцюговий темп зростання, %		100,51	106,08	97,293	97,545	109,06	89,846	84,418	110,34
Кількість осіб, які закінчили докторантуру, за рік	450	483	418	566	524	563	551	543	963
Ланцюговий темп зростання, %		107,3	86,5	135,4	92,6	107,4	97,9	98,5	177,3
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	130	125	139	187	143	169	153	153	232
Ланцюговий темп зростання, %		96,2	111,2	134,5	76,5	118,2	90,5	100,0	151,6
▪ відсотків	28,9	25,9	33,3	33,0	27,3	30,0	27,8	28,2	24,1

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.8

Динаміка основних показників діяльності докторантури в наукових установах України за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість установ, які мають докторантуру, на кінець року, од.	95	95	101	101	102	106	106	101	96
Ланцюговий темп зростання, %		100,0	106,3	100,0	101,0	103,9	100,0	95,3	95,0
Частка в загальній кількості, %	37,3	37,0	38,3	37,8	38,6	37,5	37,6	36,5	35,6
Кількість докторантів на кінець року, ос.	296	306	331	341	341	338	308	272	176
Ланцюговий темп зростання, %		103,4	108,2	103,0	100,0	99,1	91,1	88,3	64,7
Частка в загальній кількості, %	19,3	19,1	18,6	19,0	19,4	18,6	17,2	16,5	15,4
Кількість осіб, зарахованих до докторантури, за рік	106	110	119	116	122	105	89	81	94
Ланцюговий темп зростання, %		103,77	108,18	97,479	105,17	86,066	84,762	91,011	116,05
Частка в загальній кількості, %	18,0	18,6	18,9	19,0	20,5	16,2	15,2	16,4	17,3
Кількість осіб, які закінчили докторантуру, за рік	91	92	90	99	99	101	102	103	170
Ланцюговий темп зростання, %		101,1	97,826	110	100	102,02	100,99	100,98	165,05
Частка в загальній кількості, %	20,2	19,0	21,5	17,5	18,9	17,9	18,5	19,0	17,7

Закінчення табл. 3.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	16	11	13	11	15	18	12	15	23
Ланцюговий темп зростання, %		68,8	118,2	84,6	136,4	120,0	66,7	125,0	153,3
Частка в загальній кількості, %	12,3	8,8	9,4	5,9	10,5	10,7	7,8	9,8	9,9
▪ відсотків	17,6	12,0	14,4	11,1	15,2	17,8	11,8	14,6	13,5

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Таблиця 3.9

Динаміка основних показників діяльності докторантури в навчальних закладах України за 2010–2018 рр.

Показник	Роки								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість закладів, які мають докторантуру, на кінець року, од.	160	162	163	166	162	177	176	176	174
Ланцюговий темп зростання, %		101,3	100,6	101,8	97,6	109,3	99,4	100,0	98,9
Частка в загальній кількості, %	62,7	63,0	61,7	62,2	61,4	62,5	62,4	63,5	64,4
Кількість докторантів на кінець року, ос.	1236	1292	1445	1454	1418	1483	1484	1374	969
Ланцюговий темп зростання, %		104,5	111,8	100,6	97,5	104,6	100,1	92,6	70,5
Частка в загальній кількості, %	80,7	80,9	81,4	81,0	80,6	81,4	82,8	83,5	84,6
Кількість осіб, зарахованих до докторантури, за рік	483	482	509	495	474	545	495	412	450

Закінчення табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ланцюговий темп зростання, %		99,8	105,6	97,2	95,8	115,0	90,8	83,2	109,2
Частка в загальній кількості, %	82,0	81,4	81,1	81,0	79,5	83,8	84,8	83,6	82,7
Кількість осіб, які закінчили докторантуру, за рік	359	391	328	467	425	462	449	440	793
Ланцюговий темп зростання, %		108,9	83,9	142,4	91,0	108,7	97,2	98,0	180,2
Частка в загальній кількості, %	79,8	81,0	78,5	82,5	81,1	82,1	81,5	81,0	82,3
у тому числі із захистом дисертації									
▪ осіб	114	114	126	176	128	151	141	138	209
Ланцюговий темп зростання, %		100,0	110,5	139,7	72,7	118,0	93,4	97,9	151,4
Частка в загальній кількості, %	87,7	91,2	90,6	94,1	89,5	89,3	92,2	90,2	90,1
▪ відсотків	31,8	29,2	38,4	37,7	30,1	32,7	31,4	31,4	26,4

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

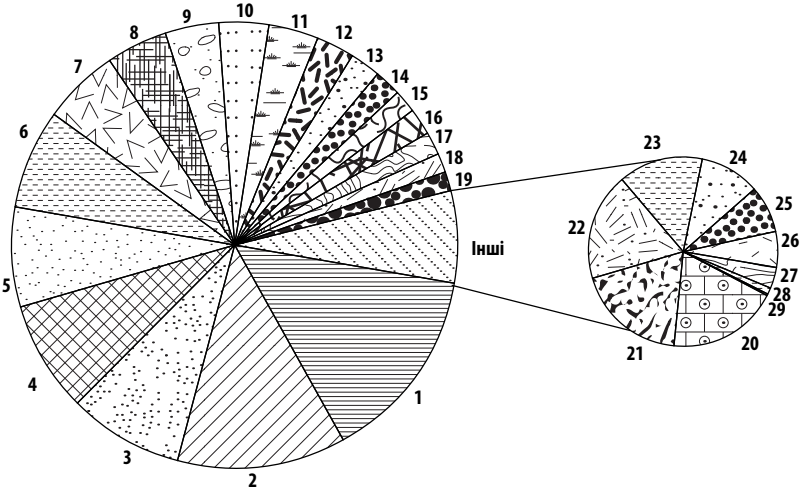
Необхідно зазначити, що ефективність роботи докторантури в закладах вищої освіти вища порівняно з загальною ефективністю по країні – у 2010 р. кількість докторантів, які закінчили докторантуру з захистом дисертаційної роботи, становила 31,8 %, у 2012 р. (найбільший відсоток захищених робіт у встановлений термін) – 38,4 %, у 2018 р. – зменшилася до 26,4 %.

Найбільша частка аспірантів, які навчалися в аспірантурі за весь проаналізований період, належала до технічних наук, але згодом вона зменшувалася (див. табл. Е.7 Додатка Е [174]): на 1 січня 2011 р. вона складала 19,1 %, 2014 р. – 19,93 %, 2018 р. – 17,49 %, 2019 р. – 13,79 %. Також значна частка аспірантів навчалася за напрямком «Економічні науки»: у 2011 р. – 18,7 %, в 2014 р. – 16,78 %, 2018 р. – 16,91 %, 2019 р. –

18,39 %. За період, який було проаналізовано, значно зросла частка аспірантів, які навчалися за напрямками «Юридичні науки» (з 6,7 % у 2011 р. до 15,51 % у 2019 р.), «Педагогічні науки» (з 7,94 % у 2011 до 8,16 % у 2019 р.), «Медичні науки» (з 4,86 % у 2011 до 5,78 % у 2019 р.), «Психологічні науки» (з 2,7 % у 2011 до 3,24 % у 2019 р.), «Державне управління» (з 2,2 % у 2011 до 3,42 % у 2019 р.). Тоді як спостерігається зменшення частки аспірантів, які навчалися за напрямками «Фізико-математичні науки» (з 6,03 % у 2011 до 3,33 % у 2019 р.), «Хімічні науки» (з 1,5 % у 2011 до 1,17 % у 2019 р.), «Біологічні науки» (з 3,83 % у 2011 до 3,58 % у 2019 р.), «Фармацевтичні науки» (з 0,36 % у 2011 до 0,2 % у 2019 р.), що відображає негативну тенденцію щодо підготовки наукових кадрів. Загалом зазначається негативна тенденція в підготовці наукових кадрів за напрямком природничої і математичної освітніх галузей (STEM, Science, Technology, Engineering and Mathematics – наука, техніка, інженерія, математика).

Ця тенденція, пов'язана зі збільшенням частки аспірантів, які навчаються за програмами гуманітарних, соціально-поведінкових, правових наук, і зменшенням частки аспірантів за програмами STEM, спостерігається і відповідно до нової класифікації напрямків підготовки, яку було введено в 2015 р. [174; 483] (*рис. 3.9*).

Аналіз структури розподілу докторантів за галузями наук за 2011–2019 рр. показав (див. табл. Е.8 Додатка Е [174]), що за напрямком «Технічні науки» станом на 1 січня 2011 р. навчалося 16,85 %, у 2016 р. – 22,62 %, у 2018 р. – 22,34 %, а у 2019 р. – лише 8,33 %. Також значна частка докторантів навчалася за напрямком «Економічні науки»: у 2011 р. – 17,42 %, у 2016 р. – 13,73 %, у 2018 р. – 16,41 %, у 2019 р. – 30,21 %. За період, який було проаналізовано, значно зросла частка докторантів, які навчалися за напрямками «Державне управління» (з 5,19 % у 2011 р. до 9,38 % у 2019 р.), «Психологічні науки» (з 2,69 % у 2011 р. до 5,21 % у 2019 р.), «Медичні науки» (з 2,24 % у 2011 р. до 4,17 % у 2019 р.). Водночас спостерігається зменшення частки докторантів, які навчалися за напрямками «Фізико-математичні науки» (з 7,5 % в 2011 р. до 5,2 % у 2019 р.), «Педагогічні науки» (з 11,72 % у 2011 р. до 6,25 % у 2019 р.). Аналіз структури підготовки докторантів відповідно до нової класифікації напрямків підготовки, яку було введено у 2015 р., показав, що

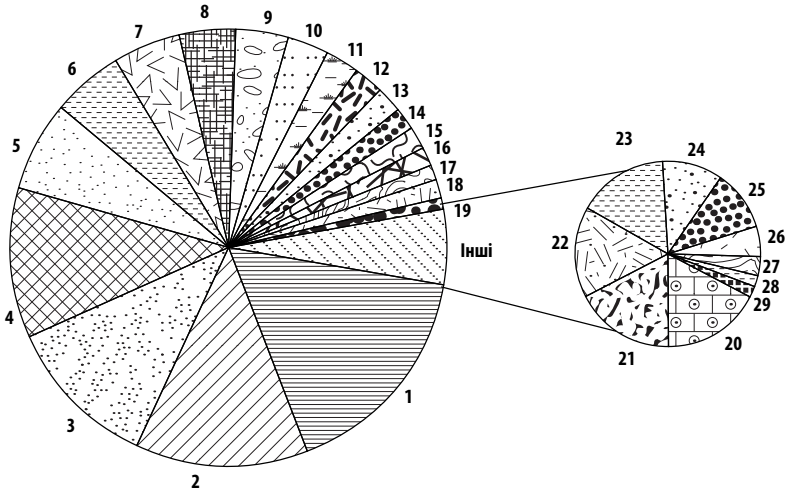


1 Право
2 Соціальні та поведінкові науки
3 Освіта
4 Гуманітарні науки
5 Управління та адміністрування
6 Охорона здоров'я
7 Інформаційні технології
8 Природничі науки
9 Механічна інженерія
10 Аграрні науки та продовольство
11 Публічне управління та адміністрування
12 Культура і мистецтво
13 Біологія
14 Архітектура та будівництво
15 Електрична інженерія
16 Автоматизація та приладобудування
17 Математика та статистика
18 Виробництво та технології
19 Транспорт
20 Електроніка та телекомунікації
21 Ветеринарна медицина
22 Міжнародні відносини
23 Хімічна та біоінженерія
24 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
25 Журналістика
26 Соціальна робота
27 Цивільна безпека
28 Сфера обслуговування
29 Богослов'я

Рис. 3.9. Структура розподілу підготовки аспірантів за галузями знань (відповідно до переліку 2015 р.) у 2019 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

у 2019 р. найбільш популярними програмами підготовки стали «Соціальні та поведінкові науки» (16,4 %), «Освіта / педагогіка» (12,77 %), «Гуманітарні науки» (11,44 %), «Управління та адміністрування» (11,06 %) (*рис. 3.10*).



1 Соціальні та поведінкові науки
2 Освіта / педагогіка
3 Гуманітарні науки
4 Управління та адміністрування
5 Право
6 Публічне управління та адміністрування
7 Природничі науки
8 Механічна інженерія
9 Інформаційні технології
10 Аграрні науки та продовольство
11 Охорона здоров'я
12 Транспорт
13 Культура і мистецтво
14 Біологія
15 Архітектура та будівництво
16 Автоматизація та приладобудування
17 Математика та статистика
18 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
19 Міжнародні відносини
20 Електроніка та телекомунікації
21 Ветеринарна медицина
22 Електрична інженерія
23 Виробництво та технології
24 Цивільна безпека
25 Хімічна та біоінженерія
26 Соціальна робота
27 Журналістика
28 Богослов'я
29 Сфера обслуговування

Рис. 3.10. Структура розподілу підготовки докторантів за галузями знань (відповідно до переліку 2015 р.) у 2019 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Аналіз динаміки захищених докторських дисертаційних робіт показав, що у 2012 р. найбільша кількість докторських ступенів була здобута в галузі «Технічні науки» – 178 (*рис. 3.11*), тоді як у 2019 р., незважаючи на збільшення кількості захищених докторських робіт за цим напрямком, – 208. На першому місці за кількістю захищених дисертаційних робіт – «Економічні науки» (255).

Таким чином, негативні тенденції у зменшенні кількості захищених дисертаційних робіт, а також зменшення їх частки в загальній кількості підготовлених дисертаційних робіт у таких галузях, як технічні науки, що здебільшого пов'язані з розвитком високотехнологічних галузей; економіка, фізико-математичні науки, які пов'язані з розвитком фундаментальних наукових досліджень; біологічні та медичні науки, які спрямовані на розвиток перспективних в усьому світі досліджень, характеризують негативні зміни в науково-технічному потенціалі. Динаміку захисту докторських дисертацій за галузями наук за 2012–2019 рр., а також структуру захисту за галузями наук наведено в табл. Е.9 Додатка Е [518].

Переважна більшість аспірантів і докторантів в Україні за досліджений період навчалася за рахунок державного бюджету. Так, у 2000 р. за рахунок державного бюджету навчалося 92 % аспірантів, у 2012 р. – 85 %, у 2019 р. – 63 %. Таким чином, спостерігається тенденція зменшення кількості аспірантів, які навчалися за рахунок бюджетних коштів (*табл. 3.10*)

Аналогічна тенденція спостерігається і в докторантурі (*табл. 3.11*). За рахунок коштів держбюджету у 2000 р. навчалося 93 % докторантів, у 2012 р. – 93,4 %, а у 2019 р. – 85,6 %. Таким чином, можна зазначити, що кількість докторантів, які навчалися за рахунок недержавних коштів, збільшується.

Необхідно зазначити, що вікова структура аспірантів та докторантів має суттєві відмінності. Переважна більшість аспірантів віком до 30 років в 2000 р. становила 70%, а в 2018 р. до 65,8%. В 2000 р. близько 70% докторантів мали вік більше ніж 35 років, а в 2018 р. – 77%. Спостерігається тенденція збільшення віку у осіб, які здобувають науковий ступінь.

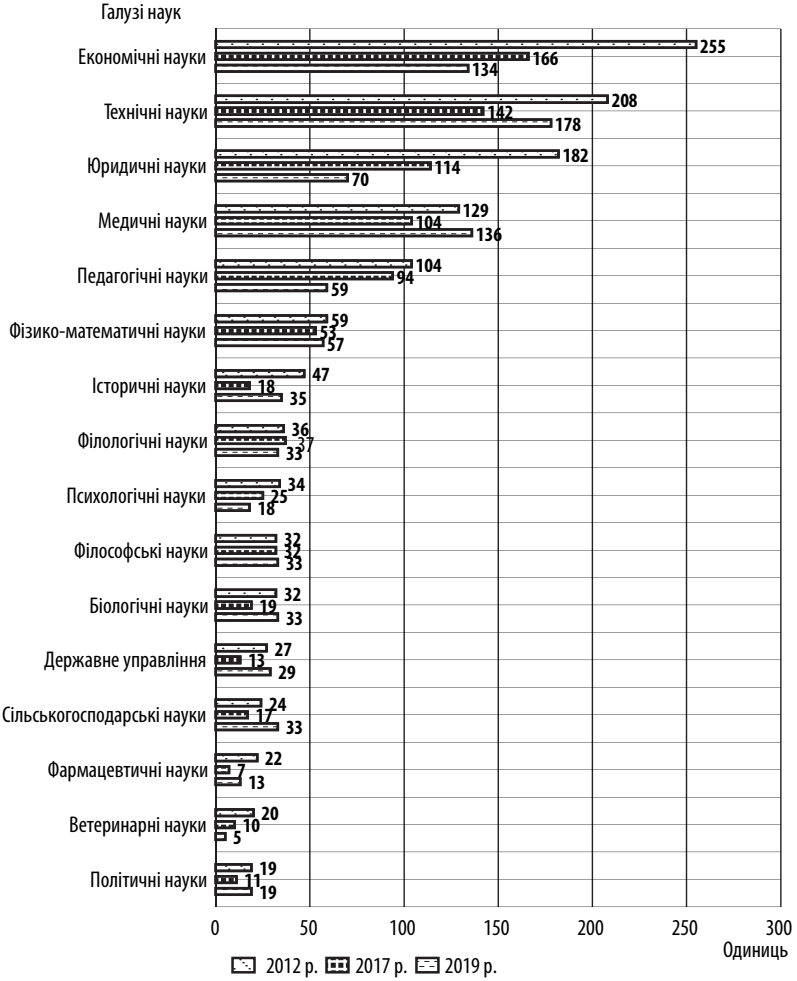


Рис. 3.11. Динаміка захисту докторських дисертацій за галузями наук

Джерело: складено автором за матеріалами [518]

Таблиця 3.10

Кількість аспірантів на 1 січня відповідного року за джерелами фінансування

Рік	Усього, ос.	З них навчалися за рахунок державного бюджету		Із загальної кількості – навчалися з відривом від виробництва		
		осіб	частка в загальній кількості аспірантів, %	усього, ос.	з них – за рахунок державного бюджету	
					осіб	частка в загальній кількості аспірантів, які навчалися з відривом від виробництва, %
2011	34653	29371	85	19560	18488	95
2012	34192	28987	85	19522	18399	94
2013	33640	28638	85	19444	18272	94
2014	31482	26911	86	18366	17287	94
2015	27622	23412	85	16263	15032	92
2016	28487	21388	75	17350	13799	80
2017	25963	18476	71	15757	12513	79
2018	24786	16425	66	14503	11502	79
2019	22829	14467	63	12914	10505	81

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Отже, останніми роками виникла низка проблем у системі функціонування аспірантури та докторантури. Так, знизилася частка державного фінансування, що погіршило фінансове забезпечення розвитку підготовки наукових кадрів, вищої освіти. Низький рівень капітальних інвестиції призвів до суттєвого погіршення матеріально-технічної бази та невідповідності її сучасним вимогам щодо підготовки наукових кадрів. З іншого боку, підвищилися тарифи на комунальні послуги. Рівень оплати праці професорсько-викладацького складу, науковців нижчий порівняно з провідними країнами світу, що призвело до виникнення наукової еміграції – низка провідних вітчизняних учених працюють за кордоном, створюючи валовий внутрішній продукт інших країн.

Таблиця 3.11

Кількість докторантів на 1 січня відповідного року за джерелами фінансування

Рік	Кількість докторантів на 01.01 відповідного року			Прийнято до докторантури у попередньому році			Фактично випущено у попередньому році		
	усього, ос.	з них навчаються за рахунок державного бюджету		усього, ос.	з них для навчання за рахунок державного бюджету		усього, ос.	з них навчалися за рахунок державного бюджету	
		осіб	у % до загальної кількості докторантів		осіб	у % до загальної кількості прийнятих до докторантури		осіб	у % до загальної кількості випущених з докторантури
2011	1561	1466	93,9	603	560	92,9	459	433	94,3
2012	1631	1523	93,4	605	561	92,7	491	472	96,1
2013	1814	1700	93,7	639	588	92	424	393	92,7
2014	1831	1694	92,5	623	568	91,2	578	539	93,3
2015	1759	1629	92,6	596	546	91,6	524	486	92,7
2016	1821	1622	89,1	650	525	80,8	563	521	92,5
2017	1792	1560	87,1	584	486	83,2	551	510	92,6
2018	1646	1463	88,9	493	448	90,9	543	491	90,4
2019	1145	980	85,6	544	454	83,5	963	859	89,2

Джерело: складено автором за матеріалами [174]

Зростання кількості непрофільних закладів вищої освіти, які мають аспірантуру, проте в яких немає відповідних наукових шкіл і спеціалізованих вчених рад, призвела до зниження якості наукових досліджень і рівня підготовки дисертацій [486; 517; 519]. Залишається дуже низьким відсоток дисертаційних робіт аспірантів і докторантів, які захищені у встановлений термін, що дає підстави визначити низький рівень ефективності організації процесу навчання в аспірантурі та докторантурі. Визначені проблеми вимагають їх негайного вирішення з метою формування ефективної системи відтворення кадрів для забезпечення ННТД, здатних бути конкурентоспроможними в світовому дослідному просторі. Для визначення напрямків вдосконалення процесів підготовки наукових кадрів в Україні в умовах європейської та міжнародної інтеграції доцільно дослідити здобутий світовий досвід розвитку вищої освіти й особливості підготовки наукових кадрів у країнах світу.

3.2. Аналіз тенденцій розвитку вищої освіти й особливостей підготовки наукових кадрів у країнах світу

У 2005 р. Україна приєдналася до Болонського процесу з метою її визнання частиною європейського освітнього і наукового простору для чого вже майже 16 років відбуваються структурні перетворення вищої освіти за узгодженою системою стандартів і критеріїв. Аналогічні зміни в системі вищої освіти відбувалися з 1999 р. у 48 країнах світу, які приєдналися до Болонського процесу [482; 520; 521]. Проте в системах вищої освіти країн світу залишаються відмінності. Особливо це стосується науково-освітньої політики, підготовки наукових кадрів та організації роботи докторантури різних країн світу. Саме тому для України актуальним є дослідження досвіду організації системи вищої освіти та особливостей підготовки наукових кадрів у країнах світу стосовно формування ефективної системи відтворення кадрів для забезпечення ННТД.

Динаміка частки населення деяких країн світу віком 25–64 роки, яке мало вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8 у 2000–2017 рр., свідчить, що в середньому в країнах ОЕСР вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8 мали тільки 22,3 % у 2000 р. населення, тоді як у 2017 р. – уже 36,9 %, у 2018 р.

(рис. 3.12) – 37 %. Аналогічна тенденція спостерігається в інших країнах світу – понад у 2 рази збільшилася частка населення віком 25–64 роки, яке мало вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8 у 2017 р., порівняно з 2000 р. [522–525]: Чеська Республіка (темп зростання – 221,3 %), Ірландія (217,2 %), Італія (206,1 %), Корея (205,5 %), Люксембург (240,0 %), Польща (272,1 %), Португалія (282,5 %), Словацька Республіка (237,0 %), Словенія (206,4 %), Туреччина (249,0 %) [523; 524].

У період з 2008 по 2018 роки частка молодих людей (25–34 років) з вищою освітою зросла в середньому на 9 відсоткових пунктів у країнах ОЕСР [482].

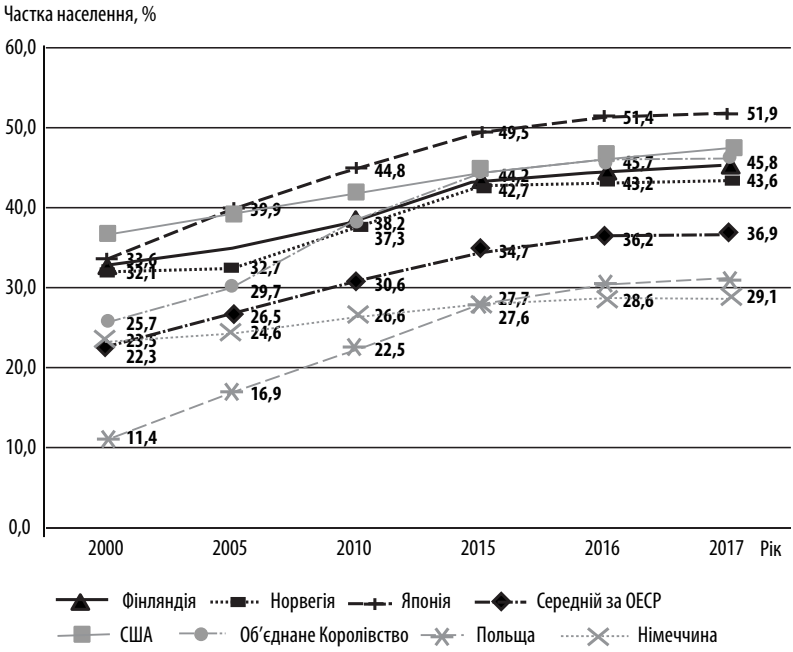


Рис. 3.12. Динаміка частки населення деяких країн світу віком 25–64 роки, які мали вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8, у 2000–2017 рр.

Джерело: складено автором за матеріалами [482; 522–525]

Незважаючи на зростання частки населення країн світу, які мають вищу освіту, кількість молоді, яка здобуває вищий рівень кваліфікації у країнах світу, є різним. Так, було проведено рейтингування країн світу за значенням частки населення віком 25–64 роки, які мали вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8, у 2018 р. Рейтинг країн світу наведено на *рис. 3.13*.

Як видно з рис. 3.13, найбільша частка населення віком 25–64 роки з вищою освітою рівнів ISCED 6, 7, 8 – у Канаді (57,9 %), у Росії (56,7 %) та Україні (54,8 %). США знаходиться на 7 місці (47,4 %), Німеччина – на 31 місці в рейтингу (29,1 %). Таким чином, можна зазначити, що кількість населення, яке має вищу освіту, не впливає на стан розвитку країни.

У *табл. 3.12* наведено дані про структуру розподілу студентів на кожному з чотирьох рівнів вищої освіти в країнах ЄС.

Варто зазначити, що рівні вищої освіти – бакалавр, магістр і докторський – є у всіх державах – членах ЄС, тоді як вища освіта короткого циклу, яка, як правило, має професійну спрямованість, не є частиною системи освіти в Болгарії, Естонії, Греції, Литві, Румунії, Фінляндії, Чехії, Німеччині, Хорватії та Польщі, а також у Ліхтенштейні, Чорногорії, Північній Македонії чи Сербії [522–541].

У ЄС-28 у 2018 р. 19,8 мільйона студентів здобували вищу освіту, з них 7,4 % пройшли вищі навчальні курси короткого циклу, 61,0 % – на ступінь бакалавра, 27,7 % – на магістерський ступінь і 3,8 % – на докторський ступінь.

Найбільша кількість студентів у ЄС у 2018 р. здобували вищу освіту з Німеччини, що еквівалентно 15,6 % від загальної кількості студентів у ЄС-28. Наступними за кількістю студентів закладів вищої освіти були Франція (12,8 % від загальної кількості), Велика Британія (12,3 %), Іспанія (10,2 %), Італія (9,3 %) та Польща (7,8 %), а за ними – Нідерланди (4,4 %). Рейтинг країн ЄС за кількістю студентів, які навчалися у закладах вищої освіти, наведено на *рис. 3.14.*

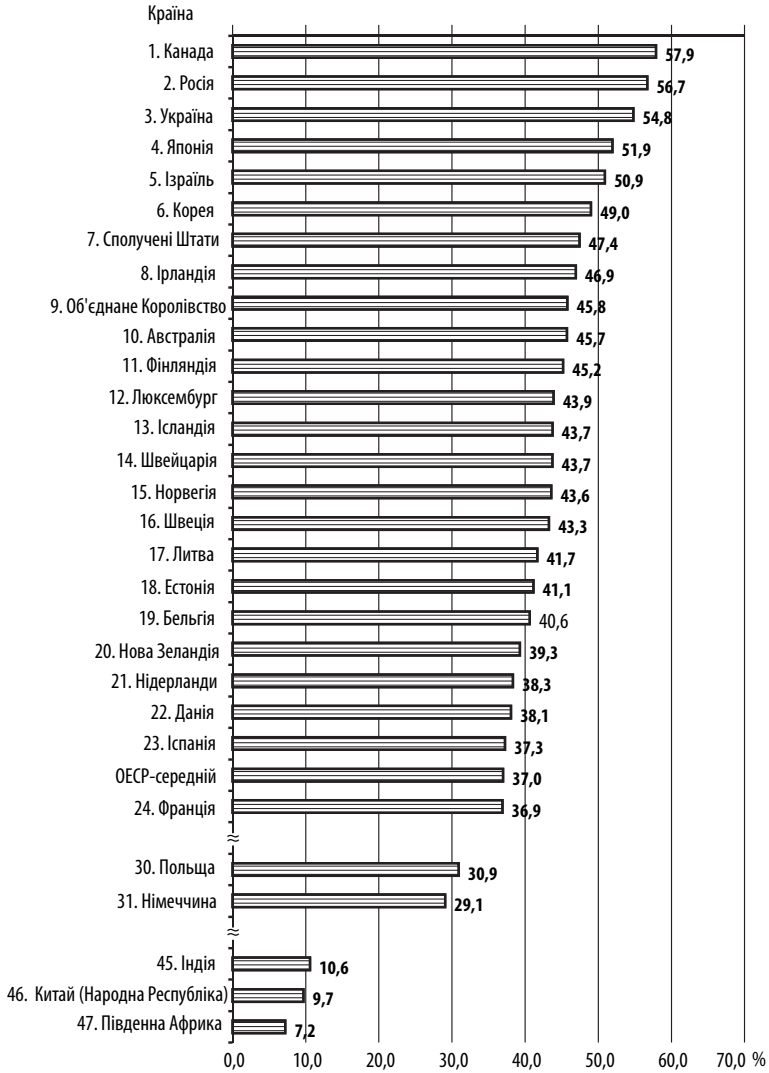


Рис. 3.13. Частка населення віком 25–64 роки, які мають вищу освіту рівнів ISCED 6, 7, 8, у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [482; 525]

Таблиця 3.12

Структура студентів на кожному з чотирьох рівнів вищої освіти в країнах ЄС

Країна	Частка студентів на рівнях вищої освіти, %			
	Третинний цикл короткого циклу	Бакалавр або еквівалент	Магістр або еквівалент	Докторський ступінь або еквівалентний
1	2	3	4	5
ЄС-28	7,4	61,0	27,7	3,8
Бельгія	4,5	72,9	19,4	3,2
Болгарія	0,0	66,2	31,1	2,7
Чехія	0,3	58,4	34,6	6,7
Данія	11,4	62,7	22,8	3,1
Німеччина	0,0	60,2	33,4	6,4
Естонія	0,0	63,3	31,2	5,5
Ірландія	8,7	74,2	13,4	3,7
Греція	0,0	86,3	9,8	3,9
Іспанія	19,5	60,3	16,6	3,6
Франція	19,8	41,1	36,4	2,6
Хорватія	0,0	60,0	37,9	2,0
Італія	0,6	60,0	37,9	1,5
Кіпр	10,0	47,8	39,2	3,0
Латвія	17,6	58,3	21,4	2,8
Литва	0,0	75,9	21,9	2,2
Люксембург	10,8	45,3	34,8	9,1
Угорщина	4,6	65,3	27,5	2,6
Мальта	11,7	57,9	29,4	1,0
Нідерланди	2,7	75,3	20,2	1,7
Австрія	17,7	45,5	31,5	5,3
Польща	0,0	66,3	30,9	2,8
Португалія	3,2	57,8	33,4	5,6
Румунія	0,0	65,4	30,9	3,6
Словенія	13,8	55,5	27,5	3,2

Закінчення табл. 3.12

1	2	3	4	5
Словаччина	1,8	54,7	38,8	4,7
Фінляндія	0,0	71,4	22,2	6,4
Швеція	5,8	56,5	33,0	4,8
Об'єднане Королівство Великої Британії	11,8	65,7	17,9	4,6
Ісландія	3,3	69,8	24,3	2,6
Ліхтенштейн	0,0	47,7	36,2	16,1
Норвегія	3,0	70,6	23,6	2,9
Швейцарія	1,4	67,6	22,8	8,3
Чорногорія	0,0	94,4	5,5	0,2
Північна Македонія	0,0	94,5	4,8	0,7
Сербія	0,0	78,3	17,3	4,4
Туреччина	35,5	54,9	8,3	1,3

Джерело: складено автором за матеріалами [482]

Випускні курси короткого циклу були найпоширенішими в Туреччині, Франції та Іспанії, де вони складали майже п'яту частину всіх студентів з вищою освітою (35,5 %, 19,8 % та 19,5 % відповідно); вони також були відносно поширеними в Латвії та Австрії, де на них припадали частки від 17 % до 18 % (*рис. 3.15*).

Як видно з рис. 3.15, більшість студентів здобували ступінь бакалавра, ніж будь-який інший рівень вищої освіти, у кожній з країн – членів ЄС у 2018 р. Дійсно, Франція, Люксембург, Австрія та Кіпр були єдиними державами-членами, де навчалося менше 50 % з усіх студентів, що здобували вищу освіту. Навпаки, у Нідерландах (75,3 %) та Литві (75,9 %) понад три чверті випускників вищої освіти навчалися в бакалавраті, у Греції – 86,3 %, Чорногорії – 94,4% та Північній Македонії – 94,5 %. Рейтинг країн ЄС за кількістю студентів, які здобували вищу освіту в бакалавраті, у 2018 р. наведено на *рис. 3.16.*

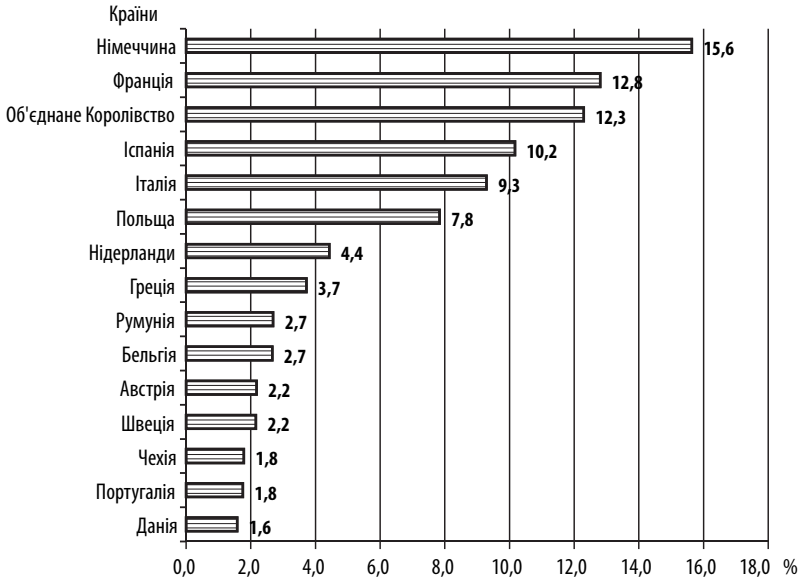


Рис. 3.14. ТОП-15 країн ЄС за кількістю студентів, які навчалися у закладах вищої освіти

Джерело: складено автором за матеріалами [534]

У 2018 р. менше п'ятої частини з усіх студентів закладів вищої освіти навчалися у магістратурі в Бельгії, Великій Британії, Іспанії та Ірландії (а також Сербії), при цьому ця частка в Греції знизилася нижче однієї десятої (а також в Туреччині, Чорногорії та Північній Македонії). Навпаки, більше третини студентів здобували вищу освіту у магістратурі у закладах вищої освіти Португалії, Німеччині, Чехії, Люксембургу, Франції, Італії, Хорватії, Словаччині та Кіпру (*рис. 3.17*).

У 2018 р. найвища частка студентів закладів вищої освіти, які навчалися з метою здобуття наукових ступенів серед держав – членів ЄС, становила 9,1 % у Люксембурзі, тоді як серед країн Європи – у Ліхтенштейні (16,1 %). Крім цих порівняно малих країн, найвищі частки (серед країн – членів ЄС) були зафіксовані в Чехії (6,7 %) та Німеччині (6,4 %), тоді як серед країн, які не є членами ЄС, – у Швейцарії (8,3 %). У меж-

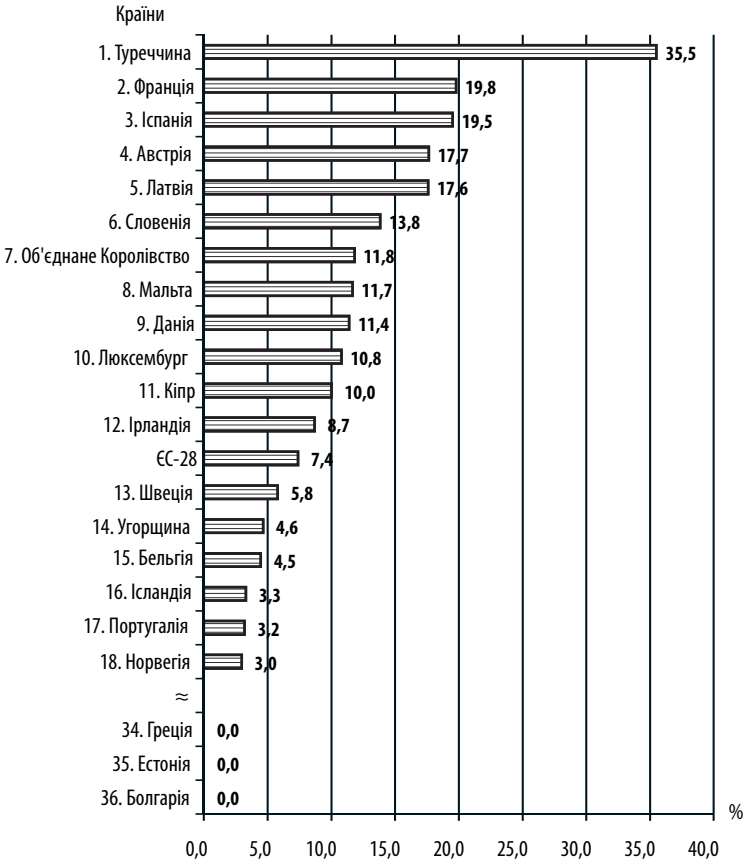


Рис. 3.15. Рейтинг країн ЄС за кількістю студентів, які здобували вищу освіту на коротких курсах, у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [534]

ах ЄС найнижча частка докторантів у загальній кількості студентів, які навчалися в докторантурі, – на Мальті (1,0 %); у Північній Македонії (0,7 %) та Чорногорії (0,2 %). Рейтинг країн Європи за кількістю студентів, що здобували вищу освіту в докторантурі, у 2018 р. наведено на *рис. 3.18*.

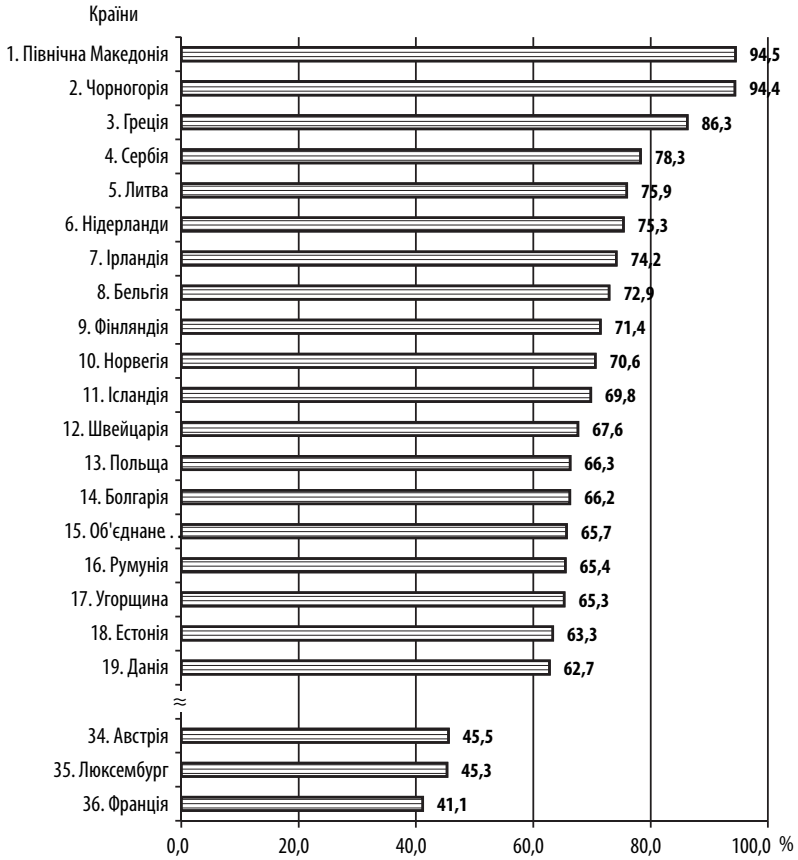


Рис. 3.16. Рейтинг країн ЄС за кількістю студентів, які здобували вищу освіту в бакалавраті, у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [534]

Незважаючи на відмінності у відсотковому відношенні здобувачів вищої освіти, які навчалися в докторантурі в різних країнах світу, зазначається загальна тенденція збільшення кількості населення, які мають ступінь доктора PhD (або еквівалентний ступінь). Темпи зростання кількості працездатного населення, які мають ступінь доктора PhD (або еквівалентний ступінь), наведено в *табл. 3.13.*

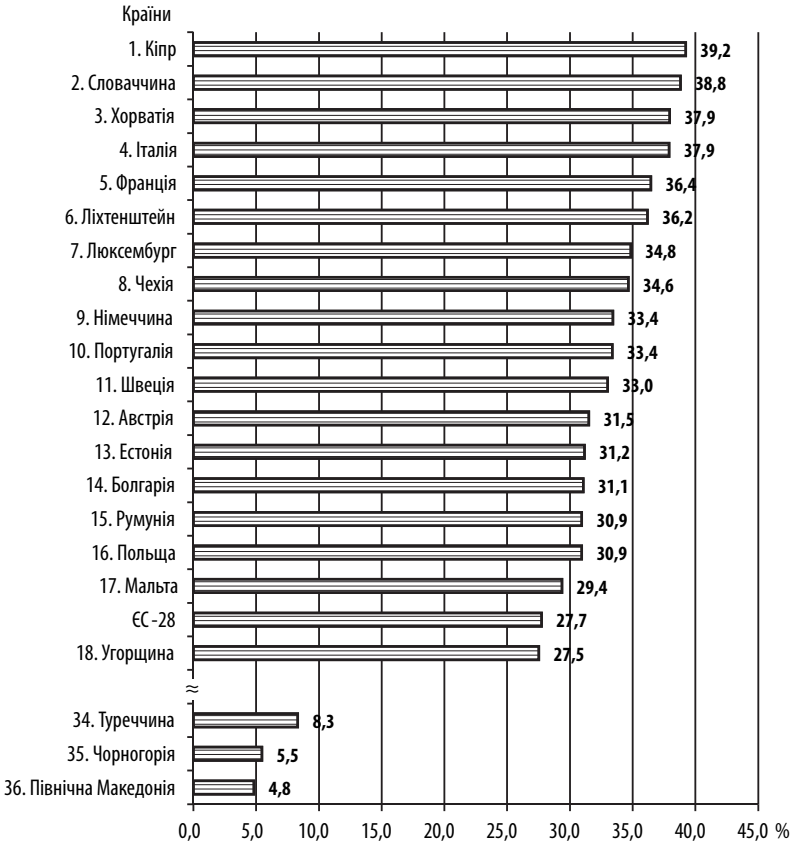


Рис. 3.17. Рейтинг країн Європи за часткою студентів, які здобували вищу освіту в магістратурі в загальній кількості здобувачів вищої освіти, у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [534]

Для більш детального аналізу та визначення особливостей в підготовці наукових кадрів розглянемо організаційні структури освітніх систем різних країн світу.

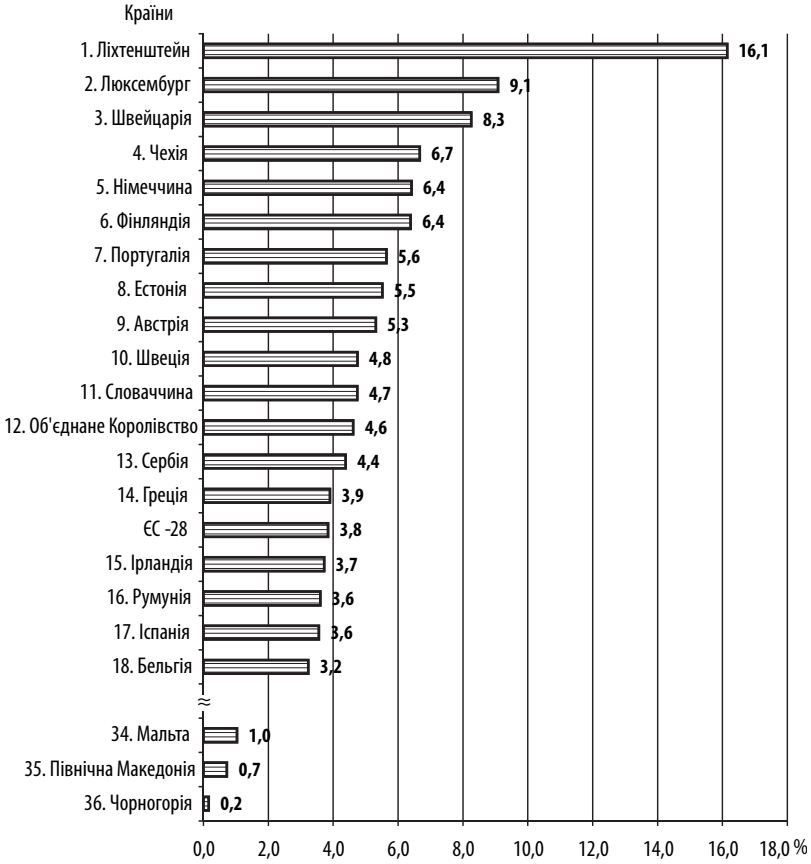


Рис. 3.18. Рейтинг країн Європи за часткою студентів, які здобували вищу освіту в докторантурі в загальній кількості здобувачів вищої освіти, у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [534]

З метою уніфікації освітніх систем різних країн світу вони були представлені відповідно до класифікації рівнів освіти згідно з Міжнародною стандартною класифікацією освіти (ISCED) 2011 р. [480].

Таблиця 3.13

Темпи зростання кількості працездатного населення, які мають ступінь доктора PhD (або еквівалентний ступінь)

Країна	Роки				
	2013	2014	2015	2016	2017
Австрія	1,02	1,01	1,22	1,01	1,01
Бельгія	0,93	1,19	1,07	1,04	1,00
Данія	1,02	1,02	1,30	1,01	0,94
Фінляндія	1,03	1,02	1,00	1,06	1,00
Франція	1,01	1,08	1,06	1,04	1,00
Німеччина	1,01	1,03	1,03	1,00	0,95
Латвія	1,01	1,13	1,00	1,12	1,23
Норвегія	1,03	1,08	1,06	1,03	1,01
Польща	1,06	1,02	0,76	1,00	1,00
Словенія	1,03	1,09	1,31	1,20	1,00
Швеція	1,03	1,03	1,03	1,03	1,01
Швейцарія	1,01	0,99	1,01	1,01	1,01
Україна	1,04	1,01	1,04	1,03	0,96
Об'єднане Королівство Великої Британії	0,97	1,02	1,04	1,09	1,01
Сполучені Штати Америки	1,06	0,97	1,10	1,04	1,07

Джерело: складено автором за матеріалами [482]

Аналіз організаційних структур систем освіти, в тому числі й вищої, у країнах ЄС показав, що, незважаючи на стандарти Болонської системи [480], здобуття таких рівнів вищої освіти, як бакалавр, магістр та доктор PhD, мають значні відмінності в організації вищої освіти [525–531; 534]. Так, на рис. Е.1–Е.8 Додатка Е [525–531; 534] наведено організаційні структури освіти деяких країн ЄС.

У країнах Європи в останні десятиліття існує загальна тенденція забезпечення рівності доступу до вищої освіти та підготовки наукових кадрів, але британська система освіти залишається високоселективною,

за відмінності до організації вищої освіти вона отримала назву «неконтинентальна» [530; 531] (рис. Е.1 Додатка Е [530]).

У Великій Британії вища освіта включає подальшу освіту (FE), а також вищу освіту (HE). Починаючи з 1970-х років спеціалізовані коледжі HE, які називаються «вищими коледжами», створюються з метою пропонування курсів типу А рівнів, які дозволяють здобувати вищу освіту поряд із професійними курсами. Також необхідно зазначити, що у Великій Британії система організації освіти має відмінності в Англії, Уельсі, Північній Ірландії та Шотландії, вона має високий ступінь децентралізації, управління освітньою політикою покладено здебільшого на місцеві органи влади, а також на академічні установи та професійні спільноти [530].

Система вищої освіти у Великій Британії підрозділяється на два рівня: перший рівень (4 роки) завершується присвоєнням ступеня бакалавра; другий рівень (1–2 роки) – ступеня магістра, а також доктора (додатково 4 роки) і дає можливість подальшої реалізації в науковій і прикладній діяльностях (академічні ступені).

Заклади вищої освіти Великої Британії поділяються на чотири види: коледжі вищої освіти (Colleges of Higher Education) – здійснюють підготовку за програмою бакалавра, вузькоспеціалізовані (живопис, дизайн, музика, театральне мистецтво, освіта й ін.); політехнічні інститути (Polytechnics) – здійснюють підготовку за інженерними спеціальностями; університетські коледжі (University Colleges) – бакалаврські програми, є складовою частиною університетів; університети (Universities) – центри академічної освіти і науково-дослідницької роботи [531].

Навчальний процес за магістерськими програмами передбачає освітню та науково-дослідну складові. Науково-дослідний курс магістратури завершується захистом магістерської дисертації обсягом не менше 30 тисяч слів. Дослідницькі програми магістра закінчуються присвоєнням ступеня магістра філософії (MPhil), магістра гуманітарних або точних наук з елементом дослідження (MA / M.Sc. By research) або ж магістра досліджень (M.Res.). Програма, яка веде до отримання ступеня магістра дослідження, введена для підготовки до докторської програми (PhD) або для дослідницької кар'єри в промисловому сек-

торі. Всі магістерські наукові ступені вважаються академічними [530]. Ступені у Великій Британії, на відміну від ряду інших країн, присуджують не університетами, а спеціальним органом – Радою з присудження національних академічних ступенів.

Сучасна система університетської освіти в Німеччині є базою створення нової моделі університетської освіти, в якій навчання поєднане з дослідницькою діяльністю – дослідницький університет. Сучасна система вищої освіти в Німеччині представлена різноманітними установами – університети (близько 90), вищі професійні школи (понад 170), педагогічні коледжі, академії мистецтв, технологічні семінарії (рис. Е.2 Додатка Е [533]).

Університетська освіта завершується присудженням одного з трьох видів ступенів: диплом (професійно орієнтований ступінь поширений в галузі природничих, інженерних та суспільних наук); магістр (академічний ступінь – в галузі гуманітарних наук і мистецтв); статус державного службовця (отримують вчителі, юристи та медики після закінчення навчання, складання державного іспиту та завершення встановленого періоду практичної професійної підготовки в обраній професійній сфері). Випускникам університетів прикладних наук присуджується диплом з позначкою в дужках «FH» (*Fachhochschule*), щоб відрізняти його від університетського диплома.

Випускникам академій вищої професійної підготовки присуджується диплом з позначкою (Berufsacademica). Однією з проблем, що активно обговорюється в Німеччині, є несумісність традиційної німецької структури ступенів з міжнародною практикою присудження ступенів бакалавра та магістра [533–538].

Відповідно до традиційних німецьких моделей, докторанти (*Promovierende*) здійснюють підготовку дисертаційних робіт на кооперaційній основі з науково-дослідницькими, навчальними закладами або виробниками. Докторантура в Німеччині працює на основі взаємозв'язку освіти, науки та підприємницького сектора економіки. У Німеччині 83 % докторантів встановлюють трудові відносини з роботодавцями, при цьому 76 % працює в університетах, 8 % – у науково-дослідницьких закладах, 15 % – промисловості [495; 533].

Ступінь доктора в Німеччині може супроводжуватися постдокторським ступенем, the Habilitation `a Diriger les Recherches, який представляє найвище національне визнання та пропонується академікам, які продемонстрували наукові дослідження високого рівня після отримання ступеня доктора.

Система вищої освіти у Франції організована у вигляді подвійної системи (рис. Е.3 Додатка Е [540]): 1) університети (у тому числі Політехнічні інститути) відкриті для великої кількості студентів, навчання здійснюється за програмами відповідно до спеціалізованих сфер діяльності і досліджень; 2) вищі школи (Grandes Ecoles) та інші професійні установи вищої освіти, які використовують вибіркову політику прийому студентів [540].

Крім того, до системи вищої освіти входять Ліцеї (Lyc`ees), які також пропонують неуніверситетські курси вищої освіти та присвоюють ступінь інженера (de Technicien sup`erieur). Більшість установ системи вищої освіти підпорядковуються Міністерству освіти і наук, проте деякі коледжі Grandes Ecoles підзвітні іншим міністерствам. У Франції існують відповідно до Болонської системи бакалаврат і докторат, проте диплом про вищу освіту і ліцензія об'єднуються в одну ліцензію після трирічного навчання. Також існує ступінь магістра професійних наук і магістра наукових досліджень. Диплом інженера може бути перекваліфікований в магістратурі.

Ступені вищих шкіл цінуються більше, ніж університетські дипломи, через процедури відбору, які в них передбачені. У Франції бакалаврат відповідає навчанню в середній школі та дозволяє вступити до університету, де здійснюється навчання, упродовж двох років, після чого видається диплом про загальну університетську освіту, після ще одного року навчання видається ліцензія, яка є еквівалентом британського ступеня бакалавра. Далі студенти можуть отримати ступінь магістра (maitrise) після одного року наукових робіт. За магістром слідують диплом про вищу спеціальну освіту (*diplome d' `etudes sup`erieures sp`ecialis`ees – DESS*) або диплом про закінчення курсу удосконалення (*Diplome d'` etudes approfondies – DEA*), обидва вимагають пройти ще один рік навчання. DEA можна вважати еквівалентним магістру філософії. Після

отримання ступеня DEA студенти можуть продовжити навчання та отримати впродовж трьох років докторський ступінь [538; 539].

Система вищої освіти у Фінляндії складається з двох паралельних напрямків освіти (рис. Е.4 Додатка Е [541]) – університети і політехнічні інститути, які надають практичні знання і навички для роботи в різних сферах економіки. Навчання в закладах вищої освіти триває 3,5–4 роки та включає обов'язкову практику. Крім ступенів, еквівалентних бакалавру, магістру та доктору наук, фінські університети присвоюють ще й проміжний між магістром і доктором ступінь – ліценціат, який отримують через два роки після магістра (докторський ступінь можна отримати ще через два роки). Усі ступені присуджує European Credits Transfer System (ECTS) [541].

Система вищої освіти Норвегії представлена університетами, університетськими коледжами (вищими школами), приватними коледжами. Коледжі надають стандартну професійну підготовку з ухилом на практичні навички, тоді як в університетах навчання спрямоване на наукову, дослідницьку діяльність: вони випускають науковців і дослідників. Вища освіта відповідає Болонській системі, навчання студентів поділяється на три етапи: бакалаврат (3–4 роки), магістратура (2 роки) навчання та незалежна дослідницька робота, докторантура (3 роки) – обов'язковий захист науково-дослідної роботи (рис. Е.5 Додатка Е) [542; 543].

Система вищої освіти у Швеції включає два типи закладів (рис. Е.6 Додатка Е [544]): університети та університетські коледжі; позауніверситетський сектор вищої професійної освіти. У шведських вишах діють три рівні підготовки: перший переддипломний рівень навчання (диплом про закінчення університету (2 роки); ступінь бакалавра (3 роки)); другий рівень – рівень спеціалізації: (ступінь магістра (2 роки); однолітня магістерська підготовка (1 рік). Передумовою для прийому на програми навчання другого рівня є наявність переддипломного ступеня; третій рівень – дослідний (докторантура), який передбачає отримання ступеня ліценціата (2 роки) та ступеня доктора (4 роки). Також існує можливість отримати фундаментальну наукову освіту в тих університетах, де є науково-дослідні підрозділи [544].

Польща є учасником Болонського процесу, відповідно до якого система наукових ступенів складається з трьох рівнів (рис. Е.7 Додатка Е [544]): бакалавр або бакалавр-інженер (*Licencjat або Inzyneir*) після 3–4 років навчання; магістр (*Magister*) додаткове навчання протягом 2–3 років; доктор наук (*Doctor*) закінчення п'ятирічної докторантури та захист дисертації. Програми отримання деяких спеціальностей не передбачають поділу на бакалаврат і магістратуру. Так, майбутні юристи та медики повинні навчатися 5 років, після чого їм присвоюється ступінь магістра в обраній галузі знань [538–540].

У структурі вищої освіти США існує поділ на коледжі й університети: в коледжі можна отримати тільки ступінь бакалавра, університети мають повну програму навчання, що містить (рис. Е.8 Додатка Е [545]): undergraduate – програма підготовки бакалаврів (*undergraduate studies, undergraduate program*), graduate – додаткове навчання в магістратурі і бізнес-школі MBA (*graduate studies, graduate program*); postgraduate – третій ступінь освіти, аналог докторантури (*college or school of graduate studies, graduate college or graduate school*) [545; 546].

Також у системі вищої освіти США існують професійні освітні ступені, які здобуваються під час навчання у професійних школах, після отримання ступеня бакалавра в звичайному університеті (*First-professional Degrees*) – це ступені, визнані Департаментом США за освітнім напрямком, які необхідні для подальшого ліцензування. Професійні освітні ступені присвоюються в таких областях, як ветеринарія (*DVM*), богослов'я (*Mdiv, BD*), медицина (*MD*), оптометрія (*OD*), остеопатична медицина (*DO*), ортопедія (*PodD, DP, DPM*), право (*LLB, JD*), соціальна робота (*BSW, MA, MSc, DSW*), стоматологія (*DDS, DMD*), фармакологія (*Bpharm, PharmD*), хіропрактика (*DC, DCM*), і цілому ряді інших галузей [522; 545; 547].

Однім із головних елементів підготовки кадрів учених-дослідників і викладачів у вишах США є докторантура, яка обумовлює захист докторської дисертації на ступінь доктора (PhD). Докторантура є одним зі ступенів навчання, будується за східними принципами, що бакалаврат і магістратура. Основною відмінністю американської докторантури від європейської моделі є значний обсяг навчальних курсів. Два пер-

ших роки американської докторантури здійснюється вивчення певного набору дисциплін, які пов'язані з профілем докторської спеціалізації, методологією і методами наукових досліджень (*course work*). Після закінчення теоретичного курсу докторант складає свого роду випускні іспити (*comprehensive exam, або exit exam*). Третій рік присвячений безпосередньо написаню і захисту дисертації, який здійснюється в три етапи: захист своєї пропозиції (обґрунтування) (*proposal*), потім презентація проспекту, який складається зі вступу і перших двох розділів і, нарешті, захист усього тексту дисертації. Захист здійснюється перед вченою радою (*dissertation committee*), яка створюється для кожного дисертанта окремо з п'яти членів, як правило, працівників цього університету.

Загалом американська схема навчання в докторантурі відрізняється від європейської системи підготовки докторантів не тільки організацією процесу навчання та захисту дисертаційної роботи, а й тим, що до неї можуть вступати студенти зі ступенем бакалавра. Перші два роки докторантури – це еквівалент магістратури, а потім реалізується програма підготовки PhD [547–553].

Схожа на американську система вищої освіти в Канаді, яка передбачає навчання на трьох рівнях: ступінь бакалавра (*Bachelor's Degree*), ступінь з відзнакою (*Honours*) і спеціалізований ступінь (чотири роки навчання зі спеціалізацією). Перший ступінь може також включати атестаційні програми (*Diploma programmes*), навчання за якими триває 1–3 роки, і сертифікаційні програми (Certificate programmes) тривалістю 1 рік. Ці навчальні програми діють у співпраці канадських університетів із професійними коледжами. Магістратура передбачає навчання строком 1 рік для випускників бакалаврату (за винятком програм бізнес-адміністрування, для яких передбачено навчання 2 роки). Магістерські програми передбачають написання дисертації теоретичної або практичної спрямованості. Терміни навчання для отримання магістерського ступеня у Канаді: 3 роки – для випускників бакалаврату права (*LLB*) і 4 роки – для лікарів і ветеринарів (*Doctor of Medicine, MD; Doctor of Veterinary Medicine, DVM*). Вищим академічним ступенем, що привласнюється канадськими університетами, є доктор філософії (PhD). Докторські програми мають дослідно-освітню спрямованість [545; 554; 555].

Головною особливістю китайської вищої освіти є її вік: перші «шуюани» (академії) з'явилися там майже півтори тисячі років тому [556]. Сучасна система освіти КНР наблизилася до європейської вищої освіти та представлена коледжами, університетами та вищими школами (рис. Е.10 Додатка Е [556]). Усі навчальні заклади Китаю – державні, але єдиної освітньої програми для всіх немає. Університети відрізняються один від одного тематикою курсів і методикою викладання, мають вузьку спеціалізацію (технічні, педагогічні, лінгвістичні й інші інститути). Освітні програми передбачають три ступеня: перший (4–5 років) завершується присвоєнням ступеня бакалавра, другий (2–3 роки) – магістерський, третій (2–4 роки) – докторський. Докторські програми (PhD) передбачають навчання і дослідницьку діяльністю, складання іспитів з основних предметів навчального курсу і виконання самостійного дослідницького проєкту [556].

Система вищої освіти в Японії містить у собі такі основні чотири види освітніх установ (див. рис. Е.9 Додатка Е [557]): університети повного циклу (4 роки); університети прискореного циклу (2 року); професійні коледжі; технічні інститути; школи післядипломного навчання (магістратури та докторантури). У системі підготовки наукових кадрів є три рівні: бакалаврат (4–6 років); професійна або загальна магістратура (2–3 роки), докторантура (3–4 роки). Японський бакалаврат орієнтований переважно на «потоковий» випуск кваліфікованих представників робітничого класу. Докторантура передбачає підготовку високоякісної дослідницької роботи та її захист [557–561].

Система вищої освіти в Російській Федерації представлена трьома рівнями (див. рис. Е.11 Додатка Е [562]): *перший рівень* (бакалаврат) – закінчена вища освіта (4 роки), яка передбачає загальну фундаментальну підготовку: захищають кваліфікаційну випускну роботу, за підсумками якої видається диплом бакалавра з присвоєнням кваліфікації («академічний бакалавр», «прикладний бакалавр») [561; 562].

Другий рівень (спеціалітет) – навчальні програми орієнтують студентів на практичну роботу в галузі за обраним напрямом (5–6 років), за підсумками складання іспитів і захисту дипломної роботи видається диплом спеціаліста із зазначенням присвоєної кваліфікації. Магістрату-

ра (2 роки) – дозволяє поглибити спеціалізацію за обраним напрямом і передбачає підготовку студентів до науково-дослідницької діяльності, за підсумками захисту магістерської дисертації видається диплом магістра. *Третій рівень* – підготовка кадрів вищої кваліфікації – аспірантура (ад'юнктура), та докторантура. Навчання в аспірантурі (3–4 роки) включає освітню частину, педагогічну діяльність, практику, науково-дослідницьку роботу. За підсумками захисту дисертації присвоюється ступінь кандидата наук. Другий ступінь, який підтверджує статус ученого, присуджується за підсумками захисту докторської дисертації. Ординатура (2 роки) – це завершальний щабель підготовки по ряду напрямків у галузі медицини (фармацевтики). До вступу в ординатуру допускаються особи, які мають вищу медичну (або фармацевтичну) освіту. Асистентура-стажування (1–2 роки) – форма підготовки працівників вищої кваліфікації в галузі мистецтв [538–540].

Таким чином, можна зазначити існування відмінностей в організації підготовки наукових кадрів на Європейському дослідницькому просторі, Америці та Азії за наявності загальних освітніх стандартів, які обумовлюються Болонською системою здобуття вищої освіти. Наприклад, у Європі неможливо здобути докторський ступінь, не отримавши попереднього ступеня магістра, тоді як у США багато докторських програм приймають кандидатів, які мають лише ступінь бакалавра. У деяких країнах докторські школи створюються під егідою міністерств освіти (наприклад, у Фінляндії і Франції) або в тісній співпраці з науково-дослідними установами та фінансуються за рахунок наукових організацій (наприклад, Інститутом Макса Планка або Національним університетом в Німеччині) [520; 563].

У багатьох країнах світу активно впроваджуються програми професійної докторантури. Існують відмінності щодо визначення професійного докторату в різних країнах світу, де професійний докторат уведений законодавчо в систему підготовки кадрів. Наприклад, в одних країнах (США, Канада, Франція, Бельгія, Італія) ступінь доктора медицини є професійним, а в інших – дослідним (Велика Британія, Ірландія). До докторських професійних ступенів у деяких країнах (наприклад, у Франції, Італії, Бельгії) відносять доктора права (DL), ділового адмі-

ністрування (DBA), які розглядаються як складові систему підготовки професійного, а не академічного докторату [561; 563–565].

Але можна визначити і спільні риси в підготовці наукових і науково-педагогічних кадрів (третій рівень вищої освіти – у термінології Болонського процесу) в Європейських країнах. Так, третім рівнем вищої освіти вважається здобуття вченого ступеня доктора на базі отримання ступеня магістра. Претендент на цей ступінь повинен провести оригінальне наукове дослідження в рамках спеціальної навчальної програми (Ph.D. program / studies), скласти ряд іспитів та обов'язково представити дисертаційну роботу (doctoral thesis / dissertation). У Європі ступінь доктора (PhD) присуджуються закладами вищої освіти [551; 563–567].

Поряд зі ступенем доктора філософії (PhD) у європейських країнах є ряд почесних докторських ступенів (honorary / higher / senior doctorates), які присуджуються порівняно небагатьом ученим за довголітню і плідну наукову діяльність та не передбачають підготовку відповідної докторської дисертаційної роботи. Серед них існують ступені: Doctor of Science (D.Sc.) – доктор природничих наук; Doctor of Letters (Litt.D.) – доктор гуманітарних наук; Doctor of Laws (L.L.D.) – доктор юриспруденції. Одержання почесних докторських ступенів не вимагає проведення спеціальних досліджень або написання дисертації, вони присуджуються за сукупністю досягнень відомим діячам науки [568–573].

Наукових звань доцента, старшого наукового співробітника і професора (в нашому розумінні поняття «наукове звання») в міжнародному науковому співтоваристві немає. Структура посад професорсько-викладацького складу закладів вищої освіти пов'язана з терміном «професор» – асистент професора, асоційований професор (іноді ця посада називається «доцент» (*Docent*)) і повний професор. Посада професора в більшості країн світу не пов'язана з отриманням вищого наукового ступеня, ніж Ph.D. Але в сучасній європейської академічній системі, у таких країнах, як Франція, Португалія, Німеччина, Норвегія, Швейцарія, Австрія, Нідерланди, Данія, Швеція, Фінляндія, Чехія, Польща, Угорщина, Болгарія, Словаччина і Словенія, а також в деяких азіатських

країнах, існує процедура «хабілітації» (*Habilitation, від лат. Habilis* – здатний, придатний), яка здійснюється науковцями після присудження їм докторського наукового ступеня. Ця процедура дозволяє науковцю отримати титул «хабілітованого доктора» (*doctor habilitatus, Dr.habil*), який дає право на заняття професорської посади в університеті. Хабілітація є кваліфікацією, додатковою до докторського ступеня, але не окремим науковим ступенем. Хабілітація передбачає захист наукової роботи значно вищого рівня, ніж це потрібно для присудження ступеня PhD. Процедура «хабілітації» в країнах світу може мати особливості, передбачати рецензування усієї наукової роботи вченого відповідно до прийнятої в окремій країні пунктуації, оцінку педагогічної діяльності та організаційної роботи у сфері науки [547–565]. Процедура хабілітації існує також і в деяких країнах колишнього СРСР – Латвії, Литві, Молдавії і Естонії, де було введено європейську градацію вчених ступенів.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу особливостей підготовки наукових кадрів у країнах світу можна зазначити, що докторські програми (програми підготовки наукових кадрів) не відповідають єдиним стандартом за змістом, тривалістю, вимогами до кандидатів на здобуття відповідних освітніх рівнів, системи післявишівської освіти в різних країнах відрізняється за ступенем централізованості їх управління, цілями та завданнями, які вони реалізують, що часто ускладнює порівняння освітніх ступенів між собою [566–573].

Проведене дослідження світних систем країн світу дозволило визначити декілька типових програм підготовки наукових кадрів, які дозволяють визначити відмінності й особливості підготовки кадрів вищої кваліфікації у країнах світу [520] (*рис. 3.19*).

Так, докторські програми не тільки відрізняються за змістовною складовою і терміном навчання та підготовки дисертаційної роботи, а й підходом до процесу навчання. Деякі європейські докторські програми вимагають, щоб студенти починали працювати над своїми дисертаційними проєктами відразу. Американські докторські програми, незалежно від галузі, вимагають від студентів пройти два-три роки освітньої підготовки з різних тем дисципліни, перш ніж працювати над дисертацією, скласти ряд комплексних іспитів, перш ніж вони можуть розпочати роботу над дисертацією. Іспити перевіряють знання докторанта

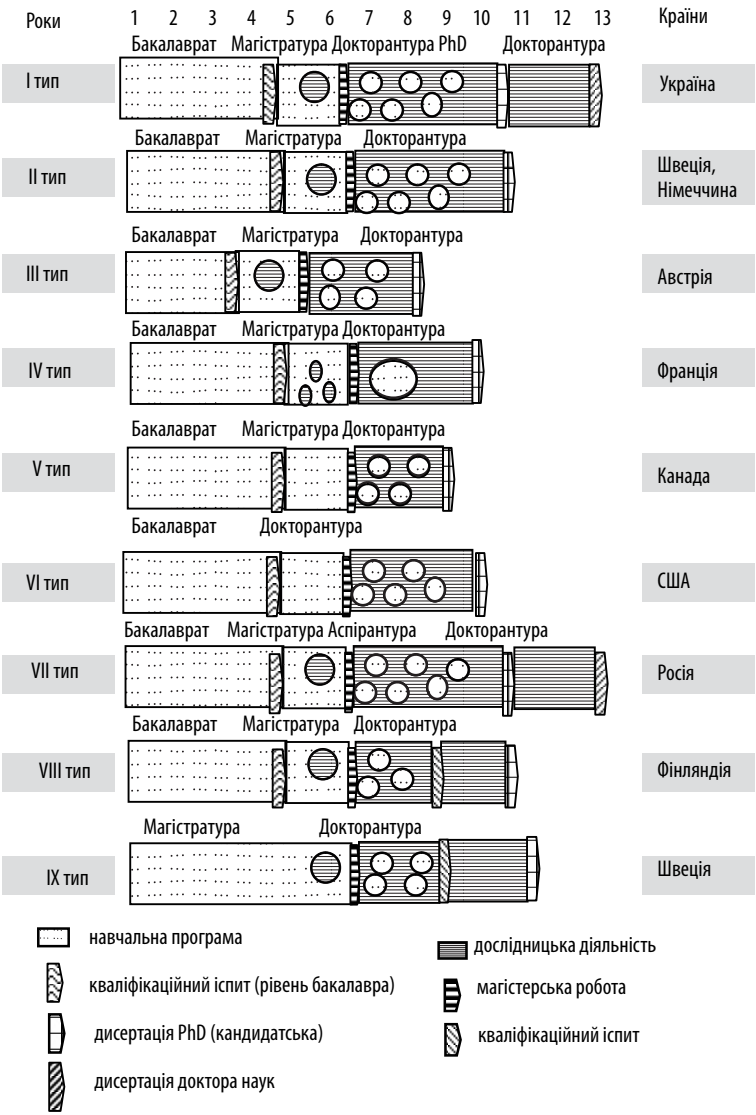


Рис. 3.19. Типові програми підготовки наукових кадрів

Джерело: авторська розробка

з основних напрямків дисертаційного дослідження. Кожен університет може мати власну структуру іспитів, зазвичай є усний та письмовий компоненти [520; 549; 550; 562–569].

Більшість європейських докторських програм не вимагають складання студентами кваліфікаційних іспитів задля проходження кваліфікації. Проте є деякі помітні винятки, наприклад, у Швеції докторанти складають усний та письмовий іспит після двох років навчання, отримують звання ліцензіата та можливість приступити до роботи над дисертаційним проєктом. Іноді студентам доводиться також усно захищати своє дисертаційне дослідження [538; 539].

Існують відмінності у змістовному наповненні наукових робіт дисертантів. Так, якщо в США за змістом це більш кваліфікаційна робота, яка дозволяє оцінити компетенції дисертанта до роботи з науковою літературою, уміння робити висновки, то в Німеччині це може бути прикладне наукове дослідження, яке було виконано на замовлення підприємницьких організацій. У Європі докторські програми менш систематизовані, ніж у США і Японії, і можуть дуже відрізнятися не тільки в рамках однієї країни, а й університету. Французька система відрізняється фрагментарністю університетських дослідницьких груп і дихотомією між університетами й елітними вищими школами (*grandes ecoles*) [567–571].

Розглядаючи напрямки підготовки, за якими здобувається вища освіта в країнах ОЕСР у 2018 р. (*рис. 3.20*), необхідно зазначити, що найбільша кількість студентів здобуває вищу освіту у сфері бізнесу, адміністрування та права (24,3 %), на другому місті – сфера інжинірингу, виробництва та будівництва (14,6 %), на третьому – здоров'я та добробут (13,8 %), далі кількість здобувачів вищої освіти розподілена в такій послідовності: мистецтво та гуманітарні науки (10,8 %), суспільні науки, журналістика та інформація (9,4 %), освіта (9,2 %), природничі науки, математика та статистика (7,6 %), послуги (3,7 %), інформаційно-комунікаційні технології (3,6 %), сільське господарство, лісове господарство, рибне господарство та ветеринарія (1,2 %), інші економічні сфери (1,8 %). Таким чином, за напрямками підготовки STEM здобувають вишу освіту в країнах ОЕСР у середньому 11,3 % студентів.

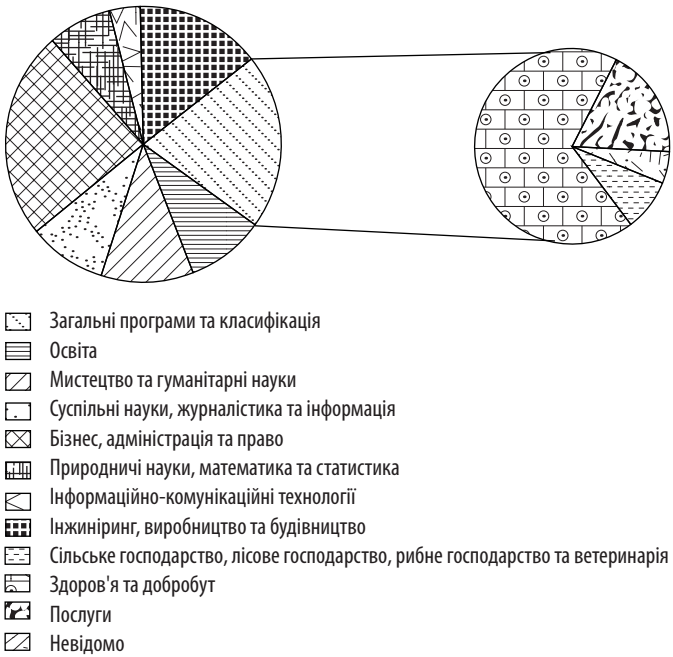


Рис. 3.20. Розподіл студентів за напрямками підготовки кадрів у вищій освіті у 2018 р. (у середньому по країнах ОЕСР)

Джерело: складено автором за матеріалами [482; 525]

Кількість здобувачів вищої освіти за напрямками підготовки за ступенями магістра та доктора PhD (або еквівалент) у 2018 р. у середньому по країнах ОЕСР розподілені таким чином (*рис. 3.21*): суспільні науки, журналістика та інформація (18,3 %), бізнес, адміністрування та право (14,6 %), природничі науки, математика та статистика (14,5 %), мистецтво та гуманітарні науки (12,9 %), освіта (12,8 %), інжиніринг, виробництво та будівництво (10,4 %), здоров'я та добробут (9,1 %), інформаційно-комунікаційні технології (3,2 %), послуги (3,1 %), сільське господарство, лісове господарство, рибне господарство та ветеринарія (0,9 %).

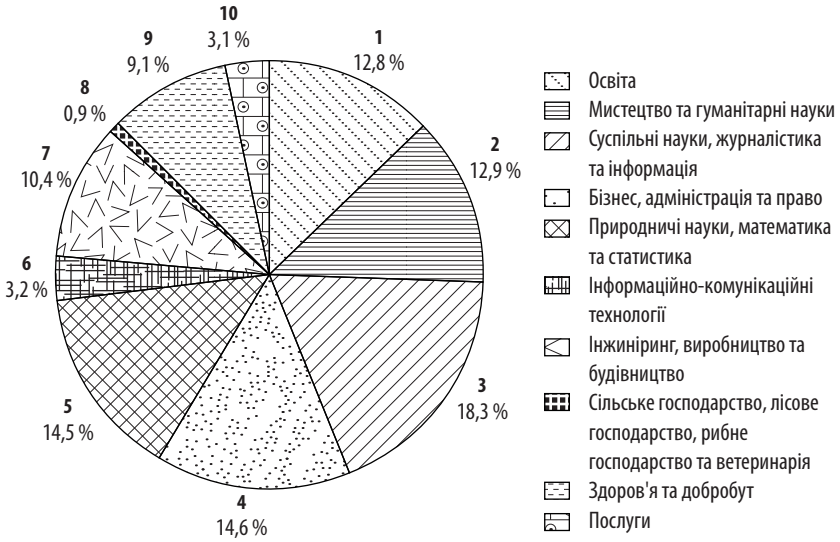


Рис. 3.21. Розподіл студентів за напрямками підготовки за ступенями магістра та доктора PhD (або еквівалент) у 2018 р. (у середньому по країнах ОЕСР)

Джерело: складено автором за матеріалами [482; 5525]

За напрямками підготовки STEM здобували кваліфікаційні рівні магістра та доктора PhD у країнах ОЕСР у середньому 26,2 %, що вище, ніж у цілому за всіма рівнями вищої освіти. Але цей показник відрізняється в різних країнах світу (*рис. 3.22*). Лідерами у 2018 р. у STEM-напрямку були Франція (35,5 %), Чеська Республіка (33,3%), Фінляндія (31,3 %). Проте показник підготовки магістрів і докторів в Україні за STEM-напрямком у 2018 р. дорівнював 24,1 %, що нижче, ніж середній показник по країнах ОЕСР.

Розглядаючи механізми фінансування підготовки наукових кадрів у країнах світу, необхідно зазначити, що існують різні підходи та моделі. У кількох європейських країнах докторанти вважаються працівниками наукових чи освітніх установ і мають трудові договори. Як співробітники вони отримують заробітну плату, яка пов'язана не тільки з процесом підготовки наукової роботи, а й з виконанням навчальної або додаткової

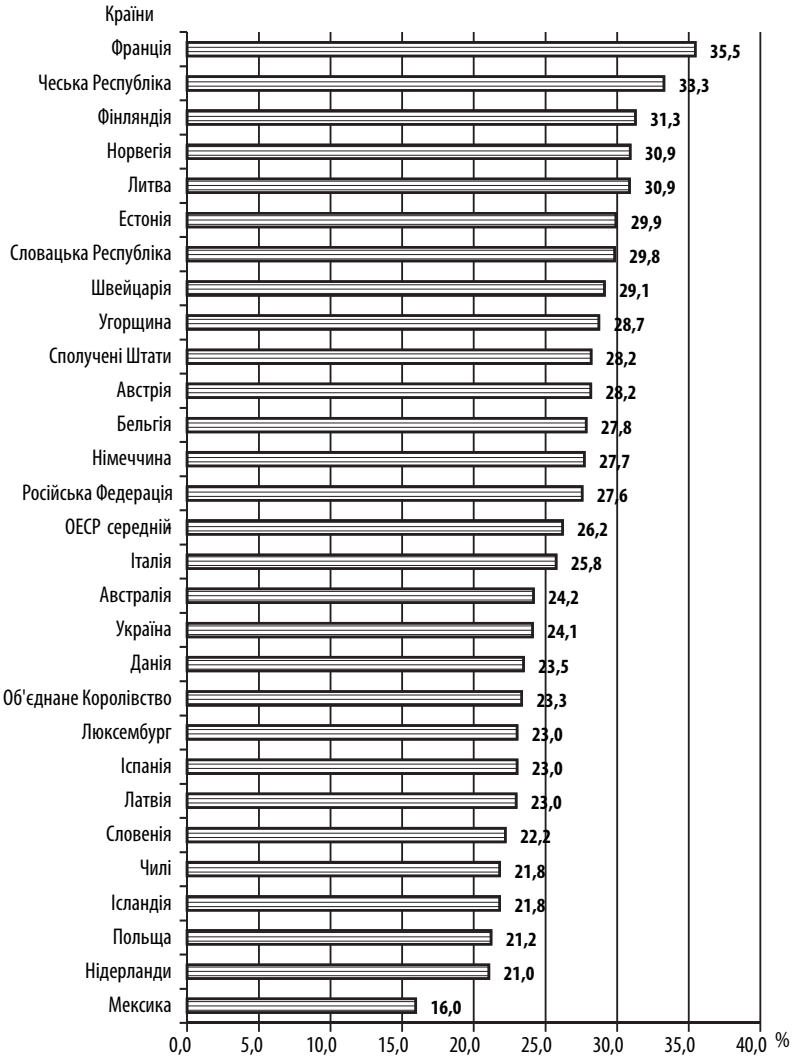


Рис. 3.22. Частка підготовки магістрів і докторів наук у країнах ОЕСР та Україні у 2018 р. за STEM напрямком (наука, техніка, інженерія та математика)

Джерело: складено автором за матеріалами [482; 525]

наукової роботи. Загалом у європейських країнах спостерігається тенденція ставлення до докторантів як до дослідників-початківців. У зв'язку з цим вони сплачують відрахування на медичне страхування, пенсію та страхування по безробіттю. У країнах, де докторанти не є працівниками наукових або навчальних закладів (наприклад, Велика Британія та Італія), докторанти подають заявки на університетські стипендії, зовнішні стипендії або дослідницькі гранти для фінансування свого навчання. У багатьох європейських країнах плата за навчання в докторантурі значно нижча порівняно зі США. Фінансування в американських університетах дуже різниться, як і вартість навчання. Приватні університети мають вищу сплату за навчання в докторантурі, ніж державні університети. Вищі школи пропонують п'ятирічні пакети фінансування, які охоплюють навчання та збори, забезпечують щомісячну стипендію. Вони також часто включають медичне страхування та оплату вартості конференц-поїздок. В інших школах студенти повинні змагатися за стипендії на університетському, державному або національному рівнях для фінансування свого навчання в докторантурі. У деяких університетах США передбачена виплата частки кредитних коштів за навчання в докторантурі, за виконання функцій асистентства професорів чи за роботу на науково-дослідницьких посадах [563–571].

Загалом державні витрати на забезпечення підготовки наукових кадрів у більшості країн світу не є досить високими. Так, у середньому на забезпечення фінансування вищої освіти в країнах ЄС виділяється лише 1,23 % від ВВП (*рис. 3.23*). Значна частина зі загальної суми фінансування йде на отримання освіти на рівні бакалавра. У цілому частка державного фінансування, яка спрямована на отримання вищої освіти, у країнах світу менша порівняно з фінансуванням інших рівнів освіти (*рис. 3.24*).

Таким чином, фінансування навчання за докторськими програмами забезпечується в країнах світу за рахунок таких джерел, як: гранти, стипендії та стажування (національні, регіональні, європейські, державні або приватні, промислові); заробітна плата; самофінансування (часто в разі навчання неповний робочий день). Фінансова підтримка дослідників на ранньому етапі – це питання, яке має центральне значення для

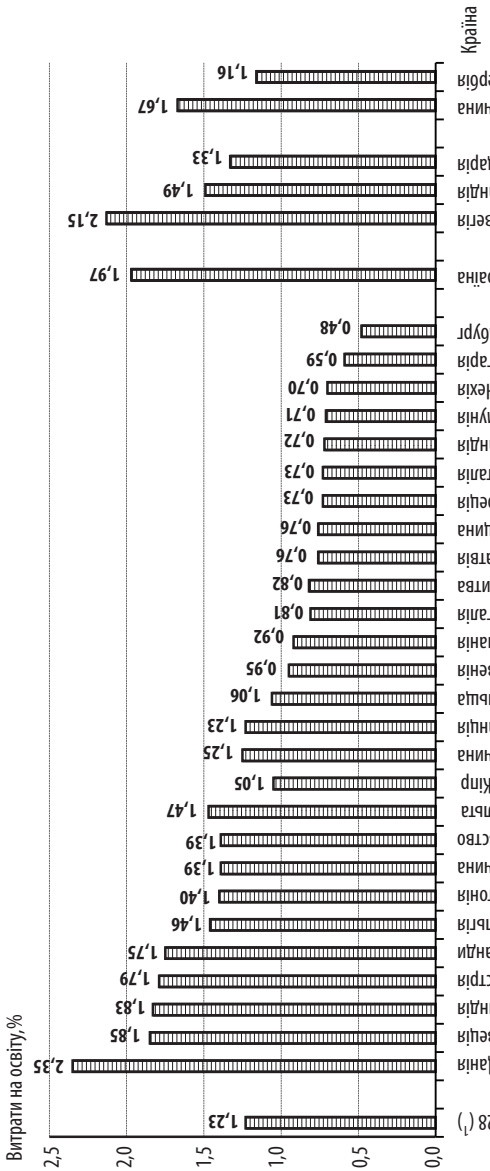


Рис. 3.23. Державні витрати на вищу освіту відносно ВВП у країнах світу у 2016 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [525; 534]

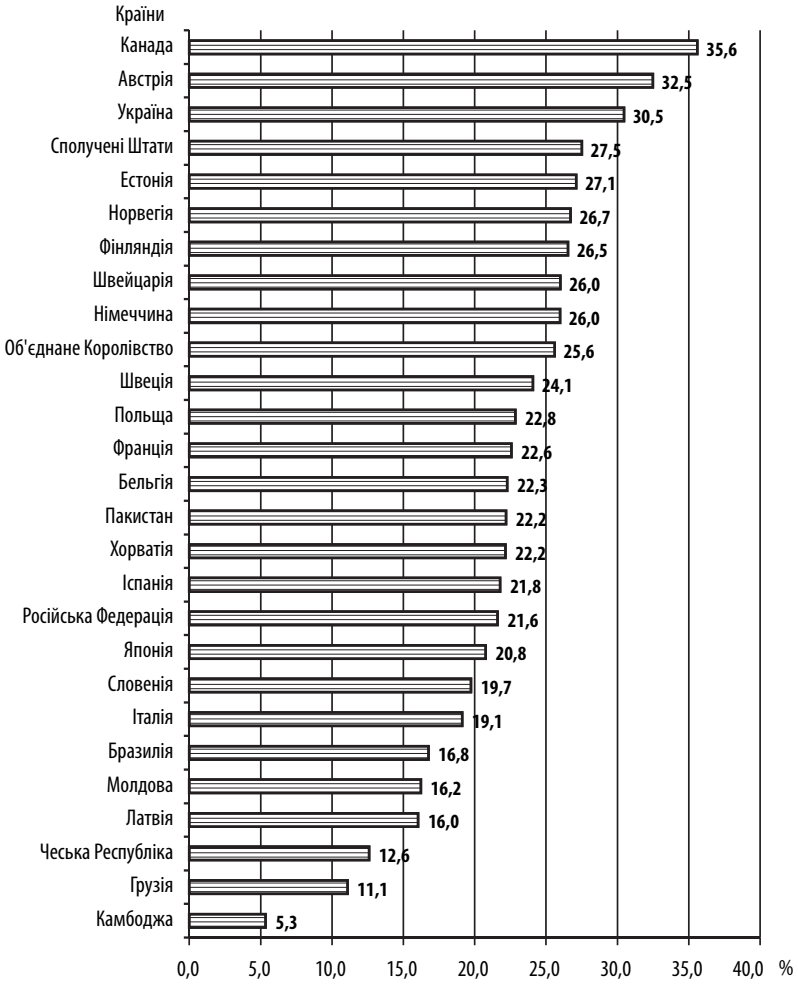


Рис. 3.24. Частка витрат на вищу освіту в загальних державних витратах на освіту в країнах світу у 2016 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [482]

докторської освіти. Легкість і ступінь доступності фінансування під час дослідницького процесу впливає на багато інших аспектів, які дозволяють докторантам проводити свої дослідження. На основі результатів опитування, які були проведені Європейською Асоціацією Університетів (в опитуванні брали участь представники 292 університетів 32 країн світу) докторанти надали відповідь щодо джерел фінансової підтримки, яку вони отримали. Результати опитування наведено на *рис. 3.25* [566; 569].

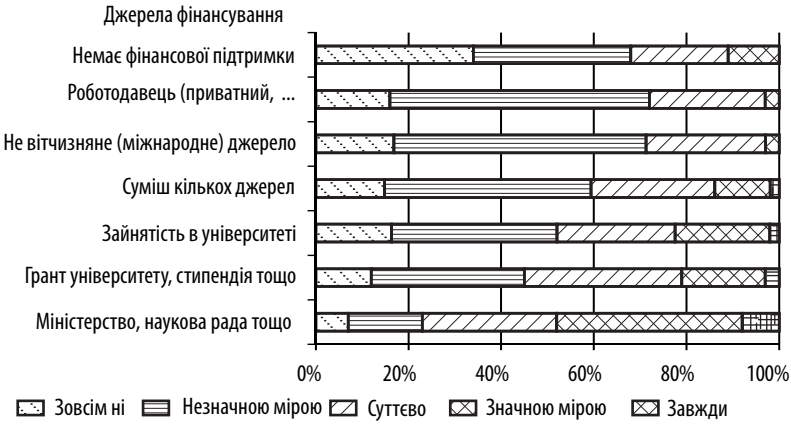


Рис. 3.25. Джерела фінансової підтримки навчання за програмами докторів PhD у Європі за 2005–2015 рр.

Джерело: складено автором за матеріалами [566]

У результаті проведеного дослідження визначено, що державні ресурси є найбільш домінуючим джерелом фінансування в Європі. По-перше, 48 % університетів-респондентів зазначили, що національні державні ресурси «завжди» або «значною мірою» надають фінансову підтримку докторантам у вигляді університетських дотацій і стипендії. Інші джерела фінансування представлені також, але меншою мірою: міжнародні та приватні ресурси були доступні «завжди» або «значною мірою» для фінансової підтримки, отриманої докторантами лише 3 % часу. Але, як зазначають 11 % респондентів, вони не отримали взагалі ніякої фінансової підтримки під час своїх досліджень.

Як показало проведене дослідження, хоча деякі країни продовжують інвестувати державні ресурси у вищу освіту (наприклад, Австрія, Німеччина та Люксембург), інші країни світу, наприклад, Ірландія, Іспанія та кілька країн Південно-Східної та Центральної Європи суттєво скоротили фінансування докторських програм. Ці розбіжні траєкторії підтримують і навіть розширюють розрив у європейських сферах вищої освіти та досліджень [569].

Забезпечення більшої диверсифікації фінансових ресурсів і їх управління являє собою серйозну проблему для університетів усіх країн світу, які пропонують докторські програми і хочуть досягти збільшення кількості докторантів. Основним стимулом залучення докторантів, а також здобувачів вищої освіти в цілому залишається можливість суттєвого збільшення своєї оплати праці після отримання відповідного рівня освіти.

Так, дослідження, які було проведено Міжнародною організацією праці [574], демонструють суттєве підвищення заробітної плати в країнах Європи для населення, що мають більш високий рівень кваліфікації (*рис. 3.26*) в кожному центілі, які показують різницю між мінімальним і максимальним розміром погодинної оплати праці в країнах Європи.

Так, в країнах Європи в 2018 р. робітники з більш високим рівнем освіти в процентному відношенні більш представлені в процентілях, які характеризують високий рівень оплати праці.

Отже, можна зробити такі висновки: у країнах світу збільшується кількість населення, які мають вищу освіту; незважаючи на прагнення привести наявні освітні системи до єдиних стандартів та введення стандартів рівнів освіти, існують значні розбіжності в освітніх системах країн світу, в тому числі в системах вищої освіти; визначаються суттєві розбіжності в системах підготовки кадрів вищої кваліфікації і програмах підготовки докторантів різних країн світу; фінансування підготовки фахівців вищої кваліфікації в середньому тільки на 48 % здійснюється з державних джерел, але зростання інтересу до здобуття вищої та післявишівської освіти обумовлюється збільшенням оплати праці працівників, які мають високій рівень кваліфікації.

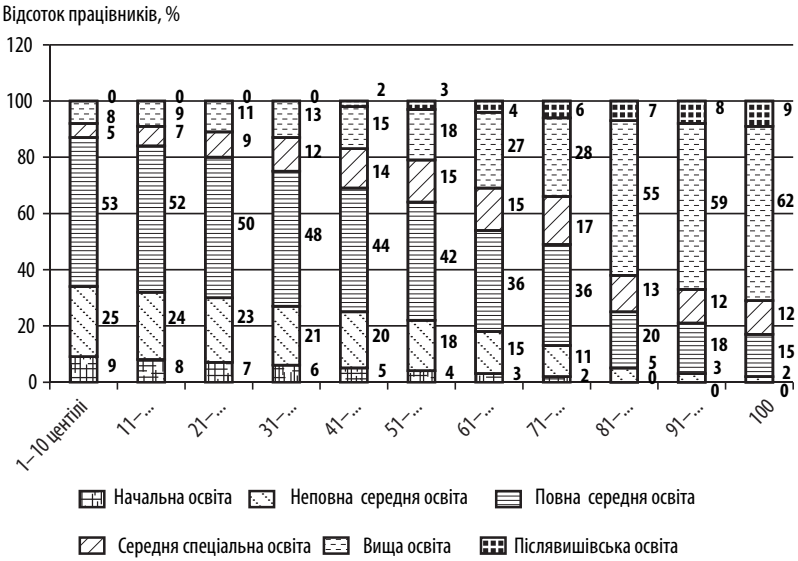


Рис. 3.26. Диференціація заробітної плати робітників підприємств Європи залежно від рівня освіти у 2018 р.

Джерело: складено автором за матеріалами [574]

3.3. Оцінка впливу підготовки наукових кадрів на розвиток наукової та науково-технічної діяльності на економічне зростання України і країн світу

За даними ОЕСР та Світового банку, більшість країн світу демонструють зростання кількості населення працездатного віку, які мають вищу освіту, зокрема, що мають ступінь магістра, доктора (або еквівалент), але в успішності наукового та економічно-інноваційного розвитку спостерігається помітна диференціація по країнах. Лише невелика їх кількість демонструють високі результати, у тому числі наукові. Тому необхідно здійснити аналіз впливу рівня освіти на наукові та економічні результати країн світу [552; 554; 573; 575].

Як показники, що характеризують рівень освіти, розглядаються кількість населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, а також кількість населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент (згідно з даними Світового банку). Як показники, що характеризують науковий стан і наукові результати, – кількість дослідників, кількість публікацій у науково-технічних журналах, кількість патентних заявок резидентів. Як показники, що характеризують економічні результати, – ВВП у доларовому еквіваленті, ВВП на душу населення, обсяг експорту високотехнологічної продукції [532].

Значення коефіцієнтів кореляції Пірсона за показниками, які характеризують вплив рівня освіти на розвиток науки та економіки в абсолютному вимірі по країнах світу, за даними Світового банку у 2018 р., наведено в *табл. 3.14*.

Таблиця 3.14

Значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують вплив рівня освіти на розвиток науки й економіки в абсолютному вимірі по країнах світу у 2018 р.

Показник	Дослідники, ос.	Статті в науково-технічних журналах, од.	Кількість патентних заявок, од.	ВВП, дол. США	Витрати на дослідження та розробки, дол. США	Високотехнологічний експорт, дол. США
Населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, ос.	0,721	0,760	0,304	0,704	0,807	0,319
Населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, ос.	0,698	0,686	0,264	0,649	0,700	0,273

Джерело: розраховано автором за [482]

Результати кореляційного аналізу демонструють високий позитивний зв'язок кількості населення з докторським ступенем і кількістю дослідників (0,721), кількістю публікацій в науково-технічних журналах

(0,760), ВВП країни (0,704), витратами на дослідження та розробки (0,807); зв'язок кількості населення з магістерським ступенем і кількістю дослідників (0,698), кількістю публікацій в науково-технічних журналах (0,686), ВВП країни (0,649), витратами на дослідження та розробки (0,7).

Таким чином, збільшення кількості населення з магістерським і докторським ступенем позитивно впливає на збільшення кількості дослідників, статей у науково-технічних журналах, рівня ВВП, витрат на проведення досліджень і розробок. Але результати кореляційного аналізу показують середній позитивний вплив кількості населення з докторським ступенем на кількість патентних заявок відповідної країни (0,304), на рівень високотехнологічного експорту (0,319) та низький позитивний вплив кількості населення з магістерським ступенем на кількість патентних заявок відповідної країни (0,264), на рівень високотехнологічного експорту (0,273).

Кореляційні зв'язки у відносних показниках показують менший рівень впливу рівня освіти на показники, що характеризують розвиток науки та економіки в цілому.

Отже, частка населення зі ступенем доктора PhD (або еквівалентного ступеня) справляє високий позитивний (0,523) вплив на рівень ВВП на душу населення та на рівень витрат на ДіР (0,517), але ці показники нижчі порівняно з аналогічною оцінкою показників в абсолютному вимірі.

Вплив частки населення зі ступенем доктора PhD (або еквівалентного ступеня) на відсоток дослідників у загальній кількості населення – середній позитивний (0,425). Вплив частки населення зі ступенем магістра (або еквівалентного ступеня) на ВВП на душу населення – середній позитивний (0,360), на рівень витрат на дослідження та розробки в відсотках від ВВП, а також відсоток дослідників в загальній кількості населення – низький позитивний (відповідно 0,189 та 0,291). Значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують вплив рівня освіти на розвиток науки та економіки у відносному вимірі по країнах світу у 2018 р., наведені в *табл. 3.15.*

Таблиця 3.15

Значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують вплив рівня освіти на розвиток науки й економіки у відносному вимірі по країнах світу у 2018 р.

Показники	ВВП на душу населення, дол./ос.	Витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП, %	Частка дослідників у загальній кількості населення, %
Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалентний ступінь вищої освіти, у відсотках від населення	0,523	0,517	0,425
Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалентний ступінь вищої освіти, у відсотках від населення віком понад 25 років	0,360	0,189	0,291

Джерело: розраховано автором за [482]

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» (*рис. 3.27*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, якє має докторський ступінь або еквівалент в відсотках від населення віком більшим 25 років нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – частка дослідників у загальної кількості населення менша середнього рівня ($<R_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, в відсотках від населення віком більшим 25 років вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення менша середнього рівня ($<R_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком більшим 25 років нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення вище середнього рівня ($>R_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком більшим

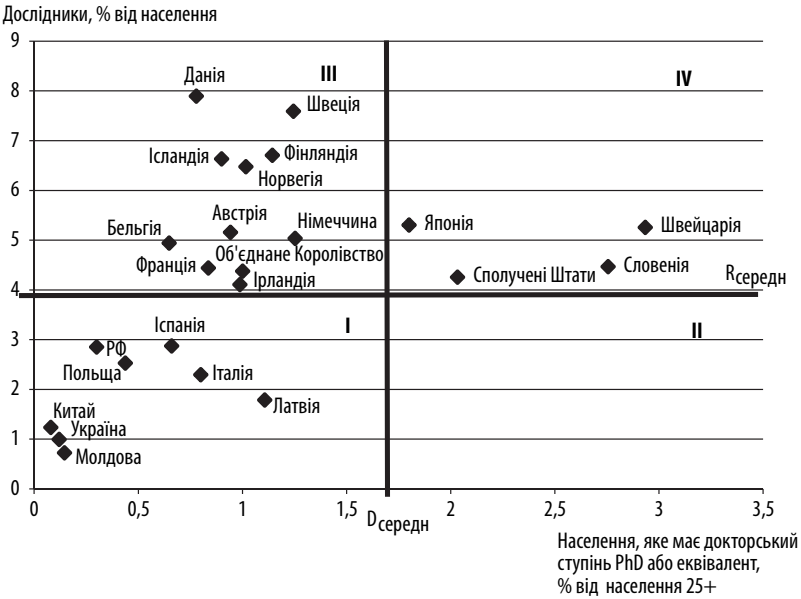


Рис. 3.27. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [482]

25 років вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення вище середнього рівня ($>R_{середн}$)».

Як видно з рис. 3.27, до квадранта I матриці віднесено вісім країн: Китай, Україна, Молдова, Польща, Італія, Іспанія, Латвія та Росія (34,8 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці не увійшло жодної країни, таким чином, можна зробити висновок, що країнам зі значною кількістю докторів PhD (або еквівалентного рівня) не притаманна низька кількість дослідників. До квадранта III матриці включено одинадцять країн світу: Ірландія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Франція, Бельгія, Німеччина, Норвегія, Ісландія, Фінляндія, Швеція, Данія та Австрія (47,8 %). До квадранта IV матриці включено чотири країни світу: США, Японія, Словенія, Швейцарія

(17,4 %) – це саме ті країни, у яких високий рівень населення, які мають ступінь доктора PhD (або еквівалент), супроводжується високою кількістю дослідників у країні.

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» (*рис. 3.28*).

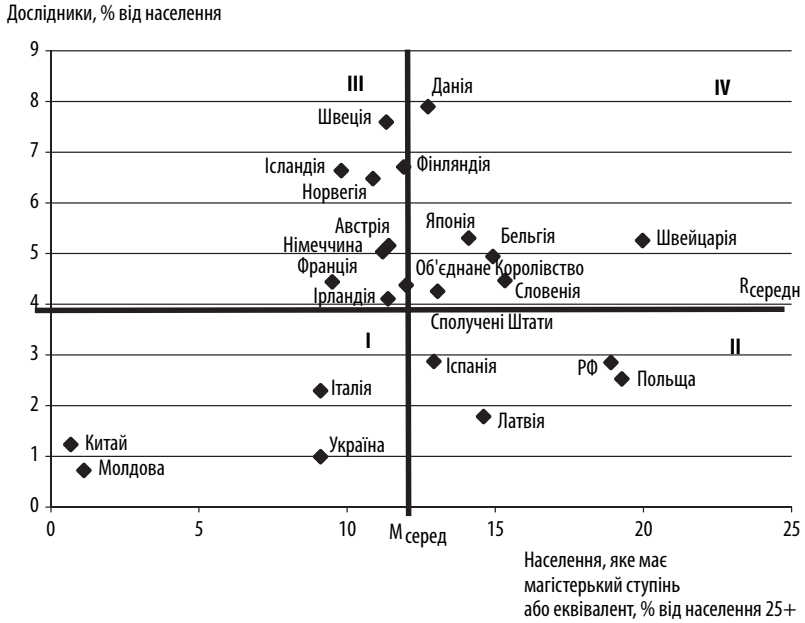


Рис. 3.28. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [482]

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, яке має магістерський ступінь

або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення менша середнього рівня ($<R_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>M_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення менша середнього рівня ($<R_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення вище середнього рівня ($>R_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>M_{середн}$) – частка дослідників у загальній кількості населення вище середнього рівня ($>R_{середн}$)».

Як видно з рис. 3.28, до квадранта I матриці віднесено чотири країни: Китай, Україна, Молдова, Італія (17,4 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці увійшло також чотири країни: Польща, Іспанія, Латвія та Росія (17,4 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено).

До квадранта III матриці включено дев'ять країн світу: Ірландія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Франція, Німеччина, Норвегія, Ісландія, Фінляндія, Швеція, та Австрія (31,1 %). До квадранта IV матриці включено шість країни світу: США, Японія, Бельгія, Словенія, Данія та Швейцарія (26,1 %) – це саме ті країни, у яких високий рівень населення, які мають ступінь магістра, супроводжується високою кількістю дослідників у країні.

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – ВВП на душу населення» (*рис. 3.29*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – ВВП на душу населення» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – ВВП на душу населення менше середнього рівня

($<GDP_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має докторський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>M_{середн}$) – ВВП на душу населення менше середнього рівня ($<GDP_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – ВВП на душу населення вище середнього рівня ($>GDP_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>M_{середн}$) – ВВП на душу населення вище середнього рівня ($>GDP_{середн}$)».

Як видно з рис. 3.29, до квадранта I матриці віднесено три країни: Китай, Україна, Молдова (13,1 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці віднесено п'ять країн: Польща, Іспанія, Латвія, Словенія та Росія (21,7 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта III матриці включено вісім країн світу: Ірландія, Франція, Німеччина, Норвегія, Ісландія, Італія, Швеція, Австрія (34,8 %). До квадранта IV матриці включено сім країни світу: США, Фінляндія, Бельгія, Японія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Данія та Швейцарія (30,4 %).

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» (*рис. 3.30*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – частка дослідників у чисельності країни» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – ВВП на душу населення менше середнього рівня ($<GDP_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – ВВП на душу населення менше середнього рівня ($<GDP_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення ві-

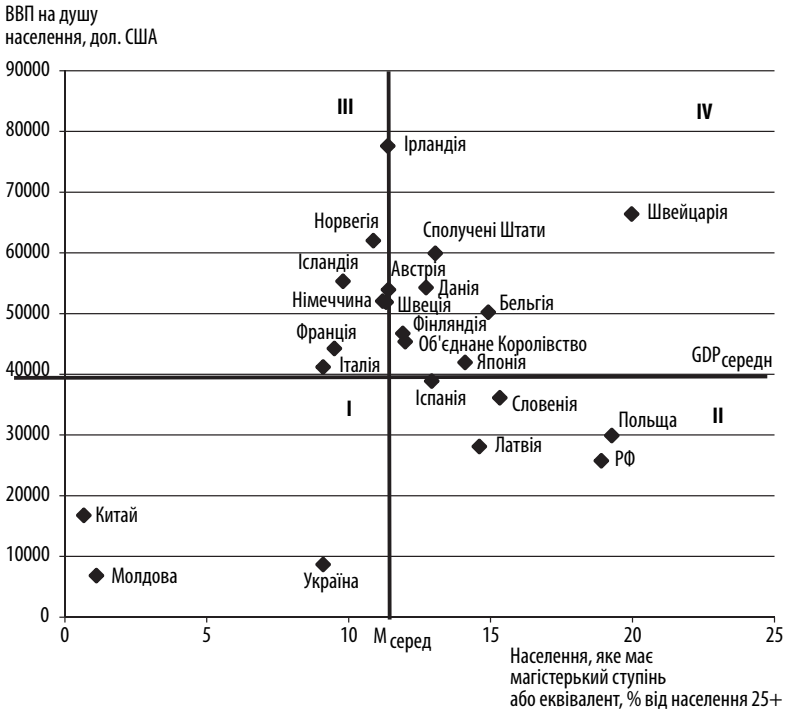


Рис. 3.29. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – ВВП на душу населення» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [482]

ком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – ВВП на душу населення вище середнього рівня ($>GDP_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – ВВП на душу населення вище середнього рівня ($>GDP_{середн}$)».

Як видно з *рис. 3.30*, до квадранта I матриці віднесено сім країни: Китай, Україна, Молдова, Іспанія, Польща, Росія, Латвія (30,4 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці увійшла одна країна – Словенія (4,3 % від загальної кількості

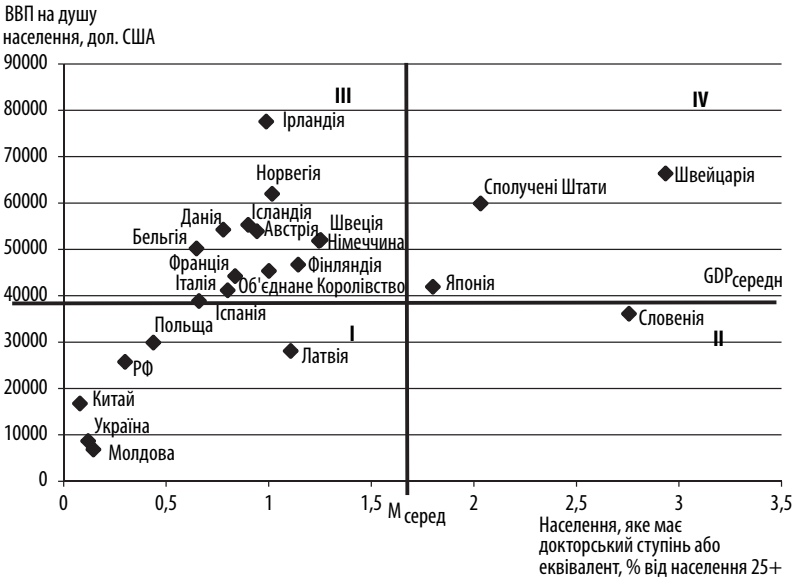


Рис. 3.30. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – ВВП на душу населення» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами за [482]

країн світу, які було досліджено). До квадранта III матриці включено дванадцять країн світу: Ірландія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Франція, Німеччина, Італія, Норвегія, Ісландія, Фінляндія, Швеція, Бельгія, Данія та Австрія (52,2 %). До квадранта IV матриці включено три країни світу: США, Японія та Швейцарія (13,0 %).

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» (*рис. 3.31*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, яке має

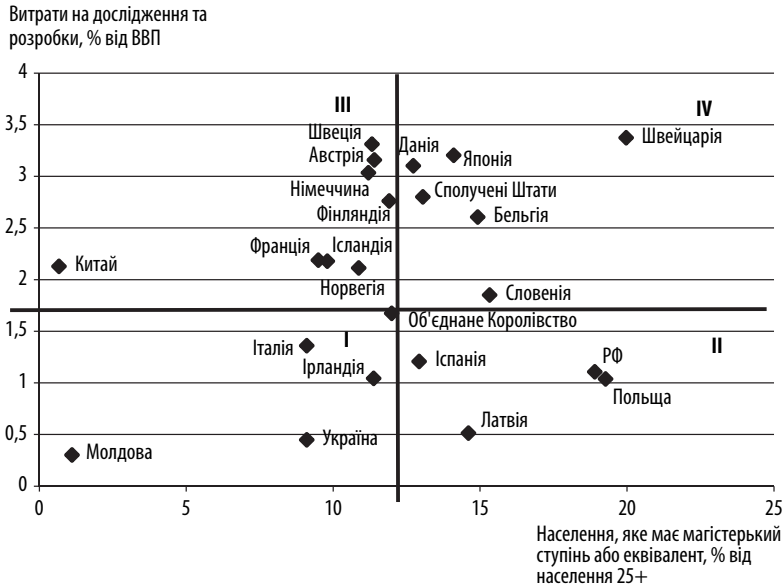


Рис. 3.31. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [482]

магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП менший середнього рівня ($<P_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>M_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП менший середнього рівня ($<P_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<M_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП вищий середнього рівня ($>P_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має магістерський ступінь або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня

($>M_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП вищий середнього рівня ($>P_{середн}$)».

Як видно з рис. 3.31, до квадранта I матриці віднесено чотири країни: Ірландія, Україна, Молдова, Італія (17,4 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці увійшло п'ять країни: Польща, Іспанія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Латвія та Росія (21,7 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта III матриці включено вісім країн світу: Китай, Франція, Німеччина, Норвегія, Ісландія, Фінляндія, Швеція та Австрія (34,8 %). До квадранта IV матриці включено шість країни світу: США, Японія, Бельгія, Словенія, Данія та Швейцарія (26,1 %).

Здійснимо позиціонування аналізованих країн у квадрантах матриці в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» (*рис. 3.32*).

Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, якє має докторський ступінь PhD або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» у 2018 р. складається з чотирьох квадрантів: I – «Частка населення, якє має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП менший середнього рівня ($<P_{середн}$)»; II – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП менший середнього рівня ($<P_{середн}$)»; III – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, нижче середнього рівня ($<D_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП вищий середнього рівня ($>P_{середн}$)»; IV – «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, у відсотках від населення віком понад 25 років, вище середнього рівня ($>D_{середн}$) – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП вищий середнього рівня ($>P_{середн}$)».

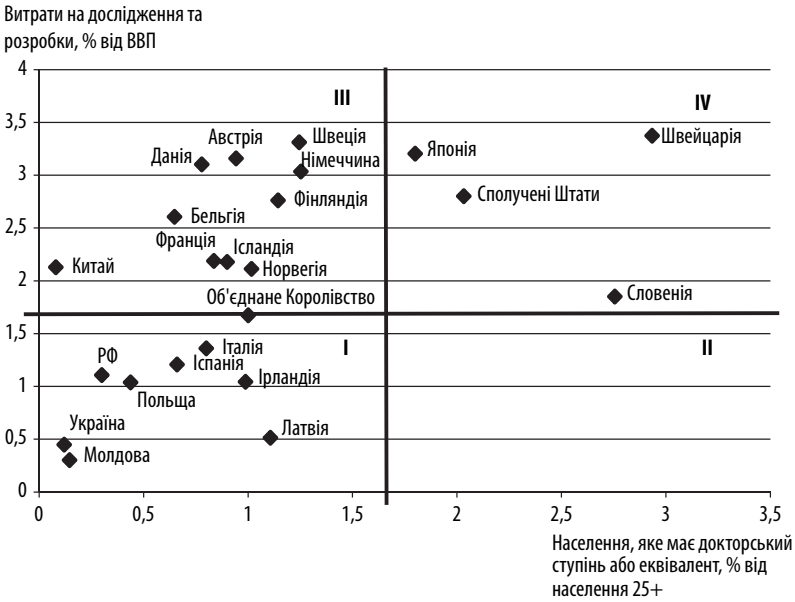


Рис. 3.32. Матриця позиціонування України та країн світу в площині координат «Частка населення, яке має докторський ступінь PhD або еквівалент, – відсоток витрат на дослідження та розробки від ВВП» у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [482]

Як видно з рис. 3.32, до квадранта I матриці віднесено дев'ять країни: Україна, Молдова, Італія, Ірландія, Польща, Іспанія, Об'єднане Королівство Великої Британії, Латвія та Росія (39,1 % від загальної кількості країн світу, які було досліджено). До квадранта II матриці не увійшло жодної країни від загальної кількості країн світу, які було досліджено. Це обумовлюється тим, що країни, які мають високий рівень витрат на ДіР, зацікавлені в підготовці наукових кадрів. До квадранта III матриці включено десять країн світу: Китай, Франція, Німеччина, Норвегія, Ісландія, Фінляндія, Швеція, Бельгія, Данія та Австрія (31,1 %). До квадранта IV матриці включено чотири країни світу: США, Японія, Словенія та Швейцарія (17,4 %).

Проведене дослідження демонструє місце України відносно інших країн світу щодо залежності показників, що характеризують ННТД, і економічних результатів від рівня підготовки наукових кадрів (населення, яке має магістерський або докторський ступінь освіти). Отже, можна зробити висновок, що підвищення рівня освіти, зокрема збільшення кількості населення, яке має наукову освіту, позитивно впливає не тільки на результати ННТД, а й на економічний стан країни. Проведене дослідження демонструє відсутність у країн (у яких наявна висока частка населення, яке має докторський ступінь) низьких результатів ННТД та рівня ВВП на душу населення.

Важливо також дослідити вплив рівня підготовки наукових кадрів (населення, яке має магістерський або докторський ступінь освіти) на показники наукових та економічних результатів по окремих країнах світу. Для оцінки впливу рівня освіти на результати ННТД та ВВП на душу населення за окремими країнами світу було здійснено розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона на основі даних Всесвітнього банку за 2013–2018 рр. Результати розрахунку впливу кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість дослідників, публікацій у науково-технічних журналах, патентних заявок, витрат на дослідження та розробки, та на рівень високотехнологічного експорту за 2013–2018 рр., наведено в *табл. 3.16.*

Таблиця 3.16

Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість дослідників, публікацій у науково-технічних журналах, патентних заявок, витрат на дослідження та розробки, та на рівень високотехнологічного експорту за 2013–2018 рр.

Країна	Дослідники, ос.	Статті в науково-технічних журналах, од.	Кількість патентних заявок, од.	ВВП, у дол. США	Витрати на дослідження та розробки, дол. США	Високотехнологічний експорт, дол. США
1	2	3	4	5	6	7
Австрія	0,88	0,56	-0,59	0,96	0,94	-0,54
Бельгія	0,95	0,14	0,59	0,96	0,95	-0,49
Данія	0,96	0,80	-0,01	0,98	0,99	-0,46

Закінчення табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7
Фінляндія	-0,65	0,26	-0,44	0,96	-0,02	-0,58
Франція	0,98	-0,37	-0,73	0,96	0,97	-0,40
Німеччина	0,93	0,66	0,12	0,86	0,85	-0,33
Латвія	-0,31	0,00	-0,55	0,89	0,04	0,91
Молдова	-0,46	0,40	0,56	0,86	0,25	0,05
Норвегія	0,99	0,75	0,20	0,80	0,93	-0,82
Польща	0,90	0,95	-0,07	0,80	0,85	0,89
Швеція	0,97	0,75	-0,79	0,98	0,95	-0,97
Україна	-0,72	0,72	-0,78	0,41	-0,81	-0,85
Об'єднане Королівство Великої Британії	0,79	0,31	-0,96	0,95	0,92	0,20
Сполучені Штати Америки	0,87	0,40	0,29	0,98	0,98	-0,65

Джерело: розраховано автором за матеріалами [482]

Як показують проведені розрахунки, рівень впливу кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість дослідників, публікацій в науково-технічних журналах, патентних заявок, рівень ВВП, витрат на дослідження та розробки, рівень високотехнологічного експорту різний в окремих країнах світу. Так, якщо в таких країнах, як Норвегія (0,99), Франція (0,98), Швеція (0,97), Данія (0,96), Бельгія (0,95), Польща (0,9), на кількість дослідників спостерігається дуже високий позитивний вплив, то в таких країнах, як Фінляндія (-0,65), Україна (-0,72), – високий негативний вплив; Латвія (-0,31), Молдова (-0,46) – середній негативний вплив. Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість публікацій к науково-технічних журналах також відрізняється в різних країнах світу, які було досліджено: високий позитивний вплив спостерігається в Польщі (0,95), Данії (0,80), Швеції (0,75), Норвегії (0,75), Україні (0,72), Німеччині (0,66), Австрії (0,56); середній позитивний вплив – у США (0,4), Об'єднаному

Королівстві Великої Британії (0,36), Молдові (0,4); низький позитивний вплив – у Фінляндії (0,26), Бельгії (0,14); середній негативний вплив – у Франції (-0,37); відсутній вплив – у Латвії. Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість патентних заявок – здебільшого зворотний: високий негативний вплив спостерігається в Об'єднаному Королівстві Великої Британії (-0,96), Швеції (-0,79), Україні (-0,78), Франції (-0,73), Австрії (-0,59), Латвії (-0,55); середній негативний вплив – у Фінляндії (-0,44); високий позитивний вплив – у Бельгії (0,59), Молдові (0,56). Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на рівень ВВП – переважно високий позитивний, крім таких країн, як Україна – середній позитивний вплив, коефіцієнт кореляції дорівнює 0,41, а також Норвегія – низький зворотний вплив. Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на рівень витрат на дослідження та розробки також у більшості країн високий позитивний, крім таких країн, як: Молдова – низький позитивний вплив (0,25), Латвія та Фінляндія – відсутній зв'язок, Україна – високий зворотний вплив (-0,81). Вплив кількості населення, яке має магістерський ступінь, на рівень високотехнологічного експорту: високий позитивний вплив – Польща (0,91), Латвія (0,89); високий зворотний вплив – Швеція (-0,97), Україна (-0,85), Норвегія (-0,82), Сполучені Штати Америки (-0,65), Фінляндія (-0,58), Австрія (-0,54).

Таким чином, можна зробити висновок, що в Україні збільшення кількості населення, яке має магістерський ступінь, не справляє позитивного впливу на зростання потенціалу та результатів ННТД (крім кількості статей у науково-технічних журналах), що може бути пов'язано з низьким рівнем залучення магістрів до ННТД, а також з негативним впливом інших факторів, зокрема, з погіршенням рівня фінансування ННТД та відсутністю сприятливих умов для розвитку ННТД із боку держави.

Результати розрахунку впливу кількості населення, яке має магістерський ступінь, на кількість дослідників, публікацій у науково-технічних журналах, патентних заявок, витрат на дослідження та розробки, рівень високотехнологічного експорту за 2013–2018 рр. наведено в *табл. 3.17.*

Таблиця 3.17

Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на кількість дослідників, публікацій у науково-технічних журналах, патентних заявок, витрат на дослідження та розробки, рівень високотехнологічного експорту за 2013–2018 рр.

Країна	Дослідники, осіб.	Статті в науково-технічних журналах, од.	Кількість патентних заявок, од.	ВВП, у дол. США	Витрати на дослідження та розробки, дол. США	Високотехнологічний експорт, дол. США
Австрія	-0,47	-0,62	0,07	-0,22	-0,27	0,20
Бельгія	0,85	0,15	0,59	0,91	0,93	-0,58
Данія	0,92	0,89	0,38	0,83	0,89	-0,60
Фінляндія	-0,66	0,27	-0,45	0,96	-0,04	-0,59
Франція	0,96	-0,39	-0,71	0,95	0,95	-0,46
Німеччина	0,76	0,78	0,41	0,62	0,62	-0,45
Латвія	0,02	-0,11	-0,25	0,67	0,31	0,69
Молдова	-0,24	0,12	0,37	0,56	0,20	0,12
Норвегія	0,97	0,83	0,33	-0,22	0,88	-0,77
Польща	-0,79	-0,76	0,36	-0,78	-0,69	-0,67
Швеція	0,97	0,73	-0,80	0,99	0,96	-0,96
Швейцарія	н/д	0,09	-0,94	0,82	н/д	-0,87
Україна	0,68	0,85	-0,78	0,04	0,55	0,43
Об'єднане Королівство Великої Британії	0,70	0,42	-0,96	0,89	0,86	0,10
Сполучені Штати Америки	0,78	0,55	0,12	0,95	0,96	-0,80

Джерело: розраховано автором за матеріалами [482]

Як показують проведені розрахунки, рівень впливу кількості населення, яке має докторський ступінь, на кількість дослідників, пу-

блікацій у науково-технічних журналах, патентних заявок, витрат на дослідження та розробки, рівень ВВП, рівень високотехнологічного експорту різний в окремих країнах світу. Так, якщо в таких країнах, як Норвегія (0,97), Франція (0,96), Швеція (0,97), Данія (0,92), Бельгія (0,85), США (0,78), Німеччина (0,76), Об'єднане Королівство Великої Британії (0,7), Україна (0,68), на кількість дослідників спостерігається високий позитивний вплив, то в таких країнах, як Фінляндія (-0,66), Польща (-0,79), – високий негативний вплив; Молдова (-0,24) – низький негативний вплив; Латвія – вплив відсутній. Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на кількість публікацій у науково-технічних журналах, також відрізняється в різних країнах світу, які було досліджено: високий позитивний вплив спостерігається в Данії (0,89), Швеції (0,73), Норвегії (0,83), Україні (0,85), Німеччині (0,78), США (0,55); середній позитивний вплив – в Об'єднаному Королівстві Великої Британії (0,42); низький позитивний вплив – у Молдові (0,12), Фінляндії (0,27), Бельгії (0,15); високий негативний вплив – у Польщі (-0,76), Австрії (-0,62); середній негативний вплив – у Франція (-0,39), Латвії (-0,11), відсутній вплив – Швейцарія. Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на кількість патентних вплив: високий позитивний вплив – у Бельгії (0,59); високий негативний зв'язок спостерігається в Об'єднаному Королівстві Великої Британії (-0,96), Швеції (-0,8), Україні (-0,78), Франції (-0,71); середній негативний вплив – у Фінляндії (-0,45). Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на рівень ВВП – в основному високий позитивний зв'язок, крім таких країн, як Україна – відсутній вплив, а також Польща – високий зворотний вплив (-0,77), Норвегія та Австрія – низький зворотній вплив (-0,22). Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на рівень витрат на ДіР також у більшості країн високий позитивний, крім таких країн, як: Україна – середній позитивний вплив (0,55) та Молдова – низький позитивний вплив (0,2), Латвія (0,31), Фінляндія – відсутній вплив, Польща – високий зворотний вплив (-0,95 та -0,69 відповідно). Вплив кількості населення, яке має докторський ступінь, на рівень високотехнологічного експорту: високий позитивний вплив – Польща (0,91), Латвія (0,89); середній позитивний вплив (0,43) – Україна; високий зворотний вплив – Латвія (0,69); Австрія (0,2), Молдова (0,12)

та Об'єднане Королівство Великої Британії (0,1); Франція (-0,46) та Німеччина (-0,45) – середній негативний вплив; інші країни мають високий негативний вплив.

Отже, для України збільшення кількості населення, яке має докторський ступінь, є важливим показником для зростання потенціалу та результатів ННТД. Таким чином, підтверджується важливість збільшення уваги щодо формування ефективної системи відтворення кадрів для забезпечення ННТД в Україні.

В результаті проведеного аналізу були визначені країни, для яких розвиток наукових кадрів, який характеризується кількістю населення, які мають ступінь магістра або доктора PhD (або еквівалентний ступінь), має суттєвий вплив на стан ННТД та економічного розвитку. Це такі країни з досліджених країн, як Бельгія, Данія, Франція, Німеччина, Норвегія, Швеція, Об'єднане Королівство Великої Британії та США. Це ті країни, які увійшли до групи країн-лідерів за рівнем потенціалу та результатів ННТД і мають високий рівень Індексу ННТД (див. пп. 1.2).

Для цих країн, а також для України з метою визначення відмінностей від процесів підготовки наукових кадрів у країнах-лідерах за рівнем ННТД і Україною здійснимо дослідження швидкості та темпів зміни кількості дослідників, а також рівня ВВП від кількості населення, яке має докторський або магістерський ступінь.

Швидкість і темпи зміни будь-яких величин, а також напрям цих змін (збільшення або зменшення) можливо визначити методом математичного аналізу, як похідної від функції, яка описує зміну відповідної величини від зміни кількості населення, яке має магістерський або докторський ступінь (або еквівалентний ступінь). Для встановлення такої функціональної залежності пропонується побудувати лінії тренду на основі апроксимації динамічних потоків. Як показали попередні дослідження, найбільш доцільними є моделі, які описуються поліноміальними лініями тренду [576; 577]:

$$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{m} a_n x^n, \qquad (3.1)$$

де $a_0, a_1, \ldots, a_m$ – коефіцієнти розкладу лінії тренду, які обчислюються за методом найменших квадратів;

x – кількість населення, яке має магістерський або докторський ступінь (або еквівалентний ступінь);

m – кількість спостережень;

n – ступінь поліноміальної функції.

Суть методу найменших квадратів при поліноміальній апроксимації полягає у знаходженні коефіцієнтів, за якого модельна функція проходить через точки, які відповідають мінімуму суми квадратів відхилень від значень параметрів, які досліджуються (стан наукового й економічного розвитку), що описується формулою [576; 577]:

$$\sum_{t=1}^{m} (y_t - f(x_t))^2 \to \min. \tag{3.2}$$

Для цілей оцінки адекватності трендової моделі використовуються декілька показників: коефіцієнт кореляції, який характеризує зв'язок з емпіричними даними та модельними, коефіцієнт детермінації та середня помилка апроксимації [576; 577].

Швидкість зміни отриманих функцій трендів залежності показників, що характеризують стан наукового та економічного розвитку залежно від кількості населення, яке має магістерський або докторський ступінь (або еквівалентний ступінь), знаходиться як похідна за формулою:

$$\nu = f'(x), \tag{3.3}$$

тоді темп зміни функцій – як логарифмічні похідні за формулою:

$$T = \frac{f'(x)}{f(x)}. \tag{3.4}$$

Таким чином, функціональна залежність кількості дослідників і розміру ВВП відповідної країни від кількості населення, яке має магістерський або докторський ступінь (або еквівалентний ступінь), встановлено в результаті апроксимації поліноміальним трендом за наведеними вище формулами. Також за формулами (3.3 та 3.4) визначено швидкість

і темп зміни кількості дослідників і розміру ВВП відповідної країни від кількості населення, яке має магістерський або докторський ступінь (або еквівалентний ступінь). Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін ВВП відповідної країни від кількості населення, яке має докторський ступінь (або еквівалентний ступінь), наведені в табл. Е.11 і Е13 Додатка Е [482].

Таким чином, отримані функції апроксимації дозволяють розрахувати швидкість змін кількості дослідників і ВВП відповідної країни залежно від зміни кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня). Так, дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Бельгії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 38,111 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП у Бельгії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 59,365 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Данії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 44,256 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП у Данії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 42,0 тис. осіб.

Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Франції дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 220,0 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 470,887 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Німеччині дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 1049,077 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 303,111 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Норвегії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 43,333 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 49,506 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Швеції дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 177,50 тис.

осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 103,399 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників в Об'єднаному Королівстві Великої Британії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 949,00 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 682,264 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у США дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 3439,0 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 1543,077 тис. осіб.

Аналогічні дослідження для України показують, що екстремум функції кількості дослідників при кількості докторів PhD (або еквівалентного ступеня) 112,4 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 22075,58 тис. осіб. Набуті результати підтверджують, що кількість докторів PhD (або еквівалентного ступеня) не суттєво впливає на кількість дослідників і зовсім не вливає на рівень ВВП України. Отримані результати можуть свідчити про необхідність підвищення якості підготовки наукових кадрів і системи трансформації результатів ННТД у засади економічного зростання.

Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін кількості дослідників від кількості населення, яке має магістерський ступінь (або еквівалентний ступінь) представлені в табл. Е.10 та Е.12 Додатка Е [482].

Таким чином, отримані функції апроксимації дозволяють розрахувати швидкість змін кількості дослідників і ВВП відповідної країни залежно від зміни кількості населення, яке має магістерський ступінь. Так, дослідження на екстремум функції кількості дослідників в Бельгії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості населення з магістерським ступенем 0,125 тис. осіб, у Данії – 0,115 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП в Данії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості населення з магістерським ступенем 926,0 тис. осіб. Дослідження на екстремум функції кількості дослідників у Німеччині дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості населення з магістерським ступенем 0,53 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 949,98 тис. осіб. До-

слідження на екстремум функції кількості дослідників в Об'єднаному Королівстві Великої Британії дозволяє стверджувати, що вона набуває максимуму при кількості населення з магістерським ступенем 1,335 тис. осіб, тоді як дослідження на екстремум функції ВВП – 8070,106 тис. осіб. Отримані результати дозволяють зробити висновок, що дослідники в більшості країн світу в основному мають ступінь доктора PhD, меншою мірою формуються з числа населення, яке має ступінь магістра.

Аналогічні дослідження для України показують, що екстремум функції кількості дослідників при кількості населення, яке має ступінь магістра – 0,345 тис. осіб, тоді, як дослідження на екстремум функції ВВП – 3827,819 тис. осіб. Набуті результати підтверджують, що кількість населення, яке має ступінь магістра, – не суттєво впливає на кількість дослідників і рівень ВВП України. Отримані результати можуть свідчити про необхідність підвищення якості вищої освіти загалом.

Розділ 4
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВОЇ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХІВ ЇХ ВИРІШЕННЯ

4.1. Методичний підхід до визначення проблем наукової і науково-технічної діяльності в Україні

Розглядаючи динаміку та глобальні тенденції змін у науковому та науково-технічному розвитку [578], які відбуваються на тлі соціально-економічних, геополітичних та екологічних тенденцій, необхідно зазначити збільшення значущості та ролі наукових досліджень у світі. Так, тренди розвитку науки характеризує показник світового рівня валових витрат на ННТД, який за 1996–2018 рр. зріс понад у 2,8 разу [579]. При цьому, оскільки витрати на ННТД у світі зростали швидше ВВП (середній темп зростання витрат на ННТД у світі дорівнює 105,32 %, а ВВП – 104,5 %), це призвело до підвищення глобальної інтенсивності витрат на ДіР з 2,06 % у 2000 р. до 2,274 % від ВВП у 2018 р. (див. *рис. 4.1*).

Водночас Україна є однією з країн світу, де тенденція зміни частки витрат на ДіР відносно ВВП є негативною. Якщо у 2000 р. частка витрат на ДіР відносно ВВП у країні дорівнювала 0,96 %, то у 2018 – 0,471 % (тобто зменшилася у 2 рази).

Ще одним важливим показником розвитку світової науки є кількість дослідників у загальній кількості населення, який з 2000 р. до 2018 р. також збільшився понад 40% (від 1072 осіб на 1 млн населення у 2000 р. до 1411 особи на 1 млн населення у 2018 р.) [579]. Тоді як в Україні спостерігається зменшення кількості дослідників з 1475 осіб на 1 млн населення у 2006 р. до 988 осіб на 1 млн населення у 2018 р. [580].

Той факт, що розвиток ННТД в Україні йде всупереч загальносвітовим тенденціям, загострює необхідність визначення її проблем у країні. Запропонований у роботі методичний підхід визначення проблем ННТД в Україні містить етапи, які наведені на *рис. 4.2.*

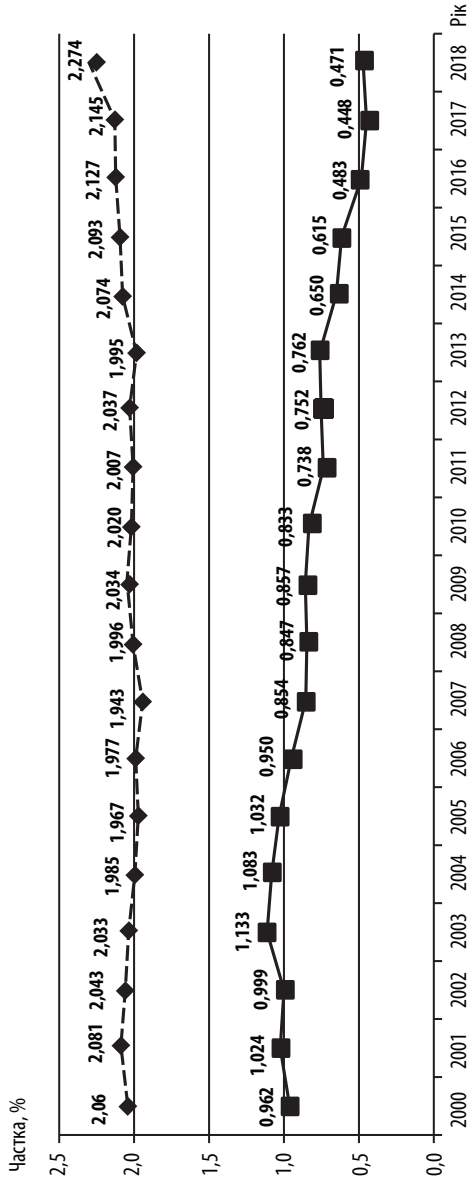


Рис. 4.1. Динаміка частки витрат на ДіР відносно ВВП у середньому у світі та Україні

Джерело: побудовано автором за матеріалами [579]

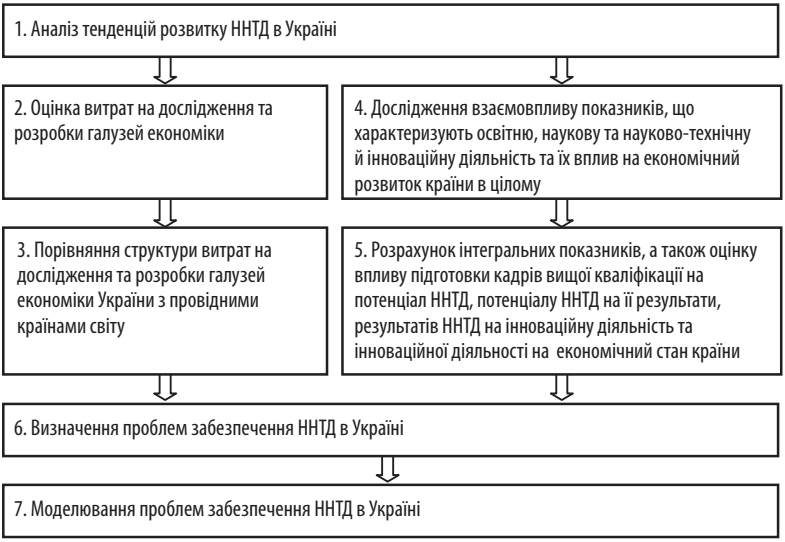


Рис. 4.2. Методичний підхід визначення проблем ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Розглянемо етапи методичного підходу визначення проблем ННТД в Україні (рис. 4.2) більш детально.

На *першому етапі* методичного підходу здійснюється аналіз тенденцій розвитку ННТД в Україні, який включає дослідження динаміки таких показників: кількості організацій, що виконували ДіР в Україні; кількості організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності; структури організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності; чисельності дослідників в Україні; частки виконавців ДіР (дослідників, техніків і допоміжного персоналу) у загальній кількості зайнятого населення в Україні; частки дослідників, техніків і працівників допоміжного персоналу в загальній кількості виконавців наукових досліджень і розробок в Україні; чисельності докторів наук в України, у тому числі виконавців ДіР; частки докторів наук, докторів філософії (кандидатів наук) у загальній чисельності наукових дослідників в Україні; структури дослідників за віком; обсягів фінансування ННТД; структури дже-

рел фінансування ННТД в Україні та світі; структури валових витрат на виконання ДіР за видами витрат; рівня наукоємності ВВП; частки промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), в загальній кількості промислових підприємств; частки витрат на ДіР в Україні в загальній сумі витрат на інноваційну діяльність; частки витрат на внутрішні ДіР у загальному обсягу витрат на інновації; частки витрат на внутрішні та зовнішні ДіР у загальних витратах на ДіР інноваційно активних підприємств України; суми витрат на ДІР інноваційно активних підприємств України; частки обсягів реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств України; питомої ваги обсягів виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП; кількості наукових публікацій, зокрема в міжнародних наукометричних базах даних; кількості заявок на патенти, зокрема в міжнародних базах даних.

На *другому етапі* методичного підходу (рис. 4.2) здійснюється оцінка витрат на ДіР галузей економіки. Так, з метою визначення ступеня залучення підприємницького сектора згідно з теоретичною моделлю забезпечення ННТД на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі (рис. 2.25) до фінансового забезпечення ННТД в Україні доцільно здійснювати оцінку витрат на ДіР галузей економіки, які були розраховані на основі використання даних таблиць «Витрати – випуск», за напрямками: галузі промисловості та галузі сфери послуг [582].

На цьому етапі також здійснюється аналіз частки витрат на ДіР у загальній структурі та у випуску за галузями економіки з метою визначення рівня наукомісткості та готовності підприємницького сектора фінансувати ННТД.

На *третьому етапі* методичного підходу (рис. 4.2) здійснюється порівняння структури витрат на ДіР галузей економіки України з провідними країнами світу. Так, на підставі попередніх розрахунків структури витрат на ДіР у випуску, а також частки ВДВ у випуску за галузями економіки здійснюється зіставлення цих показників з іншими країнами світу, та робляться висновки щодо впливу галузей реального сектора економіки на стабільність соціально-економічного розвитку. Як указа-

но в роботі М. Кизима [583], в умовах постіндустріального суспільства збільшується частка високотехнологічних галузей обробної промисловості в структурі економіки. Водночас зазначається зростання питомої ваги сфери послуг у структурі економіки в багатьох розвинутих країнах світу [584]. З метою визначення відповідності структури економіки України світовим тенденціям аналізується структура економіки провідних країн світу (за даними ОЕСР у дослідження включено 24 країни світу). Оцінка відбувається відповідно до рейтингування країн ОЕСР та України за показниками частки витрат на ДіР окремих високотехнологічних галузей економіки (за даними ОЕСР, це аерокосмічна техніка; комп'ютери, фармацевтика) та частки витрат на ДіР галузей сфери послуг.

Важливим показником, який характеризує впровадження результатів наукової діяльності в реальному секторі економіки, є експорт продукції високотехнологічних галузей економік окремих країн світу. Для обґрунтування місця високотехнологічних галузей економіки України на глобальному ринку здійснюється аналіз його структури.

З метою комплексної оцінки впливу структури економіки на стабільність її розвитку здійснюється групування країн світу з використанням кластерного аналізу за такими показниками: частка витрат на ДіР окремих високотехнологічних галузей економіки, витрат на ДіР галузей сфери послуг; частки експортного ринку фармацевтичної галузі; ВДВ на душу населення. На підставі такого аналізу робиться висновок щодо відповідності структури витрат на ДіР економіки України та провідних країн світу.

На *четвертому етапі* (рис. 4.2) здійснюється дослідження взаємовпливу показників, що характеризують освітню, наукову та науково-технічну й інноваційну діяльність та їх вплив на економічний розвиток країни в цілому. Взаємодія освіти, науки та виробництва стає життєво необхідною умовою для розвитку країни та є основою функціонування національної інноваційної системи.

Розвиток системи вищої освіти відіграє важливу роль для інноваційної економіки, тому що саме рівень освіти дає підґрунтя для формування практичних і дослідницьких компетенцій для створення нових

знань та інноваційних продуктів. Цей зв'язок було встановлено для розвинутих країн світу багатьма вченими [585–589] та міжнародними організаціями [590–593].

На *рис. 4.3* наведено ланцюг «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» та основні показники, що його характеризують [580].

Найбільш поширеним на цей час методом дослідження взаємозв'язків між показниками є кореляційний аналіз. Значення коефіцієнтів для аналізу визначалися на основі розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона.

Окремо розраховувалися показники кореляції для визначення зв'язку потенціалу ННТД (показники X_5 – X_{13}) та результатів ННТД (показники X_{14} – X_{24}); результатів ННТД (показники X_{14} – X_{24}) та інноваційної діяльності (показники X_{25} – X_{34}) по Україні.

На *п'ятому етапі* методичного підходу визначення проблем ННТД в Україні (рис. 4.2) здійснювалися розрахунок інтегральних показників, а також оцінка впливу підготовки кадрів вищої кваліфікації на потенціал ННТД, потенціалу ННТД – на результати ННТД, результатів ННТД – на інноваційну діяльність та інноваційної діяльності – на економічний стан країни. Алгоритм розрахунку інтегральних показників наведено на *рис. 4.4.*

Так, на першому кроці здійснюється стандартизація показників, що характеризують окремі елементи ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» за матричним методом, а саме: здійснюється аналіз вихідних даних за весь період аналізу за кожним напрямком із визначенням максимальних значень елементів матриці по кожному показнику. Максимальне значення показників, які аналізуються, характеризуються як елементи еталонної системи. Далі елементи показника за весь період аналізу, діляться на значення елементів еталонної системи, формуючи матрицю стандартизованих коефіцієнтів [615].

На другому кроці визначаються коефіцієнти вагомості кожного з показників при розрахунку інтегрального показника за окремими елементами ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потен-

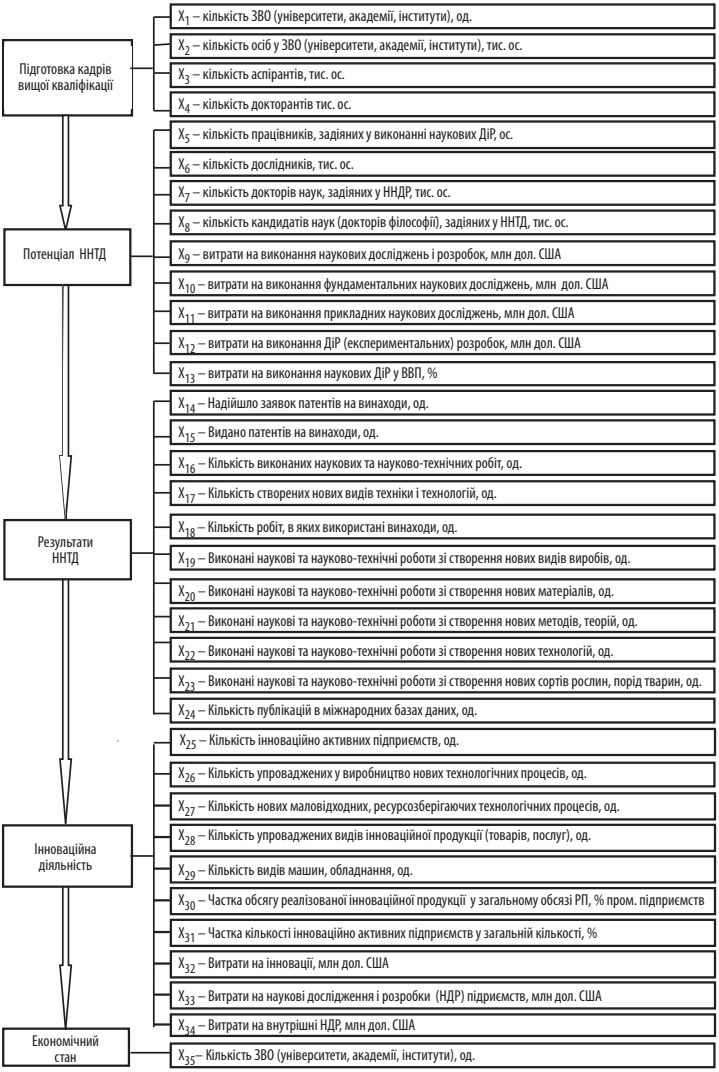


Рис. 4.3. Ланцюг «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан»

Джерело: авторська розробка

ціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» за методом рівневої ієрархії Сааті [213].

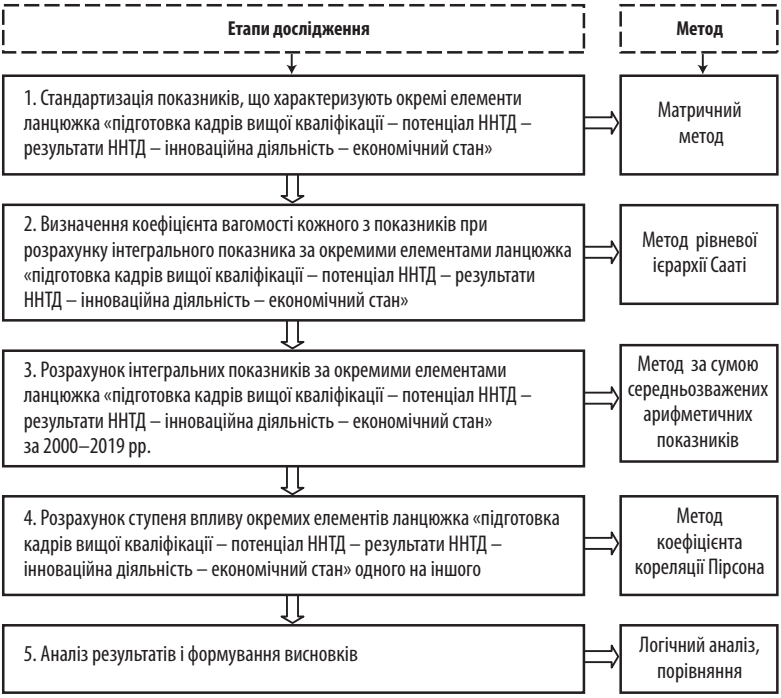


Рис. 4.4. Алгоритм розрахунку інтегральних показників та оцінки впливу підготовки кадрів вищої кваліфікації на потенціал ННТД, потенціалу ННТД – на результати ННТД, результатів ННТД – на інноваційну діяльність та інноваційної діяльності – на економічний стан країни

Джерело: авторська розробка

З урахуванням шкали, згідно з оцінками експертів, було здійснено оцінювання значущості впливу показників окремих елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» для розрахунку відповідних інтегральних показників.

На третьому кроці відбувається розрахунок інтегрального показника для кожного елемента ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» визначається за формулою:

$$R_j = \sum_{i=1}^{n} k_i \cdot x_{ij}, \qquad (4.1)$$

де k_i – ваговий коефіцієнт, який визначається експертним шляхом на основі використання методу рівневої ієрархій для *i*-го показника;

x_{ij} – стандартизований коефіцієнт *i*-го показника елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан».

На четвертому кроці здійснюється розрахунок ступеня впливу окремих елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан», одного на інший, за методом коефіцієнта кореляції Пірсона.

На *шостому етапі* методичного підходу визначаються проблеми забезпечення ННТД в Україні (рис. 4.2) на основі проведеного на попередніх етапах дослідження за окремими напрямками: організаційне, нормативно-правове, фінансове, інформаційно-комунікативне, матеріально-технічне забезпечення.

На *заключному етапі* методичного підходу (рис. 4.2) здійснюється модельна ідентифікафія проблем забезпечення ННТД в Україні на основі когнітивного підходу.

Одним із основних елементів покращення рівня забезпеченості ННТД є виявлення та аналіз проблемних ситуацій на формальній когнітивній карті [207; 594–604], які розглядаються як відхилення розвитку ННТД від цільового, що є основою для визначення мети розвитку об'єкта. Методичний підхід до модельної ідентифікафії проблем забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.5.*

1 етап. Вивчення об'єкта дослідження, який містить:

1.1. Опис проблемної ситуації. При описі проблемних ситуацій необхідно виявити повний обсяг знань про систему, яка досліджується. Процес опису проблемної ситуації складається з: фіксації ситуації

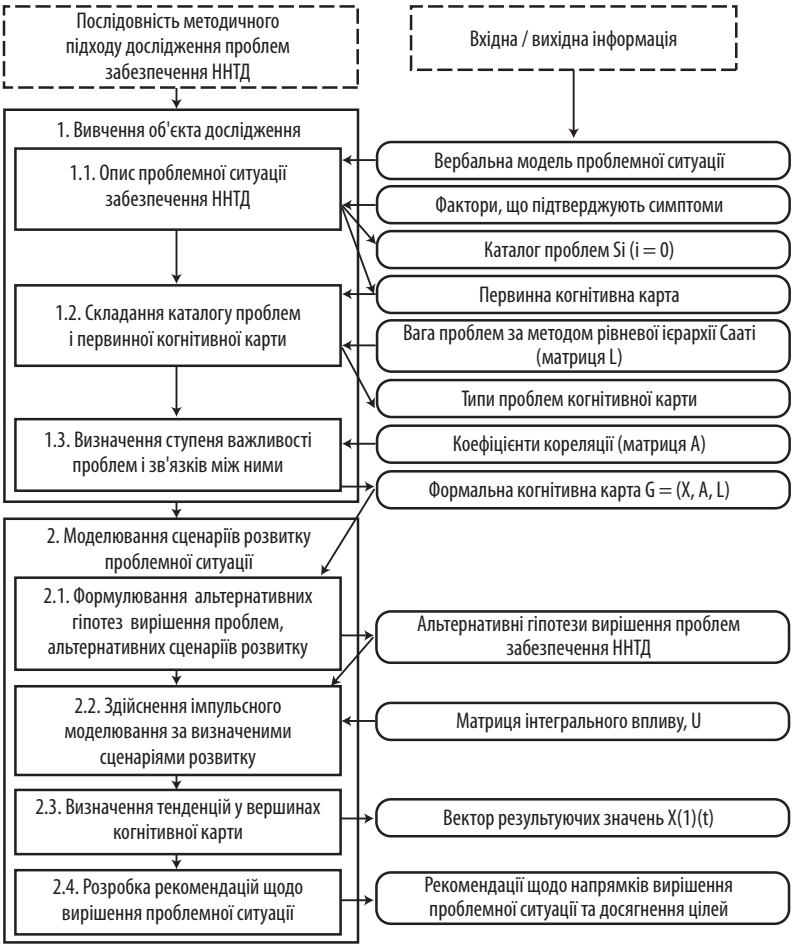


Рис. 4.5. Методичний підхід до модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

(невпорядкована ситуація) – формування образної моделі; попередній опис проблеми (упорядкування наявної інформації та усвідомлення її недостатності) – формування вербальної моделі; інформаційного пошуку та повного опису проблемної ситуації (отримання додаткової

інформації, яка призведе до її упорядкування, а також отримання достатньої і впорядкованої інформації про ситуацію) – збір факторів, що підтверджують симптоми, тлумачення чинників; складання каталогу проблем на підставі сформованого опису вихідної проблемної ситуації [214; 605; 606].

1.2. Складання каталогу проблем і первинної когнітивної карти. Сформований образ проблемної ситуації, а також статистичні показники, що їх підтверджують, дають можливість сформувати список проблем, які необхідно вирішити для досягнення мети розвитку економічної системи. Доповнення каталогу проблем здійснюється на підставі апріорного й експертного аналізу. На цьому кроці також здійснюється скорочення каталогу проблем – виключення проблем, що здаються несуттєвими або повторюваними в іншому формулюванні. Вихідною інформацією є каталог проблем S_i $(i = 0)$.

Наступним кроком є складання первинної когнітивної карти. Побудова моделі обґрунтування цілей і проблем базується на структуризації знань про проблемну ситуацію у вигляді знакової (первинної) когнітивної карти і подальшому виборі відповідного типу функціональної карти залежно від тих чи інших властивостей, властивих досліджуваній ситуації і поставленим цілям.

Одним із ключових елементом при формуванні напрямків бажаного стану забезпечення ННТД є виявлення та аналіз проблемних ситуацій на формальній когнітивній карті, що розглядаються як відхилення стану забезпечення ННТД від бажаного. У методичному підході здійснюється побудова лінійної функціональної карти, яка, на відміну від інших когнітивних карт, основним елементом використовує функціональну одиницю, що розглядає поведінку залежного фактора у вузлі, яка представляється функцією (приклад вузла на *рис. 4.6*).

Функціональна когнітивна карта лінійного типу K_{f1} припускає такі типи факторів: умовно незалежні, ті, на які не впливають інші чинники карти і які можуть змінюватися лише через зовнішні впливи (рис. 4.6а); і змішані, зміну яких може бути обумовлено зміною факторів передумов і зовнішнім впливом U (рис. 4.6б). На рис. 4.6 наведено їх структурні моделі.

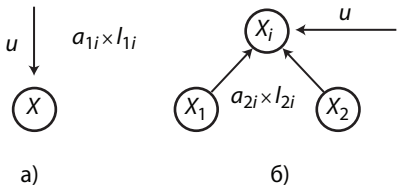


Рис. 4.6. Допустимі типи факторів у когнітивної карті типу KF

Джерело: побудовано автором за матеріалами [594; 595]

Нехай карта K_F задана безліччю факторів $X = \{x_1, ..., x_n\}$ і безліччю *XI* прямих причинно-наслідкових впливів факторів на фактори. Прямому причинно-наслідковому впливу можна поставити різні параметри – змінні або константні, які можуть мати різну інтерпретацію. У моделі карти такого впливу ставиться у відповідність вага впливу (позитивного або негативного), зокрема, вага впливу фактора *i* на фактор *j* – a_{ij}, що може бути визначено як коефіцієнт кореляції між параметрами. Параметр l_{ji} – це показник, що характеризує коефіцієнт важливості *j*-го фактора відповідно до його впливу на і-й фактор. Оцінки вагомості факторів зручно подати у вигляді матриці *L* розміру $n \times n$.

Фактори *X* приписані змінній $X(t)$, що задаються на підставі статистичного аналізу параметрів, які описують проблему в термінах приросту (визначаються на підставі статистичних даних або експертним шляхом). Час в описуваній моделі умовний, що не має предметної інтерпретації. На фактори карти допускається подача зовнішніх впливів *U* (необумовлених прямими впливами від суміжних факторів), що задаються в шкалі [-1,1] з відповідним лінгвістичним значенням характеру впливу.

1.3. Визначення ступеня важливості проблем і зв'язків між ними.

На цьому кроці визначають коефіцієнти важливості проблем експертним шляхом для проблем одного рівня на підставі методу рівневої ієрархії Сааті. Показник, що характеризує коефіцієнт важливості *j*-го фактора відповідно до його впливу на *i*-й фактор – l_{ji}, визначається експертним шляхом на підставі методу рівневої ієрархії Сааті [213]. На підставі оцінки експертами рівня вагомості проблем розраховується

нормативний коефіцієнт важливості проблеми. Наступним кроком є розрахунок нормативного коефіцієнта важливості та типу проблеми.

На підставі розрахунку коефіцієнтів важливості проблеми в блоку проблем визначають її тип: коренева, вузлова, результуюча, автономна.

Кореневі – викликають або загострюють інші проблеми; вузлові – залежні від деяких проблем, але водночас викликають або загострюють інші проблеми; результуючі – є наслідком інших проблем; автономні – досить значні, але ніяк не пов'язані з іншими.

Визначення типу проблем здійснюється в такий спосіб:

$$\text{Тип проблеми} = \begin{cases} l_{ji} = 0 - \text{проблема результуюча} \\ l_{ji} = (0, \ldots \max) - \text{проблема вузлова.} \\ l_{ji} = \max - \text{проблема коренева} \end{cases} \quad (4.2)$$

Для побудови когнітивної карти необхідно визначити рівень зв'язків між проблемами.

Для визначення ступеня причинно-наслідкового впливу проблем і факторів, які їх характеризують здійснюється формування матриць статичних даних, що описують їх динаміку. Вагу впливу фактора *i* на фактор *j* визначає параметр a_{ij}, що розраховується як коефіцієнт кореляції між кількісними параметрами.

Кінцевим кроком першого етапу методичного підходу модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД є побудова когнітивної карти, модель якої в загальному вигляді містить відповідний кортеж параметрів:

$$M_S = < K_F(X = (X_{\text{int}} \cup X_{\text{int}}), A, L, f_{K_F}); C(X^C, R(X^C)); X(0); U > \quad (4.3)$$

де K_F – когнітивна карта, яка характеризує стан забезпечення ННТД;

A – матриця значень коефіцієнтів причинно-наслідкового впливу фактора *j* на фактор *i*;

L – матриця значень коефіцієнтів важливості проблеми;

C – цільової образ;

X (0) – вектор початкових значень (оцінюється темами зростання відповідного показника);

X_{int} – індекси факторів внутрішнього та зовнішнього середовища, що характеризують проблему;

U – вектор керівних впливів.

2 етап. Визначення стану вирішення проблем забезпечення ННТД.

2.1. Формулювання альтернативних гіпотез вирішення проблем, альтернативних сценаріїв розвитку. На цьому кроці формулюються гіпотези розвитку проблемних ситуацій у забезпеченні ННТД під впливом різних керованих факторів.

2.2. Здійснення імпульсного моделювання за визначеними сценаріями розвитку проблемної ситуації.

Для побудови когнітивної карти й обґрунтування можливих напрямків розвитку проводиться імпульсне моделювання можливих сценаріїв проблем забезпечення ННТД в Україні з метою їх вирішення. Значення імпульсів у вершинах когнітивної карти на такті моделювання n визначається формулою:

$$c_{Vi}(n+1) = c_{Vi}(n) + \sum_{v_j, e=e_{0ij} \in E}^{k=1} f(x_i, x_j, f_{ij}) P_j(n) + U_{Vi}(n), \qquad (4.4)$$

де $c_{vi}(n)$ і $c_{vi}(n+1)$ – значення імпульсів у вершині x_i на тактах моделювання n та $(n+1)$ відповідно, формування цільового образу;

$f_{ij} = l_{ij} \times a_{ij}$ – функція зв'язку між вершинами x_j та з x_i;

$P_j(n)$ – імпульси у вершинах x_j, суміжних з x_i;

$U_{vi}(n)$ – вектор збурень, що вноситься до вершини.

Імпульсний процес може відображати як еволюційний розвиток системи $(U = 0)$, так і її розвиток під впливом збурень і керівних впливів $U_{vi}(n)$, що вносяться до вершини vx_i в момент t_n. Набір реалізацій імпульсних процесів – це «сценарій розвитку», що вказує на можливі тенденції розвитку проблемної ситуації. Ситуація в імпульсному моделюванні характеризується набором всіх U та їх значень C в кожному такті моделювання [595].

2.3. Визначення тенденцій у вершинах когнітивної карти. На підставі формули (4.3) визначається тенденція в кожній із вершин когнітивної карти.

2.4. Розробка рекомендацій щодо вирішення проблемної ситуації забезпечення ННТД. На підставі отриманих результатів сценаріїв розвитку визначаються напрямки управлінських дій щодо вирішення проблем забезпечення ННТД в Україні.

Запропонований методичний підхід до модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД в Україні (4.5) передбачає два варіанти вирішення проблем і досягнення встановлених цілей: в умовах заданих обмежень (незмінність структури моделі, обмеження на ресурс управління тощо), які фіксують деяку ситуацію; в умовах моніторингу змін як у структурі моделі, так і в початкових станах окремих кроків. У *першому випадку* процес побудови сценаріїв вирішення проблеми закінчується при досягненні прийнятного результату (цільовий образ), який полягає у тому, що в умовах обмежень вдається досягти максимального наближення до бажаного стану об'єкта дослідження. Це означає, що, починаючи з деякого стратегічного кроку оцінка цілеспрямованого розвитку об'єкта, задана у вигляді функції ступеня досягнення цілей, не змінюється. У *другому випадку* критерії зупинки процедури визначає людина, що приймає рішення, але на кожному кроці можна оцінити проблемність ситуації і глибину її вирішення та досягнення цілей.

Таким чином, методичний підхід визначення проблем забезпечення ННТД дозволяє обґрунтувати можливі напрямки удосконалення забезпечення ННТД в Україні.

4.2. Аналіз стану та тенденцій розвитку наукової і науково-технічної діяльності в Україні

Відповідно до запропонованого у попередньому підрозділі методичного підходу на першому етапі (рис. 4.2), за даними Державної служби статистики України здійснено аналіз основних показників, які характеризують ННТД в Україні. Так, згідно з наведеними даними спостерігається зменшення кількості організацій, які здійснюють ННТД в Україні. Так, якщо в 1998 р. здійснювали ННТД 1518 організацій, то у 2019 р. – лише 950 [580] (*рис. 4.7*).

Негативна тенденція скорочення кількості організацій, що здійснювали ДіР, проявилася переважно у скороченні їх кількості насамперед

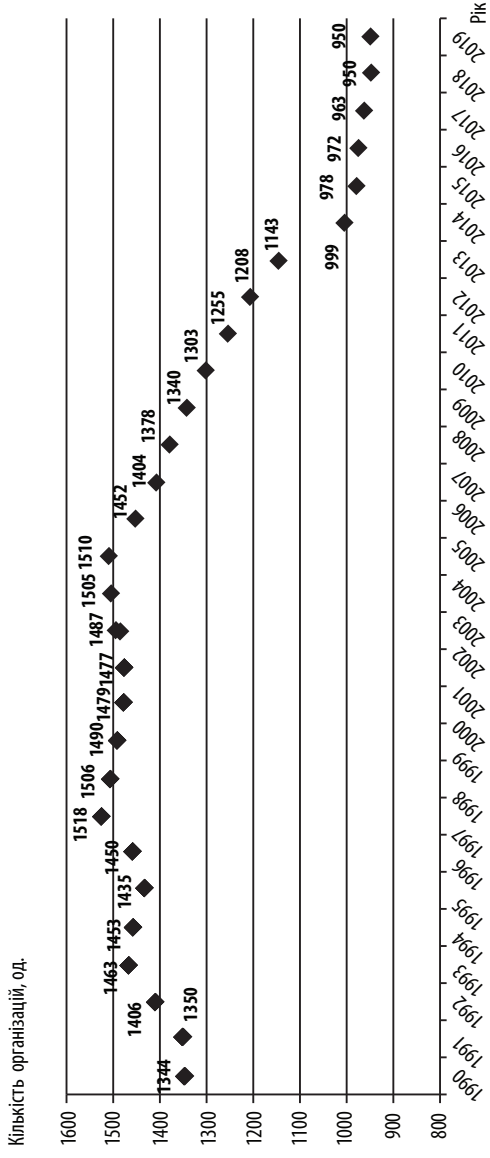


Рис. 4.7. Динаміка кількості організацій, що виконували ННТД в Україні у 1991–2019 рр., од.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

у підприємницькому секторі. За період з 2005 до 2019 рр. у підприємницькому секторі спостерігалося найбільше скорочення кількості організацій, що здійснювали ННТД (з 837 од. до 409 од., тобто на 428 організацій, або на 51,1 %), за період з 2014 р. до 2019 р. також спостерігається зменшення кількості наукових установ підприємницького сектора – на 13 од. У державному секторі з 2005–2019 рр. кількість організацій також зменшилась – з 501 од. до 408 од., а саме на 93 од. (що складає 45,9 %), у секторі вищої освіти – зі 172 од. до 133 од. (на 39 од., що складає 23 %). З 2014 р. кількість наукових організацій державного сектора скоротилась на 11 од., у секторі вищої освіти – на 25 од. З 2014 р. наведено дані без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції. Динаміку кількості організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності наведено на *рис. 4.8.*

Рис. 4.8. Динаміка кількості організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності за 2005–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

У 2005 р. 55,4 % організацій, які здійснювали ДіР, належали підприємницькому сектору, 33,2 % – державному та 11,4 % – сектору вищої освіти. Скорочення кількості організацій, що займаються ННТД

у підприємницькому секторі економіки, призвели до зміни структури – у 2019 р. тільки 43,1 % відносяться до підприємницького сектора, 42,9 % – до державного сектора, 14,0 % – до сектора вищої освіти. Динаміку структури організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності наведено на *рис. 4.9.*

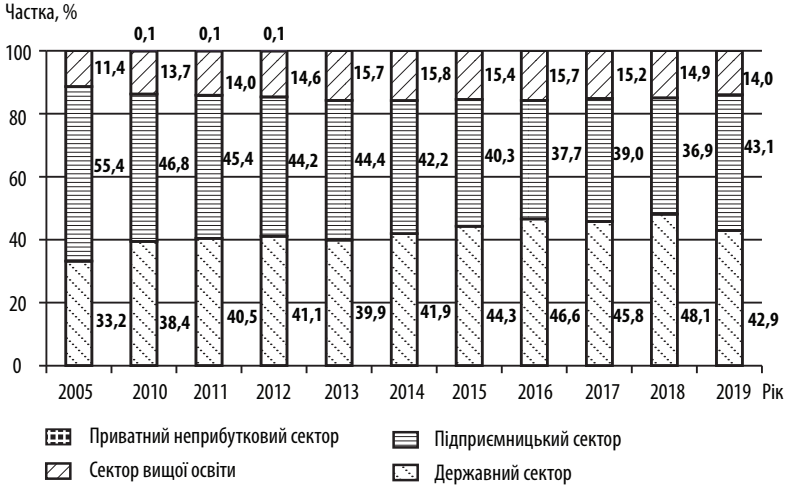


Рис. 4.9. Динаміка структури організацій, які здійснювали ДіР, за секторами діяльності

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Важливим показником розвитку ННТД у країні вважається чисельність кадрів, зайнятих у науковій сфері. За цим показником в Україні спостерігається істотне зниження чисельності наукових співробітників у 2017 р. порівняно з 1990 р. Так, у 1990 р. чисельність дослідників, задіяних у виконанні ДіР, становила 313079 осіб, тоді як у 2019 р. їх чисельність склала лише 51121 особу, тобто відбулося зниження в 6,1 разу (рис. 4.10). У 2014 р. чисельність дослідників порівняно з 2019 р. була на 26 % більше та складала 69404 особи.

Варто зазначити, що загалом у 2019 р. в Україні кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР, становила 79,3 тис. осіб (з урахуванням сумісників та осіб, що працюють за договорами цивільно-правового ха-

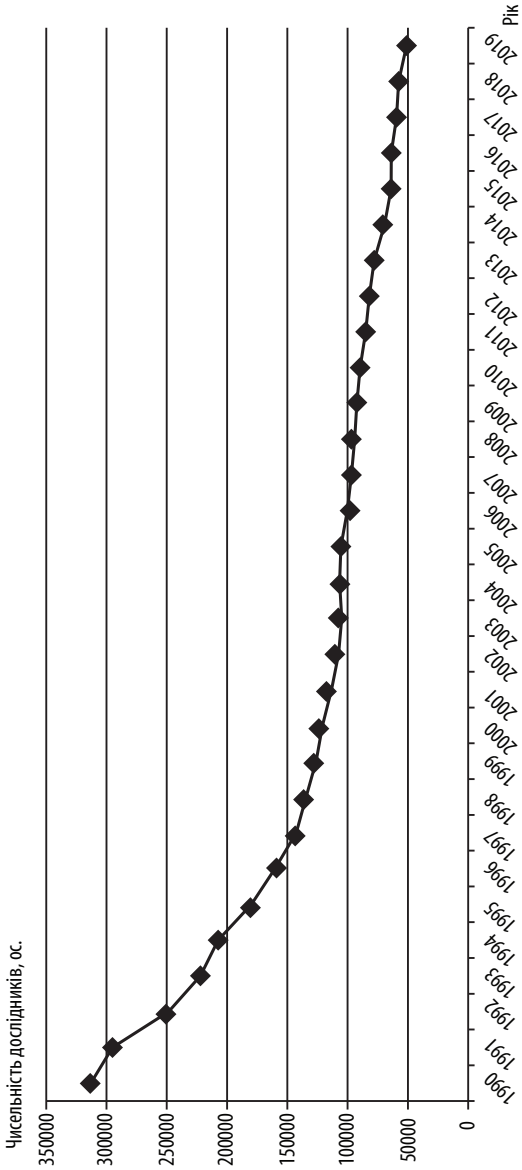


Рис. 4.10. Динаміка чисельності дослідників в Україні у 1990–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

рактеру), з яких 64 % – дослідники, 9 % – техніки, 26 % – допоміжний персонал [539; 550], тоді як у 1991 р. чисельність персоналу, заді яного в ДіР, складала 449,8 тис. осіб, у 2000 р. – 188,0 тис. осіб, у 2010 р. – 141,1 тис. осіб., у 2014 р. – 109,6 тис. осіб. Тільки за 2014–2019 рр. чисельність працівників, задіяних у виконанні ДіР, скоротилася на 30,3 тис. осіб, що складає 27,6 %.

Частка дослідників у загальній кількості зайнятого населення країни за досліджуваний період також знизилася. Якщо у 2000 р. вона дорівнювала 0,6 %, у 2010 р. – 0,47 %, то у 2014 р. – 0,38 %, а у 2019 р. – 0,31 % (*рис. 4.11*).

При загальній тенденції скорочення чисельності виконавців ДіР в Україні структура кадрового забезпечення за категоріями персоналу за період 2000–2019 рр. змінилась за рахунок скорочення частки дослідників і техніків та за рахунок збільшення частки допоміжного персоналу, що є негативною тенденцію, яка характеризує погіршення якісного составу наукових працівників. Так, у 2000 р. понад 64 % в структурі кадрового забезпечення ННТД складали дослідники, близько 17 % – техніки, понад 18 % – допоміжний персонал, у 2014 р. 75 % – дослідники, близько 9 % – техніки, понад 17 % – допоміжний персонал, тоді як у 2019 р. 64 % – дослідники, близько 9 % – техніки, 26 % – допоміжний персонал (*рис. 4.12*).

Аналіз динаміки чисельності докторів і кандидатів наук (докторів філософії) – виконавців ДіР – починаючи з 1991 р. показав нерівномірну тенденцію. Так, якщо чисельність докторів наук в Україні з 1991 р. до 2010 р. зростає: у 1991 р. дорівнювала 8,13 тис. осіб, то у 2000 р. – 9,7 тис. осіб, у 2010 р. – 12 тис. осіб, тоді як із 2010 р. – зменшується: у 2014 р. – 10 тис. осіб, у 2016 р. – 7,1 тис. осіб, у 2019 р. – 6,5 тис. осіб.

Аналогічна тенденція спостерігалася в кількості кандидатів наук (докорів філософії): загальна чисельність кандидатів наук – виконавців ДіР –зросла з 41,2 тис. осіб у 2000 р. до 47,3 тис. осіб у 2009 р., а з 2010 р. – зменшується. Так, у 2010 р. кількість кандидатів наук (докорів філософії) складала 46,7 тис. осіб, у 2014 р. – 37,1 тис. осіб, у 2016 р. – 20,2 тис. осіб, у 2019 р. – 16,9 тис. осіб (*рис. 4.13*). Таким чином, спостерігається тенденція зменшення чисельності докторів і кан-

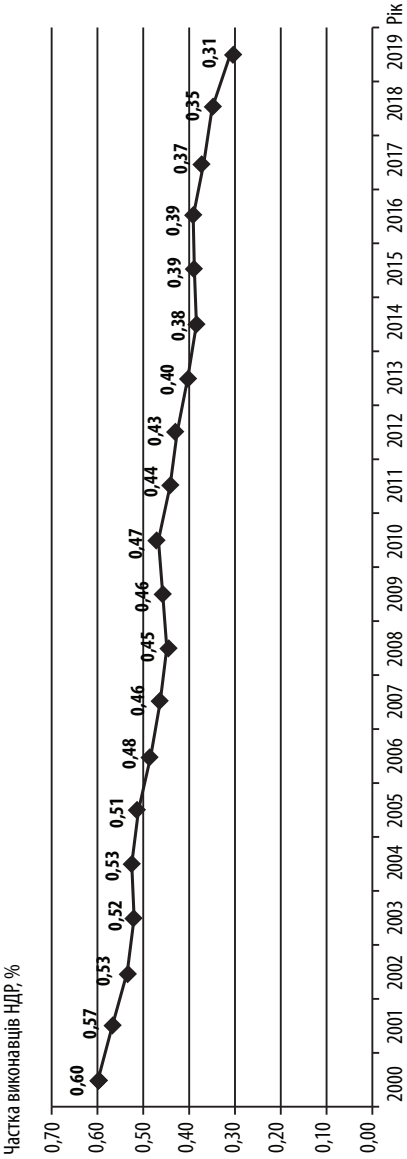


Рис. 4.11. Динаміка частки виконавців ДІР (дослідників, техніків і допоміжного персоналу) у загальній кількості зайнятого населення в Україні у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

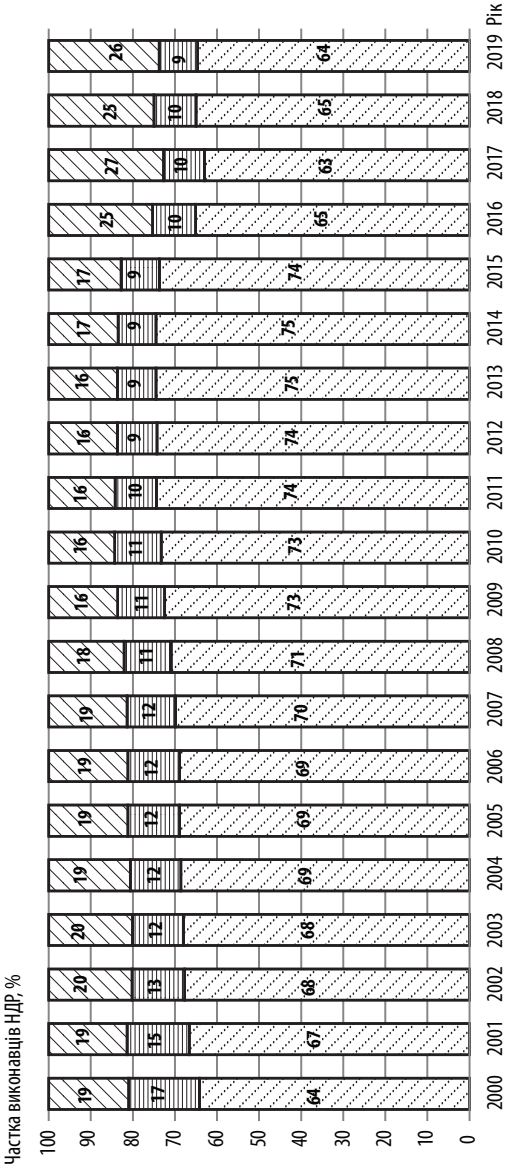


Рис. 4.12. Динаміка частки дослідників, техніків і працівників допоміжного персоналу в загальній кількості виконавців наукових досліджень і розробок в Україні у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

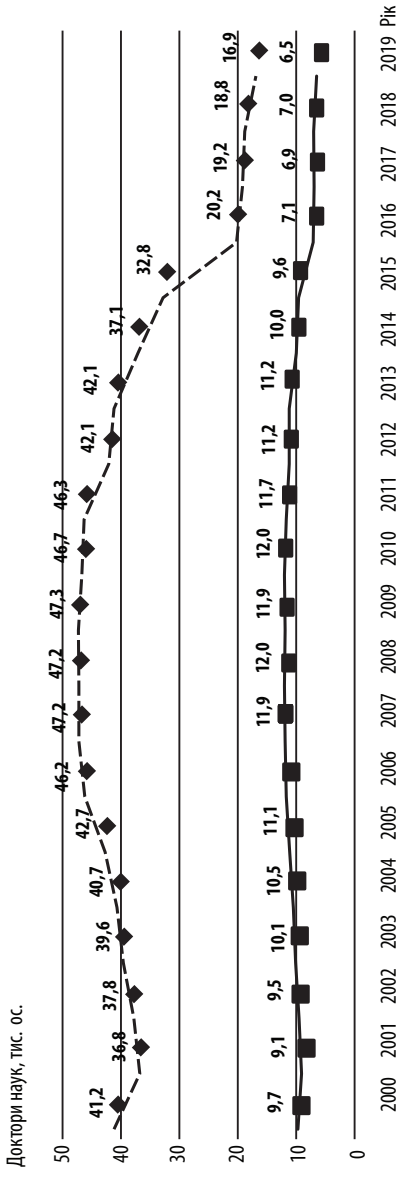


Рис. 4.13. Динаміка чисельності докторів наук в Україні, в тому числі виконавців ДіР, у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

дидатів (докторів філософії) наук, які безпосередньо задіяні в ННТД одночасно.

Також аналізований період демонструє негативну тенденцію скорочення частки докторів і кандидатів наук у структурі дослідників. Якщо у 2000 р. частка кандидатів наук у чисельності наукових дослідників дорівнювала 34,1 %, а докторів наук – 8,0 %, у 2014 р. частка кандидатів наук складала 53,5 %, а докторів наук – 14,4 %, то у 2019 р. частка кандидатів наук склала 33,1 %, а докторів наук – 12,7 % (*рис. 4.14*).

З 2006 р. спостерігалася тенденція збільшення частки дослідників віком понад 60 років. З 2010 р. по сьогодні вікова група серед українських дослідників старіше 60 років є найбільш чисельною. Так, якщо у 2006 р. частка дослідників віком понад 60 років складала 20,7 %, у 2010 р. – 25,3 %, у 2014 р. – 26,4 %, у 2017 р. – 27,0 %, у 2019 р. – 30,4 % (*рис. 4.15*). Водночас зменшується частка дослідників віком до 29 років, у 2010 р. – 16,3 %, у 2014 р. – 15,0 %, у 2017 р. – 11,6 %, у 2019 р. – 8,9 %. Цей факт свідчить про старіння кадрового складу, задіяного в науковій сфері, що може підтвердити динаміка кількості дослідників 2006–2019 рр.

Особливим питанням у розвитку вітчизняної науки є питання її фінансування. Аналіз динаміки фінансування ННТД показав, що з 2000 р. до 2008 р. зростали витрати на ДіР з 3,64 млн дол. США до 14,66 млн США. У 2009 р. світова фінансова криза призвела до падіння обсягів фінансування наукової сфери в Україні до 9,86 млн дол. США. За 2008–2013 рр. спостерігалося зростання фінансування ННТД у середньому на 6,7 % у рік, але обсяги фінансування у 2013 р. не досягли обсягів фінансування 2008 р. (12,87 млн дол. США). З 2014 р. значно скоротилися обсяги фінансування ННД до 7,98 млн дол. США. Скорочення фінансування тривало до 2016 р. – 4,51 млн дол. США. З 2017 р. спостерігалося поступове зростання обсягів фінансування ННТД до 6,49 млн дол. США у 2019 р. (*рис. 4.16*).

Структура фінансування ННТД за аналізований період 2000–2019 рр. також змінилася за рахунок збільшення частки коштів, що спрямовані на фінансування науково-технічних (експериментальних) розробок, тоді як частка коштів, що спрямовані на фінансування прикладних досліджень, скоротилася (*рис. 4.17*). Так, якщо в 1995 р. частка фінансування прикладних досліджень дорівнювала 30 %, то у 2010

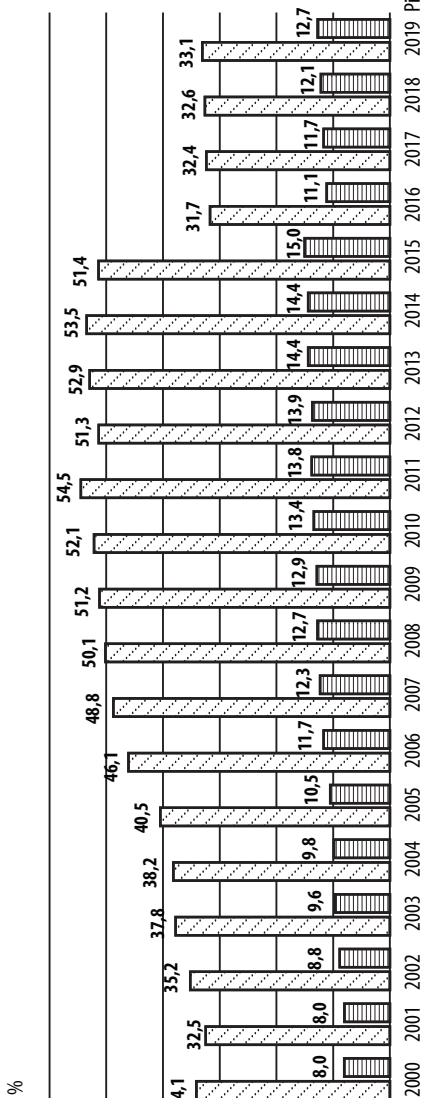


Рис. 4.14. Динаміка частки докторів наук, докторів філософії (кандидатів наук) у загальній чисельності наукових дослідників в Україні у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [58].

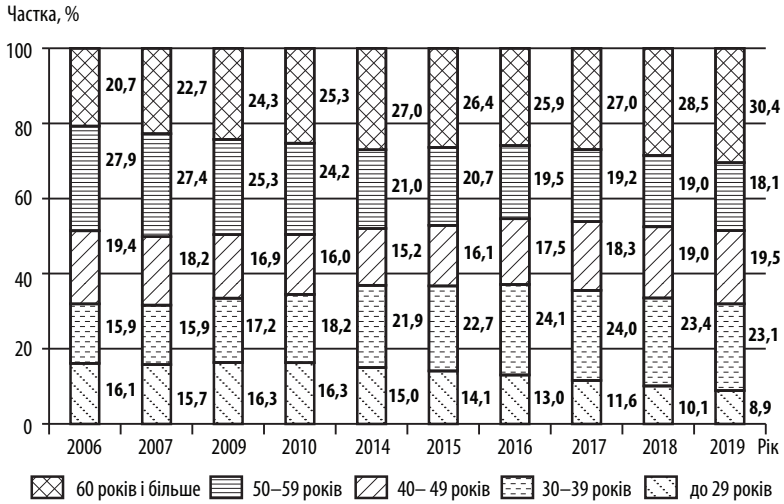


Рис. 4.15. Динаміка структури дослідників за віком

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

та у 2014 рр. – 20 %, у 2019 р. – 21 %. Частка фінансування науково-технічних (експериментальних) розробок зросла з 12 % в 1995 р. до 28 % у 2012 р., скоротилася до 19 % у 2016 р. та зросла до 22 % у 2019 р. За 1995–2019 р. частка фінансування фундаментальних досліджень зросла до 67 % у 2005 р. та скоротилася до 51 % у 2012 р. У 2019 р. частка фінансування фундаментальних досліджень склала 57 %.

Структура джерел фінансування ННТД також змінювалася за період 1995–2019 рр. Якщо державні кошти у фінансуванні ННТД у 1995 р. складали 38 %, у 2000 р. частка державного фінансування знизилася до 30 %, у 2008 р. – зросла до 49 %, з 2007 р. почала знижуватися до 34 % у 2016 р., у 2019 р. – збільшилася до 39 %. Змінювалася також частка фінансування ННТД за рахунок власних коштів наукових організацій з 2 % у 1995 р. до 25 % у 2015 р. та до 10 % з 2016 р. по цей час (*рис. 4.18*).

В Україні суттєво відрізняється структура фінансування ННТД від структури фінансування в країнах світу. Так, у країнах світу фінансування ННТД відбувається здебільшого за рахунок коштів підприємств (*рис. 4.19*).

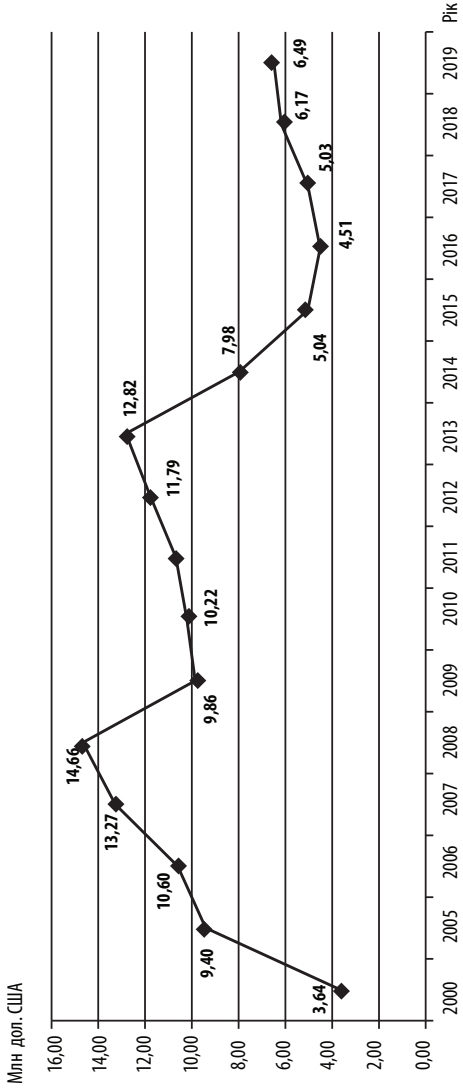


Рис. 4.16. Динаміка обсягів фінансування ННТД за 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

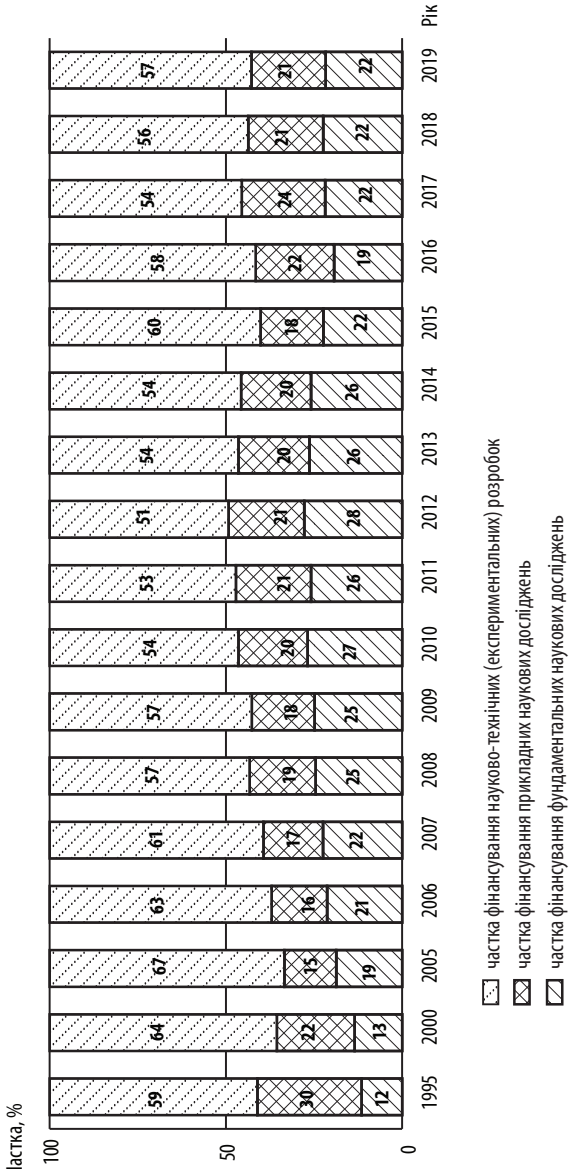


Рис. 4.17. Динаміка фінансування на ННТР в Україні в 1995–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

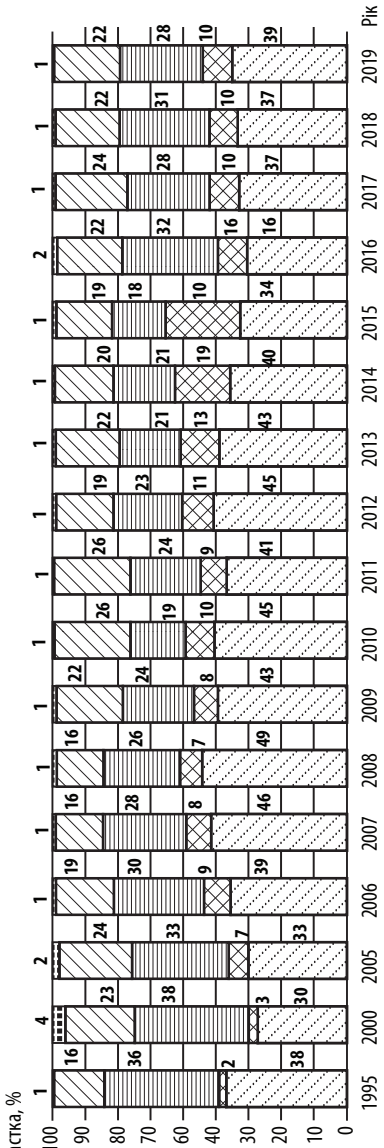


Рис. 4.18. Структура джерел фінансування ННТД в Україні в 1995–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

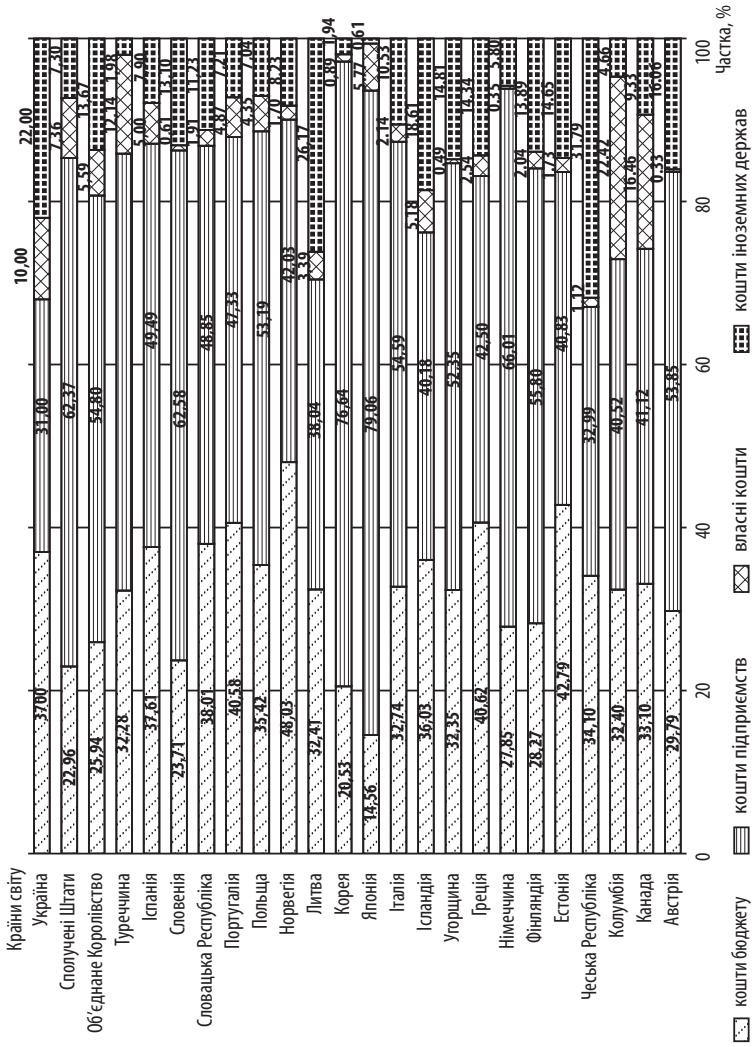


Рис. 4.19. Структура джерел фінансування ННТД у країнах світу у 2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [167]

Так, за рахунок коштів підприємств у 2018 р. фінансувалося 62,37 % ННТР у США, 66,01 % – у Німеччині, 76,64 % – у Кореї, 79,6 % – у Японії. Лише в Україні, з усіх країн, які було досліджено, за рахунок коштів підприємств фінансується лише 31,00 % ННТД.

Спостерігається тенденція збільшення частки фінансування за рахунок коштів іноземних джерел: у 1995 р. – 16 %, у 2010–2011 рр. – 26 %, у 2014 р. – 20 %, у 2019 р. – 22 %. Але обсяг фінансування за рахунок інших держав залишаться замалим, не використовуються можливості щодо фінансування ННТД. Наприклад, за рахунок коштів Рамкової програми Європейського Союзу з наукових досліджень та інновацій «Horizon 2020» за весь період існування програми було профінансовано 220 ННТ проєктів на загальну суму 43,95 млн євро, що складає 0,07 % від загального фінансування програми «Horizon 2020» та 0,7 % від загальної кількості проєктів [612]. Також, необхідно зазначити, що тільки 9,3 % від загальної кількості поданих на розгляд проєктів було профінансовано, що демонструє недостатню їх якість (середній показник фінансування проєктів від кількості поданих на розгляд – 10,8 %). Крім того, за загальною оцінкою ефективності проєктів, які були профінансовані в рамках програми «Horizon 2020», вітчизняні проєкти мають менший рівень ефективності, ніж середній, за усіма проєктами, які фінансувалися. Так, очікувана ефективність українських проєктів складає 9,5 %, тоді як середня за усіма проєктами – 11,88 %. Такі показники свідчать про необхідність покращення якості вітчизняних проєктів, невідповідність тематик дослідження загальноєвропейським тенденціям [203].

Динаміку структури валових витрат на виконання ДіР за видами витрат у 2008–2019 рр. наведено в *табл. 4.1.*

Розглядаючи структуру валових витрат на виконання ДіР спостерігається зростання частки витрат на ДіР, які було виконано співвиконавцями (у 2008 р. – 8,1 %, у 2011 – 9,1 %, у 2014 р. – 8,8 %, у 2015 р. – 7,1 % (найменше значення показника), у 2019 р. – 13,3 %). Частка витрат на оплату праці в структурі внутрішніх поточних витрат змінювалася в межах від 41,7 % (у 2015 р.) до 47,0 % (у 2010 р.). У 2019 р. частка витрат на оплату праці в структурі внутрішніх поточних витрат складала 44,0 %.

Таблиця 4.1

Динаміка структури валових витрат на виконання ДіР за видами витрат у 2008–2019 рр.

Рік	Усього	Витрати на ДіР, %					Витрати на ДіР, виконані співвиконавцями
		внутрішні поточні витрати	у тому числі		капітальні витрати	у тому числі устаткування	
			витрати на оплату праці	інші поточні витрати			
2008	100	91,9	46,3	42,1	3,5	1,8	8,1
2009	100	90,0	46,7	41,6	1,6	0,9	10,0
2010	100	91,9	47,0	43,1	1,7	0,9	8,1
2011	100	90,9	45,6	43,1	2,1	1,5	9,1
2012	100	91,4	46,3	43,1	1,9	1,3	8,6
2013	100	91,5	44,4	44,9	2,2	1,6	8,5
2014	100	91,2	44,3	44,8	2,1	1,7	8,8
2015	100	92,9	41,7	48,6	2,6	2,2	7,1
2016	100	86,5	45,4	41,1	4,5	3,9	8,9
2017	100	82,4	46,8	35,6	5,1	4,3	12,5
2018	100	85,9	45,9	40,0	4,1	3,2	10,0
2019	100	82,1	44,0	38,0	4,6	2,6	13,3

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Але загальний низький рівень фінансування ННТД діяльності не дає можливості забезпечувати високий рівень оплати праці науковому та науково-педагогічному персоналу, що знижує соціальний престиж науковця та не сприяє залученню молоді до наукової сфери, збільшує міграційні процеси, що призводить до погіршення якості кадрового складу.

Так, якщо у 2009 р. середня заробітна плата у сфері досліджень і розробок на 34 % перевищувала рівень середньої заробітної плати в економіці країни, то у 2019 р. та 2020 р. – лише на 11 % (*рис. 4.20*).

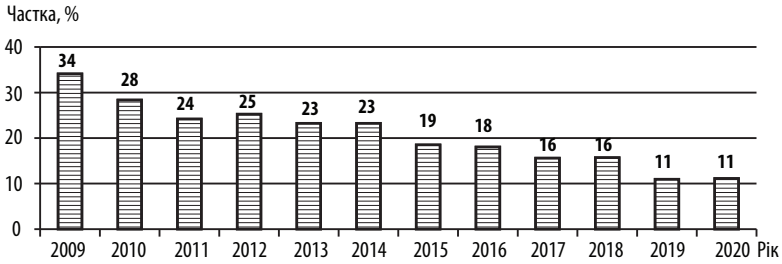


Рис. 4.20. Відсоток перевищення середньої заробітної плати у сфері досліджень і розробок над середнім рівнем заробітної плати в економіці України за 2009–2020 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Водночас необхідно зазначити низький рівень капітальних витрат на ДіР. Так, частка на капітальні витрати в структурі валових витрат на ДіР змінюється за 2006–2019 рр. в межах від 1,6 % (у 2009 р.) до 5,1 % (у 2017 р.). При цьому витрати на придбання нового устаткування за 2006–2019 рр. складали від 0,9 % (у 2009 та 2010 рр.) до 4,3 % (у 2017 р.). Такий рівень капітальних витрат, відповідає світовим тенденціям. Так, у 2018 р. частка капітальних витрат у загальних витратах на ДіР в Японії складала 4,16 %; Франції – 3,08 %; в США – 0,28 % [167]. Проте загальний низький рівень фінансування ННТД не може забезпечувати адекватне світовим тенденціям матеріально-технічне забезпечення ННТД.

Негативні тенденції розвитку ННТД призвели до зниження наукоємності ВВП (витрати на ДіР за всіма джерелами у відсотках до ВВП). Так, у 2010 р. цей показник дорівнював 0,75 %, у 2014 р. – 0,65 %, у 2016 р. – 0,48 %, у 2019 р. становив лише 0,43 %. Аналогічною є негативна динаміка частки витрат на ДіР за рахунок бюджету: у 2010 р. цей показник дорівнював 0,34 %, у 2014 р. – 0,25 %, у 2016 р. – 0,15 %, у 2019 р. – 0,17 %.

Цей факт підтверджує наявність ще одного негативного чинника, що здійснює руйнівний вплив на розвиток ННТД. Так, за даними 2015–2017 рр., частка обсягу витрат на ДіР у ВВП країн ЄС-28 у середньому становила 2,03 % (*рис. 4.21*).

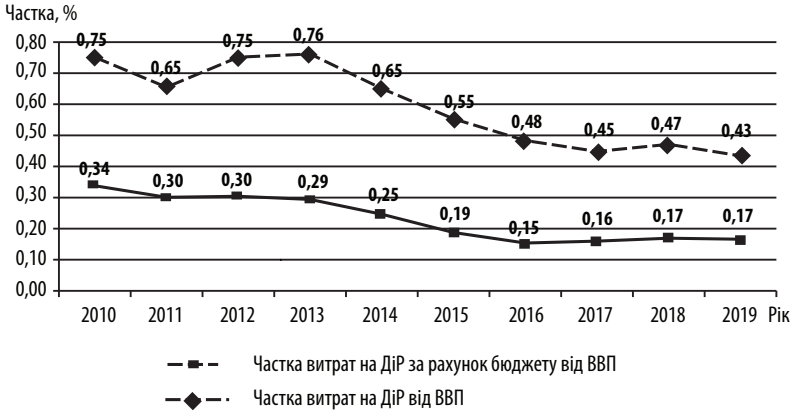


Рис. 4.21. Динаміка наукоємності ВВП (витрати на ДіР за всіма джерелами у відсотках до ВВП)

Джерело: побудовано автором за матеріалами [5981]

Важливим аспектом ННТД є її зв'язок з інноваційною діяльністю підприємств в Україні. Як показав аналіз динаміки частки кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), в загальній кількості промислових підприємств, вона змінювалась за період 2010–2019 рр. з 8,2 % (2005 р.) до 16,6 % (2016 р.). Так, у 2000 р. частка кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації, дорівнювала 14,8 %, у 2010 р. вона знизилася до 11,5 %, у 2014 р. вона складала 12,1 %, а у 2019 р. – 13,8 % (*рис. 4.22*).

Витрати на ДіР у структурі витрат на інноваційну діяльність за період 2000–2019 рр. складали від 7,5 % (2011 р.) до 26,3 % (2018 р.). Спостерігається загальна тенденція збільшення витрат на ДіР у структурі інноваційних витрат підприємств.

Так, якщо за 2000–2009 рр. середня частка витрат на ДіР у структурі витрат на інноваційну діяльність складала 10,7 %, то за 2010–2019 рр. – 15,4 %. У 2014 р. витрати на ДіР у структурі витрат на інноваційну діяльність складали 22,8 %, у 2019 р. – 20,5 % (*рис. 4.23*).

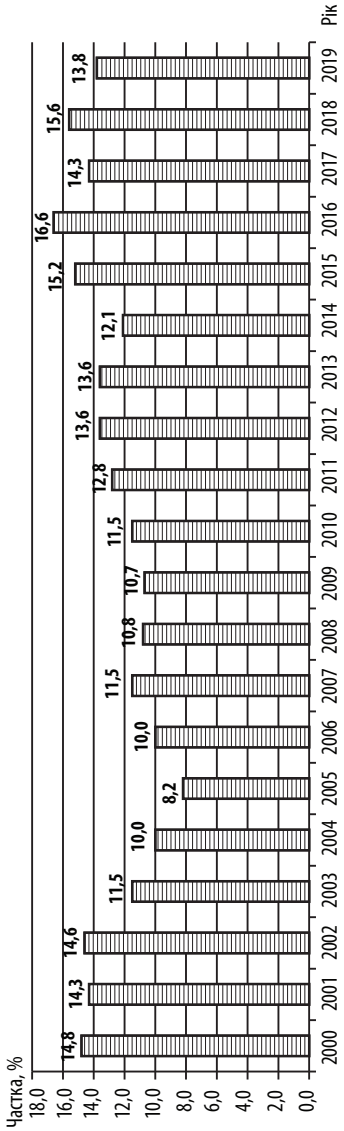


Рис. 4.22. Динаміка частки кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), в загальній кількості промислових підприємств за 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

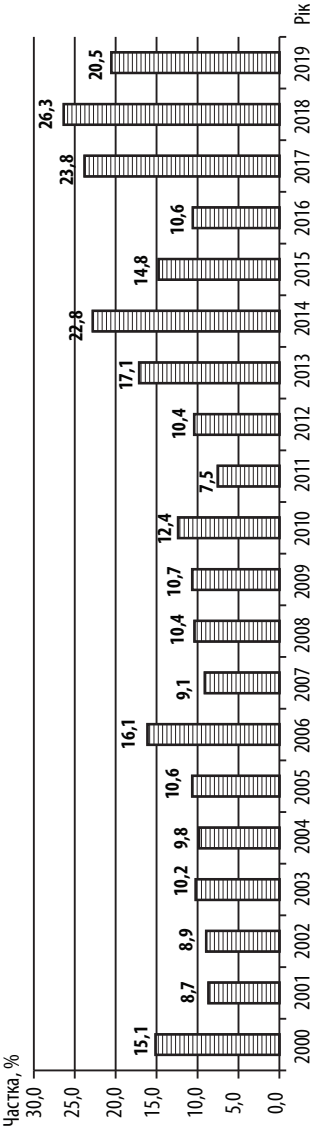


Рис. 4.23. Динаміка частки витрат на ДІР в Україні в загальній сумі витрат на інноваційну діяльність у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Аналогічну тенденцію має динаміка частки витрат на внутрішні ДіР у загальному обсязі витрат на інновації у 2007–2019 рр. (*рис. 4.24*).

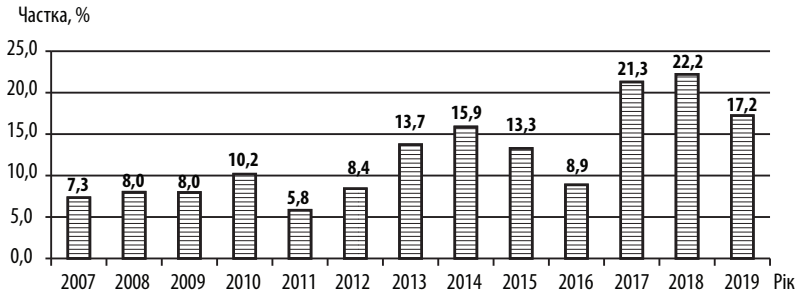


Рис. 4.24. Динаміка частки витрат на внутрішні ДіР у загальному обсягу витрат на інновації в 2007–2019 рр., %

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Незважаючи на зростання частки витрат на ДіР у загальному обсягу витрат на інновації у 2017–2019 рр., в абсолютному вимірі сума фінансування в млн дол. США зменшується порівняно з 2013–2014 рр. (*рис. 4.25*).

Незначний рівень витрат на ДіР інноваційно активних підприємств України за 2000–2019 рр. є однією з причин низького рівня обсягів реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств України. Динаміку часток обсягу реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств наведено на *рис. 4.26.*

За 2000–2019 рр. спостерігається тенденція зменшення частки обсягу реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств. Так, якщо у 2000 р. частка обсягу реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств України складала 9,4 %, то у 2005 р. – 6,5 %, у 2010 р. – 3,8 %, у 2014 р. – 2,5 %, у 2017 р. – 0,7 %, у 2019 р. – 1,3 % (незначне підвищення порівняно з попередніми роками).

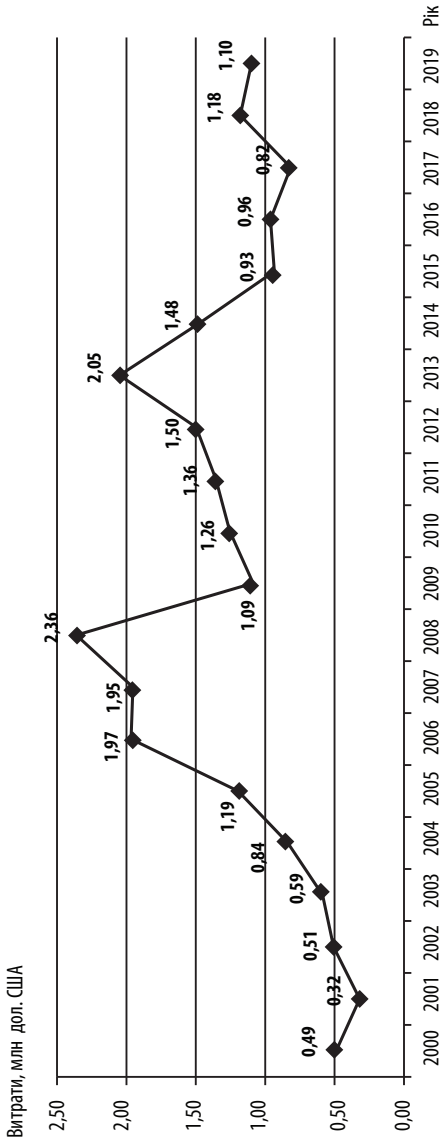


Рис. 4.25. Динаміка витрат на ДіР інноваційно активних підприємств України за 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

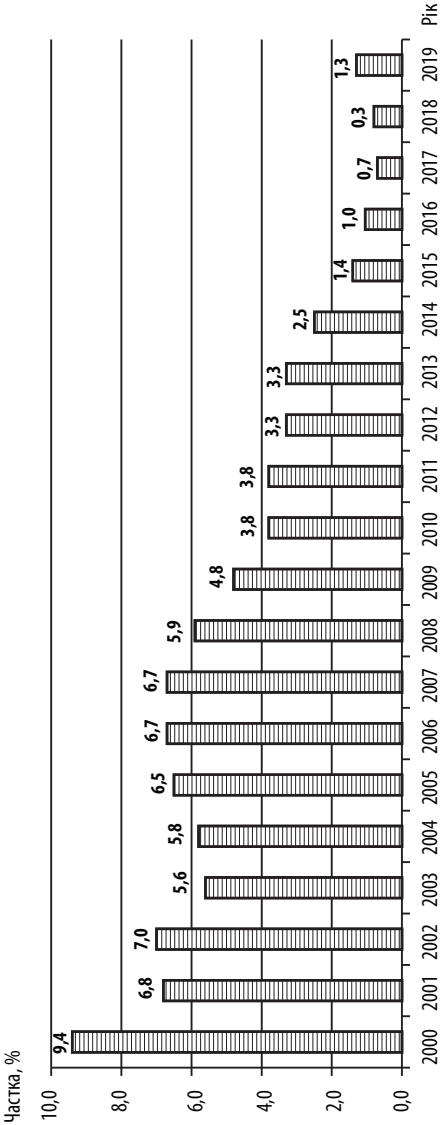


Рис. 4.26. Динаміка часток обсягу реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у загальному обсязі реалізованої продукції (товарів, послуг) промислових підприємств України у 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

Вказані тенденції демонструють низький рівень затребуваності результатів ННТД економікою країни. Це обумовлюється також проблемами трансферу технологій, низьким рівнем розвитку інтеграційних структур, які забезпечують взаємодію між підприємницьким сектором і науковим. Незважаючи на те, що, за статистикою МОН, в Україні зареєстровано 34 наукових [607] та 16 технологічних парків (інформація на сайті МОН не оновлювалась з 2010 р.) [608], комерціалізація ННТД і трансфер технологій здійснюються з використанням таких інтеграційних структур дуже повільно, рівень фінансування проєктів залишається дуже низьким. На початок 2021 р. в Реєстрі індустріальних (промислових) парків було зареєстровано 46 парків [609], але їх діяльність також не відмічається регулярністю та збільшенням рівня фінансування інновацій, зокрема ННТ розробок.

Важним показником оцінки результативності ННТД є обсяг виконаних наукових і науково-технічних робіт. Аналіз динаміки обсягів виконаних наукових і науково-технічних робіт, згідно з даними Державної служби статистики України, показав, що питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП демонструє негативну тенденцію [441]. Так, у 1996 р. питома вага обсягу виконаних ННТР у ВВП дорівнювала 1,36 %, у 2000 р. – 1,16 %, у 2005 р. – 1,09 %, у 2010 р. – 0,9 %, а у 2014 р. – 0,54 %, у 2018 р. – 0,41 % (*рис. 4.27*). Така тенденція характеризує зниження значущості ННТД для економіки України, низьку наукомісткість виробництва та визначає екстенсивний тип розвитку вітчизняної економіки.

Розглядаючи окремі показники, що характеризують результати ННТД, а саме кількість патентів і наукових статей у журналах, необхідно зазначити, що, незважаючи на зростання кількісних показників, питома вага їх у світі має тенденцію до зниження. Так, кількість патентних заявок, за даними Всесвітнього банку (*рис. 4.28*), у 1993 р. складала 1909 од., тоді як у 2008 р. – 2872 од., у 2018 р. – 1836 од. Як показує лінійний тренд (рис. 4.28), незважаючи на коливання значень цього показника за 1993–2018 рр., спостерігається тенденція збільшення кількості патентів.

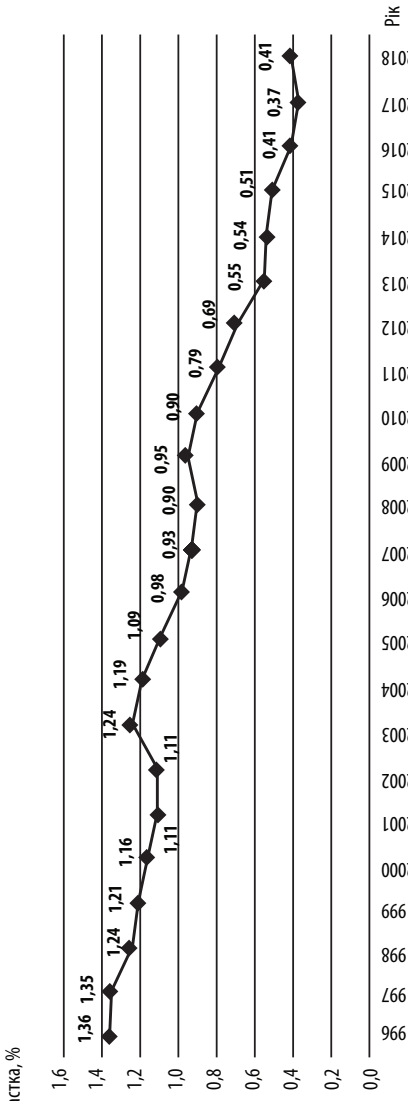


Рис. 4.27. Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП

Джерело: побудовано автором за матеріалами [581]

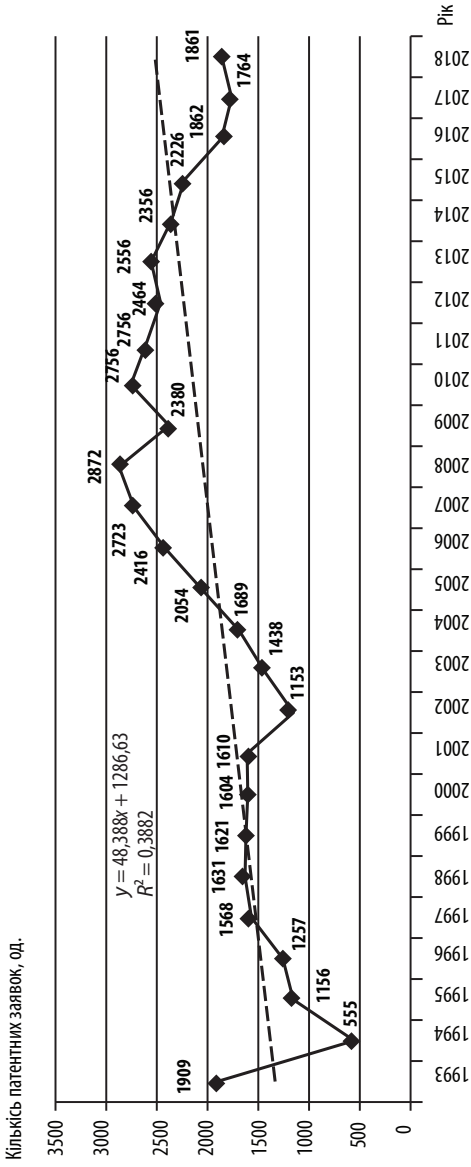


Рис. 4.28. Динаміка кількості патентних заявок України на основі даних Всесвітнього банку в 1993–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [579]

Але питома вага кількості вітчизняних патентів у світових обсягах має зворотну тенденцію (*рис. 4.29*). Так, якщо в 1997 р. питома вага українських патентів у світі складала 0,78 %, то у 2018 р. – лише 0,22 %.

Аналогічна тенденція склалась щодо динаміки кількості українських публікацій у міжнародних журналах. Так, розглядаючи кількість статей у наукових міжнародних журналах, на основі даних Всесвітнього банку (*рис. 4.30*), у 2000 р. вони складали 5391,6 тис. од., в 2018 р. – 10379,89 од. Як показує лінійний тренд (рис. 4.30), за 1993–2018 рр. спостерігається тенденція збільшення кількості публікацій.

Питома вага вітчизняних публікацій у світі має також зворотну тенденцію (рис. 4.31). Так, якщо у 2001 р. питома вага українських публікацій у світі складала 0,60 %, то у 2018 р. – лише 0,41 %. Найменше значення питомої ваги публікацій українських учених у міжнародних наукових виданнях спостерігалося у 2009 р. – 0,3 % від загального обсягу наукових публікацій у світі.

На другому етапі, відповідно до методичного підходу визначення проблем ННТД в Україні (рис. 4.2), здійснено оцінку витрат на ДіР галузей економіки [582].

Як показав аналіз структури витрат на ДіР, з усіх галузей промисловості найбільша частка належить виробництву основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів – 46,05 %; добування металевих руд, інших корисних копалин та розроблення кар'єрів, наданню допоміжних послуг у сфері добувної промисловості та розроблення кар'єрів – 6,97 %; сільському, лісовому та рибному господарству – 6,39 %; добуванню кам'яного та бурого вугілля – 5,89 %; добуванню сирої нафти та природного газу – 5,63 %. Частка інших галузей промисловості не перевищує 5 % (середній рівень за галузями, що були досліджені). Рейтинг галузей економіки залежно від частки їх витрат на ДіР наведено на *рис. 4.32.*

Аналіз динаміки витрат на ДіР за основними галузями промисловості показав їх зростання. Так, за 2013–2018 рр. середній темп зростання витрат на ДіР склав 1,56. Найбільші темпи зростання витрат на ДіР демонструють такі галузі: добування металевих руд, інших корисних копалин та розроблення кар'єрів – 2,08; добування кам'яного та бурого вугілля – 1,94; добування сирої нафти та природного газу – 1,92; вироб-

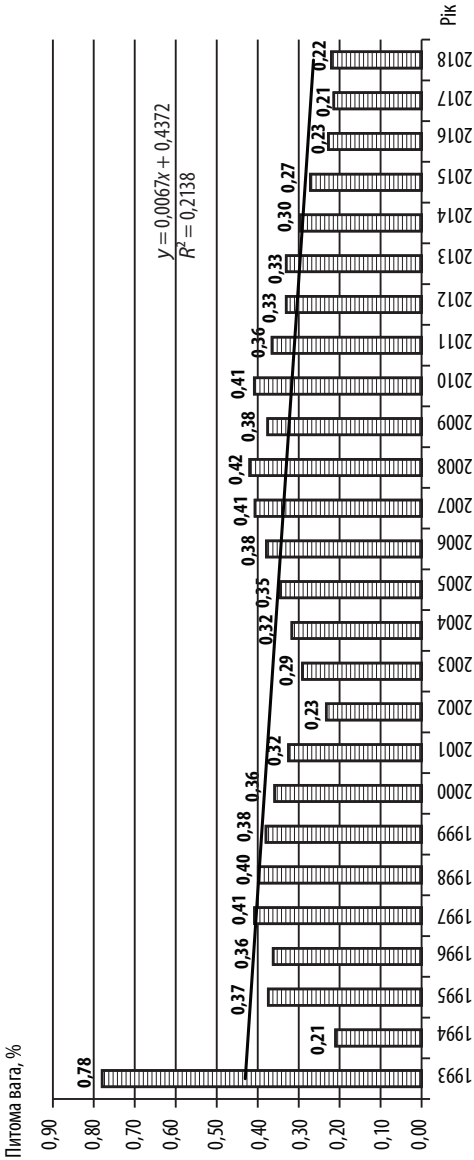


Рис. 4.29. Динаміка питомої ваги українських патентів у світі в 1993–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [579]

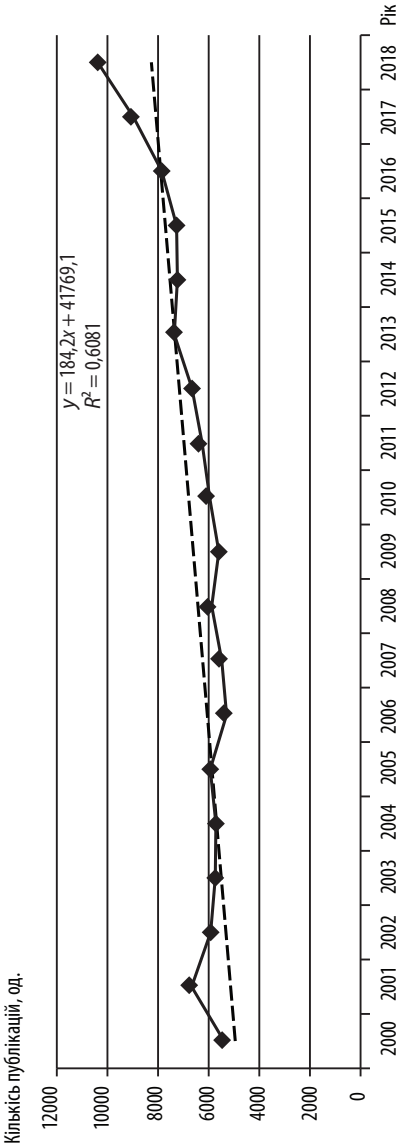


Рис. 4.30. Динаміка кількості публікацій України в наукових журналах на основі даних Всесвітнього банку у 2000–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [579]

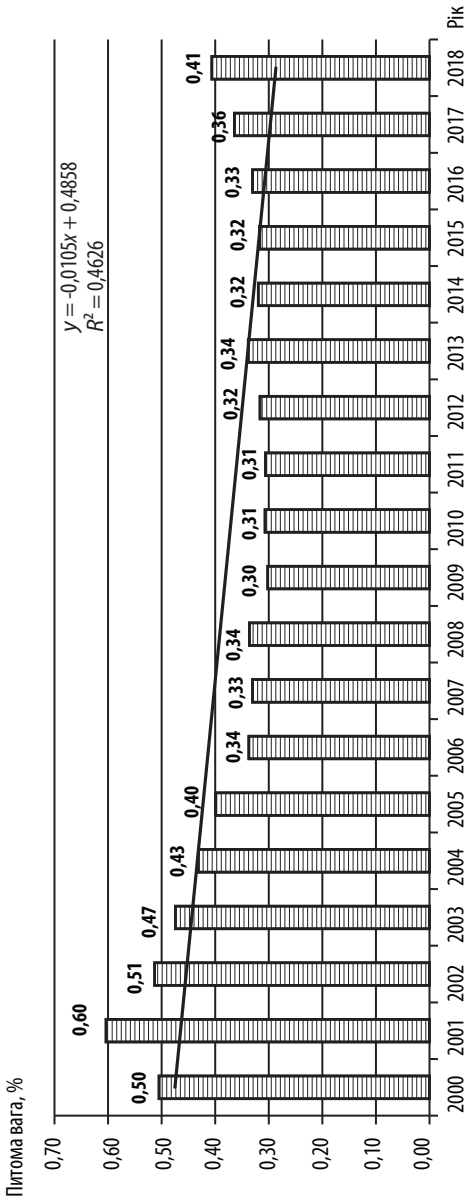


Рис. 4.31. Динаміка питомої ваги українських публікацій у світі у 2000–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [579]

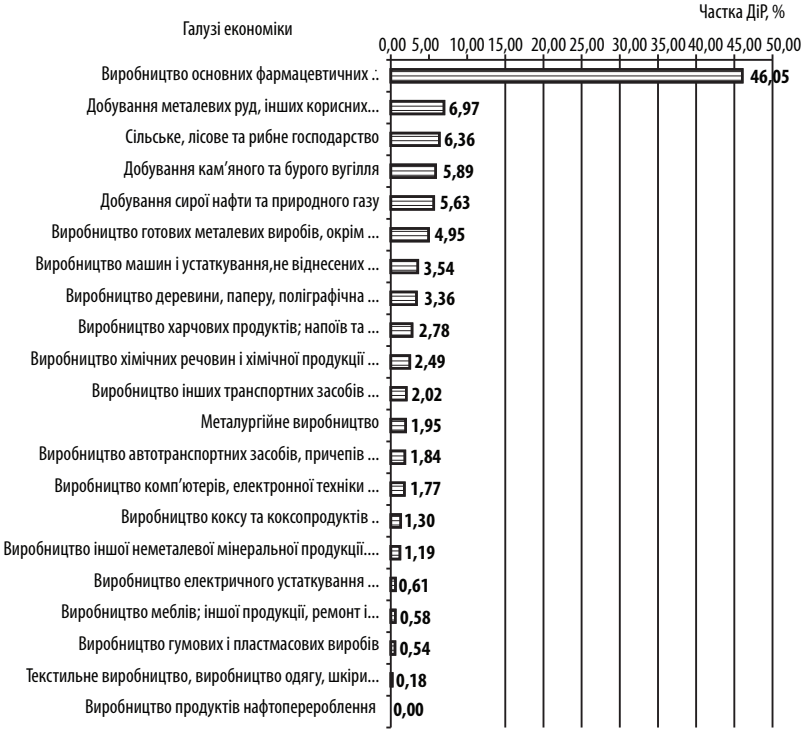


Рис. 4.32. Рейтинг галузей промисловості залежно від частки їх витрат на ДіР у загальних витратах ДіР галузей промисловості

Джерело побудовано автором за матеріалами [582]

ництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів – 1,91; виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції – 1,90. Але рівень витрат на ДіР у структурі витрат залишається незначним. Дослідження галузей економіки України за цим показником показав, що тільки в галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів він у 2018 р. перевищує 3 % (за класифікацією ОЕСР до високотехнологічних галузей економіки відносять ті, що мають рівень витрат на ДіР понад 3,5 %). Рейтинг галузей промисловості за показником витрат на ДіР у випуску наведено на *рис. 4.33.*

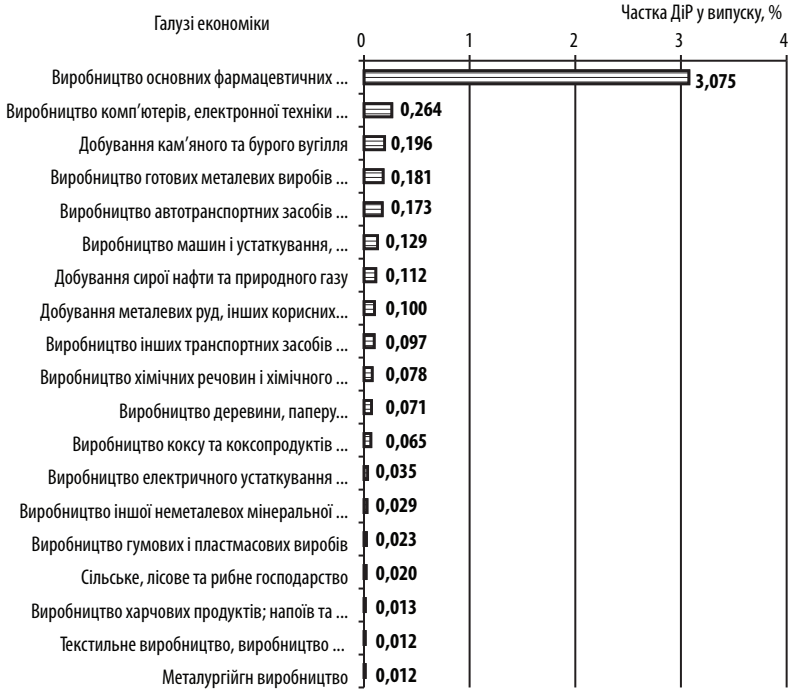


Рис. 4.33. Рейтинг галузей промисловості за показником витрат на ДіР у випуску

Джерело: побудовано автором за матеріалами [582]

Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів у світі відносять до високотехнологічних галузей економіки. В Україні спостерігається зростання частки витрат на ДіР у випуску в цій галузі за 2013–2018 рр., але рівень витрат у випуску, який демонструє ця галузь, ще не знаходиться на рівні провідних високотехнологічних країн світу. Динаміку частки витрат на ДіР у випуску в галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів за 2013–2018 рр. наведено на *рис. 4.34.*

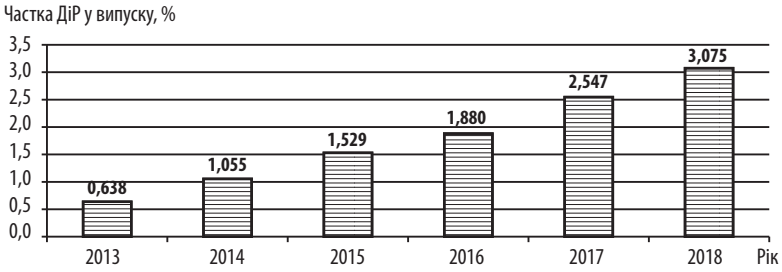


Рис. 4.34. Динаміка частки витрат на ДіР у випуску в галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів за 2013–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [582]

Наступним підетапом, відповідно до наведеного методичного підходу (рис. 4.2), проводиться дослідження розвитку галузей сфери послуг за наведеною раніше схемою. Як показав аналіз структури витрат на ДіР з усіх галузей сфери послуг, найбільша частка належить державному управлінню й обороні; обов'язковому соціальному страхуванню – 25,03 %, комп'ютерному програмуванню, консультуванню та наданню інформаційних послуг – 13,99 %, будівництву – 10,71 %, науковим ДіР – 10,28 %, діяльності у сферах права та бухгалтерського обліку, архітектури та інжинірингу, технічних випробувань і досліджень – 9,04 %; оптовій та роздрібної торгівлі, ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів – 9,00 % , освіті – 6,12 %. Частка інших галузей сфери послуг не перевищує 4,76 % (середній рівень за галузями сфери послуг). Рейтинг галузей сфери послуг залежно від частки їх витрат на ДіР наведено на *рис. 4.35.*

Більшість галузей сфери послуг збільшують свої витрати на ДіР, їх середній темп зростання за 2013–2018 рр. складає 1,37 (нижче порівняно з промисловістю). Найбільші темпи зростання витрат на ДіР демонструють такі галузі: водопостачання, каналізація, поводження з відходами – 2,47; комп'ютерне програмування, консультування та надання інформаційних послуг – 2,03; державне управління й оборона, обов'язкове соціальне страхування – 1,92. У декількох галузях спосте-

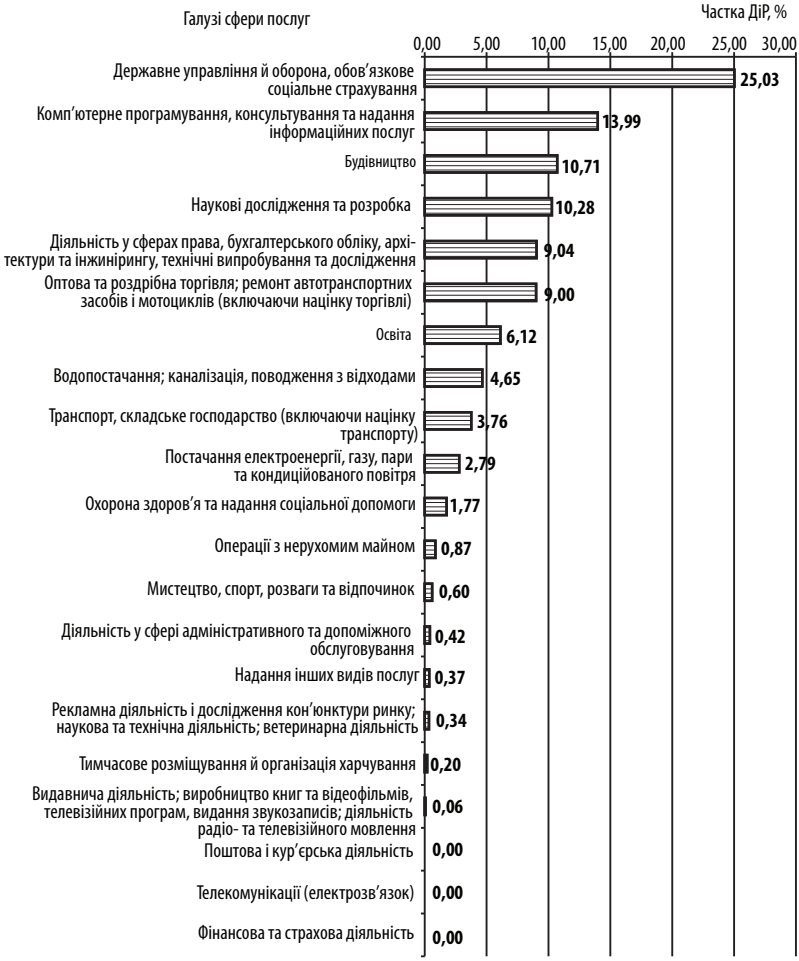


Рис. 4.35. Рейтинг галузей сфери послуг залежно від частки витрат на ДіР у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [582]

рігається зменшення витрат на ДіР, а саме в таких галузях: діяльність у сферах права, бухгалтерського обліку архітектури та інжинірингу; консультування; технічні випробування та дослідження – 0,97; освіта – 0,92. Зниження темпів зростання витрат на ДіР в цих галузях у перспективі може призвести до погіршення економічного стану країни.

Дослідження галузей сфери послуг України за рівнем наукомісткості показав, що витрати на ДіР щодо випуску є дуже незначними протягом 2013–2018 рр. За класифікацією Євростату, наукомісткими вважаються галузі сфери послуг, у яких цей показник перевищує 10 %, тоді як в Україні у 2018 р. цей показник у галузі наукових досліджень і розробок був на рівні 2,612 %; у галузі водопостачання, каналізація, поводження з відходами – 0,823 %; у галузі державного управління й обороні, обов'язковому соціальному страхуванні – 0,664 %; у комп'ютерному програмуванні, консультуванні та наданні інформаційних послуг – 0,603 % та ін. Рейтинг галузей сфери послуг за показником витрат на ДіР у випуску у 2018 р. наведено на *рис. 4.36.*

В Україні спостерігається несуттєве зростання частки витрат на ДіР у випуску в галузях сфери послуг за 2013–2018 рр., тобто підвищується їх наукомісткість, але рівень витрат у випуску, який демонструють ці галузі, нижчій порівняно з високотехнологічними країнами світу. Наприклад, у галузі «Комп'ютерне програмування, консультування та надання інформаційних послуг» в Україні у 2018 р. частка витрат на ДіР у випуску складала 0,60 %, тоді як у країнах ЄС у середньому – 5,6 %, у РФ – 2,8 % [173]. Динаміка частки витрат на ДіР у випуску в цій галузі за 2013–2018 рр. в Україні демонструє їх поступове нерівномірне зростання, але їх рівень залишається незначним (див. на *рис. 4.37*).

Так, як видно на рис. 4.37, частка витрат на ДіР у галузі «Комп'ютерне програмування, консультування та надання інформаційних послуг» у 2013 р. складала 0,1 %, у 2014 р. спостерігалося незначне зростання до 0,26 %, у 2015 р. – зниження на 0,14 % до 0,12 %, у 2016 р. – зростання до 0,31 %, у 2017 р. – зниження до 0,25 %, у 2018 р. – зростання до 0,6 %.

Таким чином, проведене дослідження дозволило визначити галузі економіки, які мають більше порівняно з іншими галузями значення витрат на ДіР, а саме: виробництво фармацевтичних продуктів і фармацев-

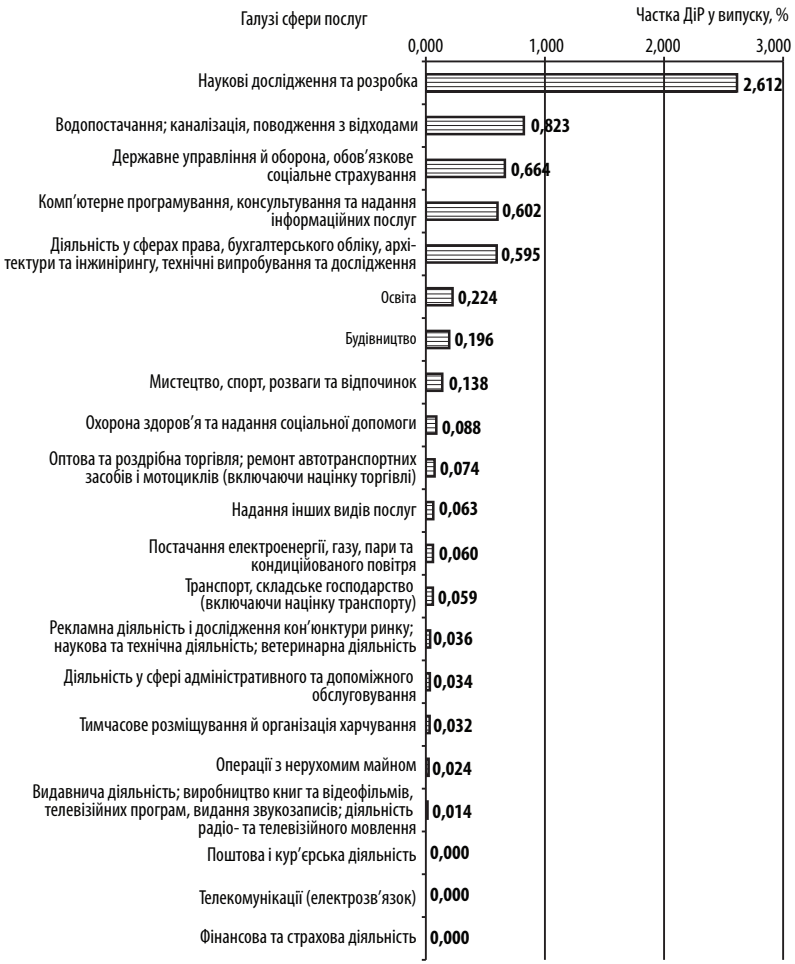


Рис. 4.36. Рейтинг галузей сфери послуг за показником витрат на ДіР у випуску у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [582]

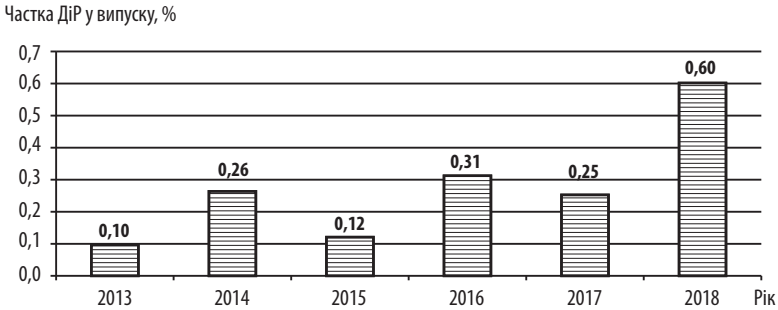


Рис. 4.37. Динаміка частки витрат на ДіР у випуску в галузі «Комп'ютерне програмування, консультування та надання інформаційних послуг» за 2013–2018 рр.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [582]

тичних препаратів; виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції; комп'ютерне програмування, консультування та надання інформаційних послуг; державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування; постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря; охорона здоров'я та надання соціальної допомоги. Ці галузі мають більше порівняно з іншими галузями економіки значення показників, що характеризують рівень ННТД, готовність бізнесу фінансувати ДіР і впроваджувати інновації.

На третьому етапі методичного підходу (рис. 4.2) здійснюється порівняння структури витрат на ДіР галузей економіки України з провідними країнами світу. Так, рейтинг країн світу за витратами ДіР в галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів наведено на *рис. 4.38.*

Як видно з рис. 4.38, на першому місці в рейтингу країн світу за витратами ДіР у галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів знаходиться Швейцарія (35,47°%), на другому – Бельгія (26,72°%), на третьому – Данія (22,59°%), на четвертому – США (16,55°%), на п'ятому – Україна (16,10°%). Висока частка витрат на ДіР у галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів в Україні може свідчити про готовність бізнесу вкладати кошти на ДіР у цю сферу.

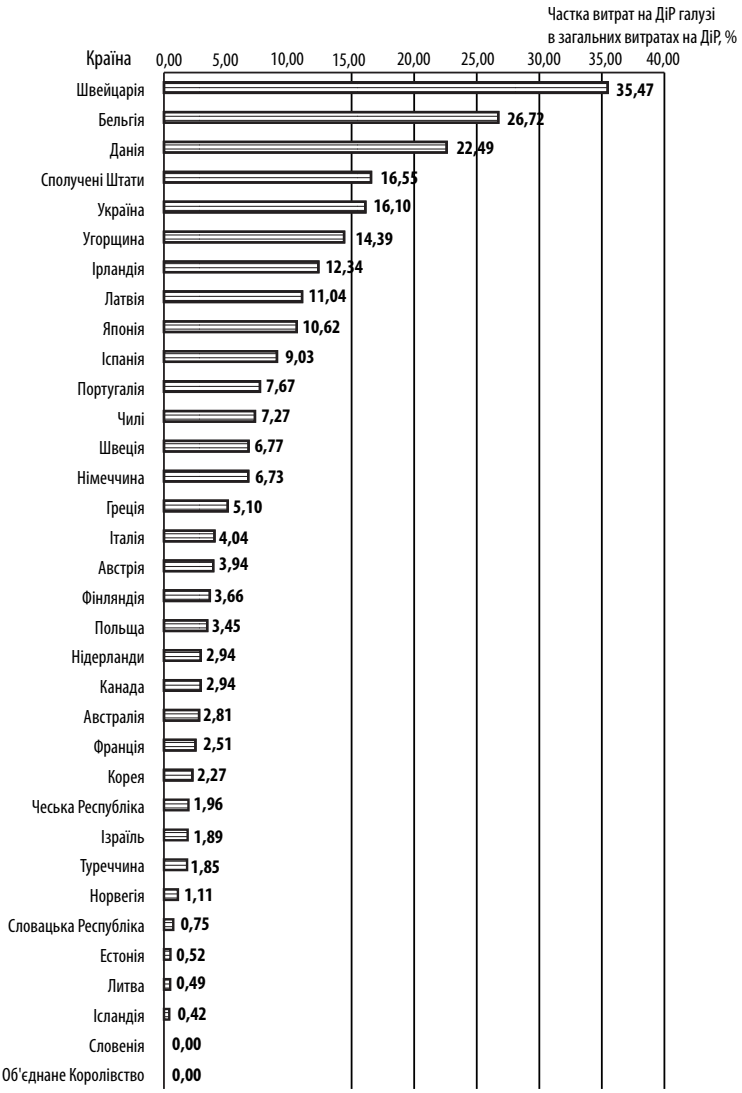


Рис. 4.38. Рейтинг країн світу за витратами ДіР у галузі виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

Рейтинг країн світу за витратами ДіР у галузі виробництва комп'ютерів, електронної та оптичної продукції наведено на *рис. 4.39.*

Як показано на рис. 4.39, на першому місці в рейтингу країн світу за витратами ДіР у галузі виробництва комп'ютерів, електронної та оптичної продукції знаходиться Японія (51,27°%), на другому – Естонія (27,71°%), на третьому – Об'єднане Королівство Великої Британії (19,64°%). Україна знаходиться на 32 місці (0,49°%) з 34 країн світу, які було проаналізовано. Отже, низький рівень витрат на ДіР щодо інших галузей економіки країни свідчить, що в розвитку цієї галузі щодо забезпечення бізнесом коштами на дослідження та розробки не приділяють належної уваги.

Рейтинг країн світу за витратами на ДіР у сфері аерокосмічної техніки у 2018 р. наведено на *рис. 4.40.*

Аналіз структури витрат на ДіР у сфері аерокосмічної техніки показує, що тільки 14 країн з 33 країн ОЕСР мають суттєві витрати в цій галузі. На першому місці в рейтингу знаходиться Італія (8,54°%), на другому – Франція (7,95°%), на третьому – Канада (7,31°%). Україна не має суттєвих витрат на ДіР у сфері аерокосмічної техніки. Незважаючи на перспективність розвитку цього напрямку, в Україні з боку бізнесу поки що немає зацікавленості вкладати кошти в ДіР сфери аерокосмічної техніки.

Аналіз структури ДіР у сфері послуг країн ОЕСР та України за 2018 р. дозволив визначити рейтинг цих країн, який наведено на *рис. 4.41.*

Як видно з рис. 4.41, на першому місці в рейтингу країн світу за витратами ДіР у сфері послуг у 2018 р. знаходиться Ізраїль (81,46°%), на другому – Ісландія (71,76°%), на третьому – Литва (64,92°%). Україна знаходиться на 8 місці з 34 країн (59,59°%), структура витрат на ДіР відповідає провідним країнам світу (середній рівень витрат на ДіР у сфері послуг країн ОЕСР дорівнює 41,23°%).

Важливим показником, який характеризує впровадження результатів ННТД у реальному секторі економіки, є експорт продукції високотехнологічних галузей економік країн світу. Отже, для обґрунтування напрямків активізації ННТД у реальному секторі економіки України

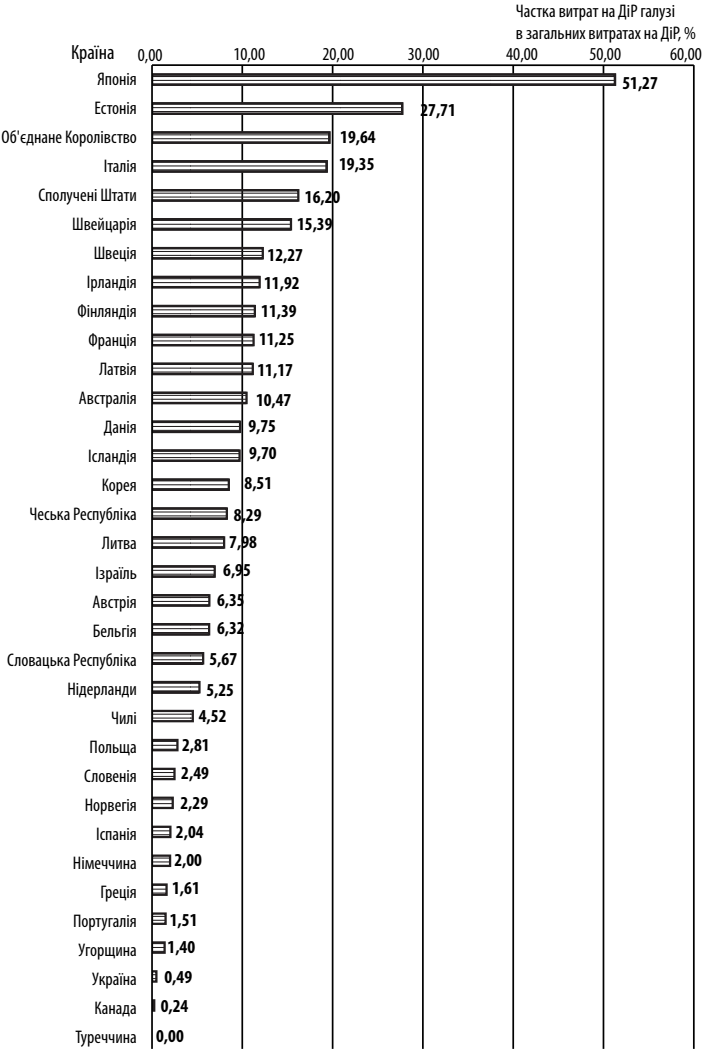


Рис. 4.39. Рейтинг країн світу за витратами ДіР у галузі виробництва комп'ютерів, електронної та оптичної продукції у 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

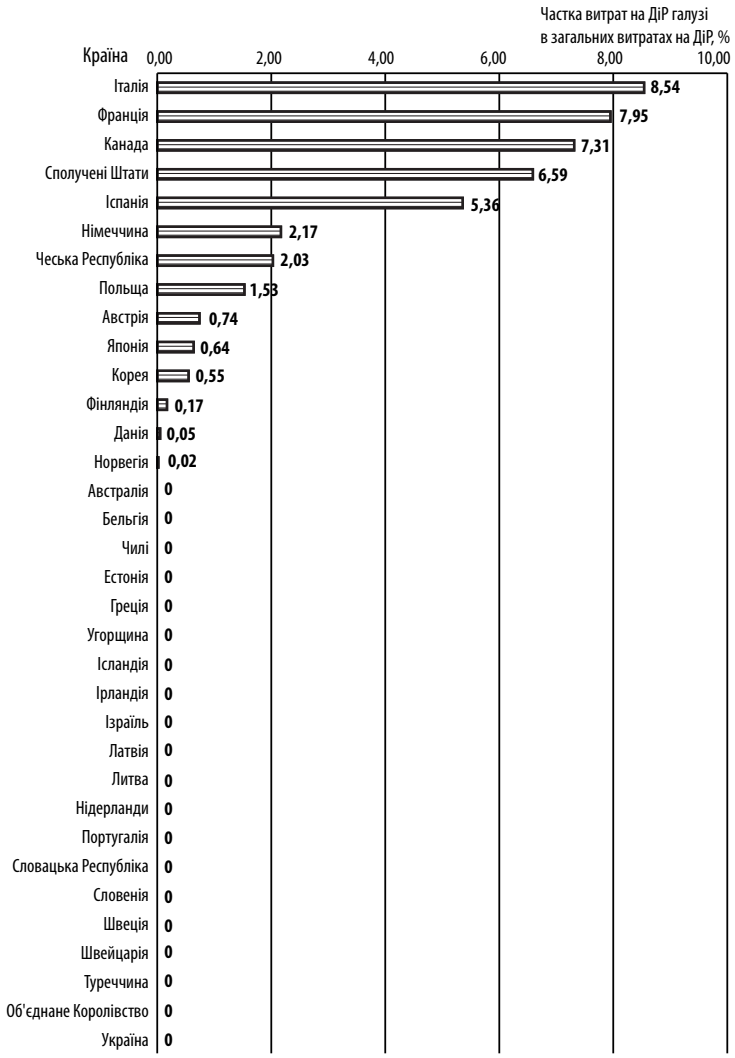


Рис. 4.40. Рейтинг країн світу за витратами на ДіР у сфері аерокосмічної техніки в 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

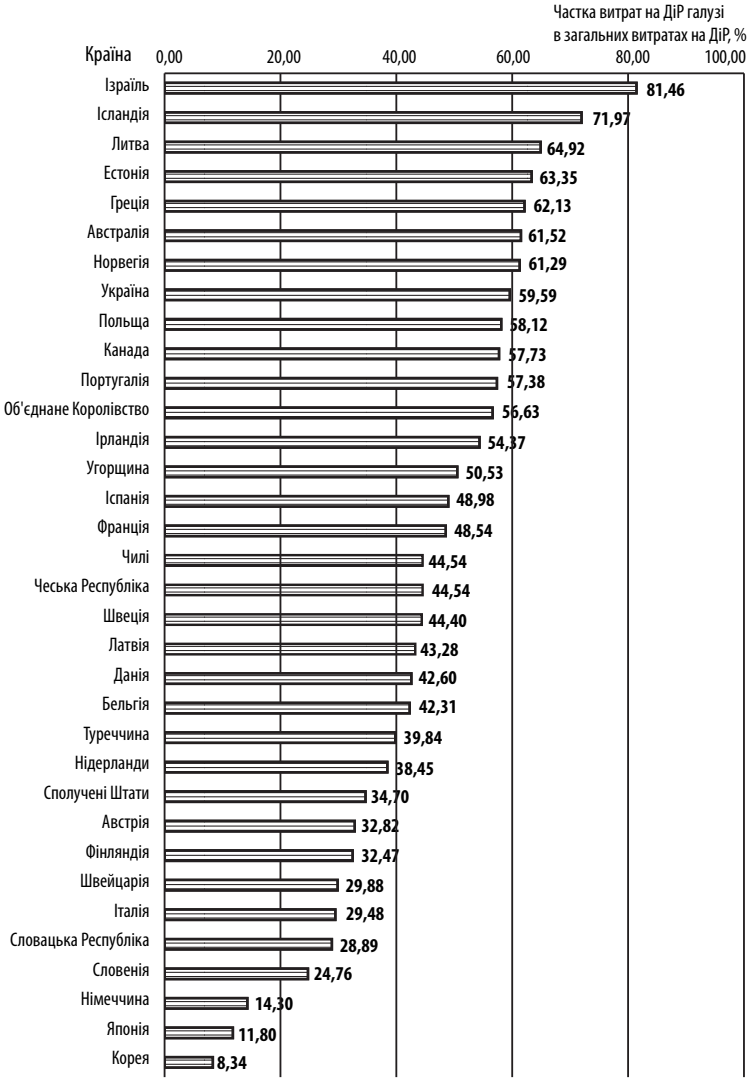


Рис. 4.41. Рейтинг країн ОЕСР та України за часткою витрат на ДіР у сфері послуг за 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

необхідно проаналізувати структуру експортного ринку високотехнологічних галузей економіки й оцінити місце України на цьому ринку. Так, з урахуванням даних ОЕСР щодо частки експортного ринку високотехнологічних галузей економіки, а також проведених розрахунків для України здійснено рейтингування країн ОЕСР та України відповідно до їх частки в експортному ринку високотехнологічних галузей економіки. Рейтинг часток експортного ринку фармацевтичної галузі промисловості країн ОЕСР та України за даними 2018 р. наведено на *рис. 4.42.*

За результатами рейтингу на першому місці за часткою експортного ринку фармацевтичної промисловості знаходиться Німеччина (15,41°%), на другому місці – Швейцарія (12,53°%), на третьому – Ірландія (8,68°%). Україна за проведеними розрахунками посідає 31 місце (0,04°%) з 34 країн, які було проаналізовано. Таким чином, можна зазначити, що Україна має незначну частку експортного ринку фармацевтичної промисловості.

Рейтинг часток експортного ринку комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості країн ОЕСР та України за даними 2018 р. наведено на *рис. 4.43.*

Як показано на рис. 4.43, на першому місці за результатами рейтингу за часткою експортного ринку комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості країн ОЕСР та України знаходяться Сполучені Штати Америки (7,26°%), на другому місці – Корея (6,76°%), на третьому – Німеччина (5,01°%). Україна за проведеними розрахунками посідає 33 місце з 34 країн, маючи дуже незначну частку експортного ринку, яка дорівнює 0,01°%.

За результатами рейтингу часток експортного ринку аерокосмічної промисловості країн ОЕСР та України за даними 2018 р. на першому місці знаходяться Сполучені Штати Америки (31,41°%), на другому місці – Франція (14,90°%), на третьому – Німеччина (11,37°%). Україна на експортному ринку аерокосмічної промисловості виходячи зі стану галузі посідає останнє місце в рейтингу.

Таким чином, можна зробити висновок, що Україна має незначну частку на експортному ринку високотехнологічної промисловості.

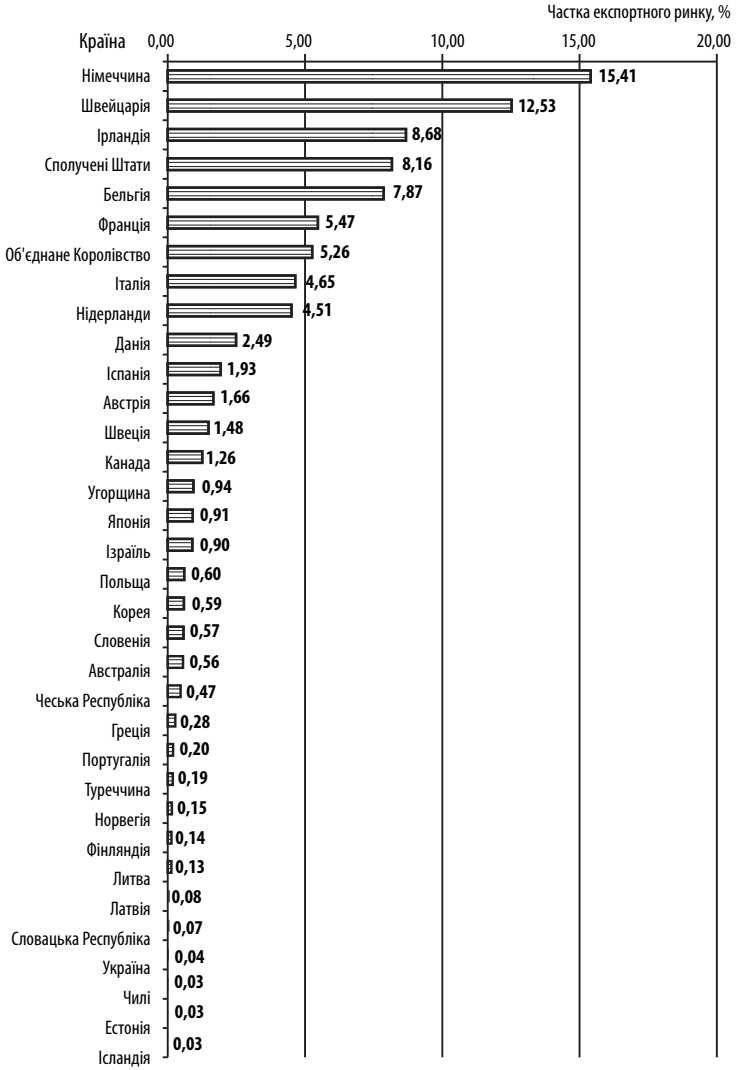


Рис. 4.42. Рейтинг часток експортного ринку фармацевтичної галузі промисловості країн ОЕСР та України за даними 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

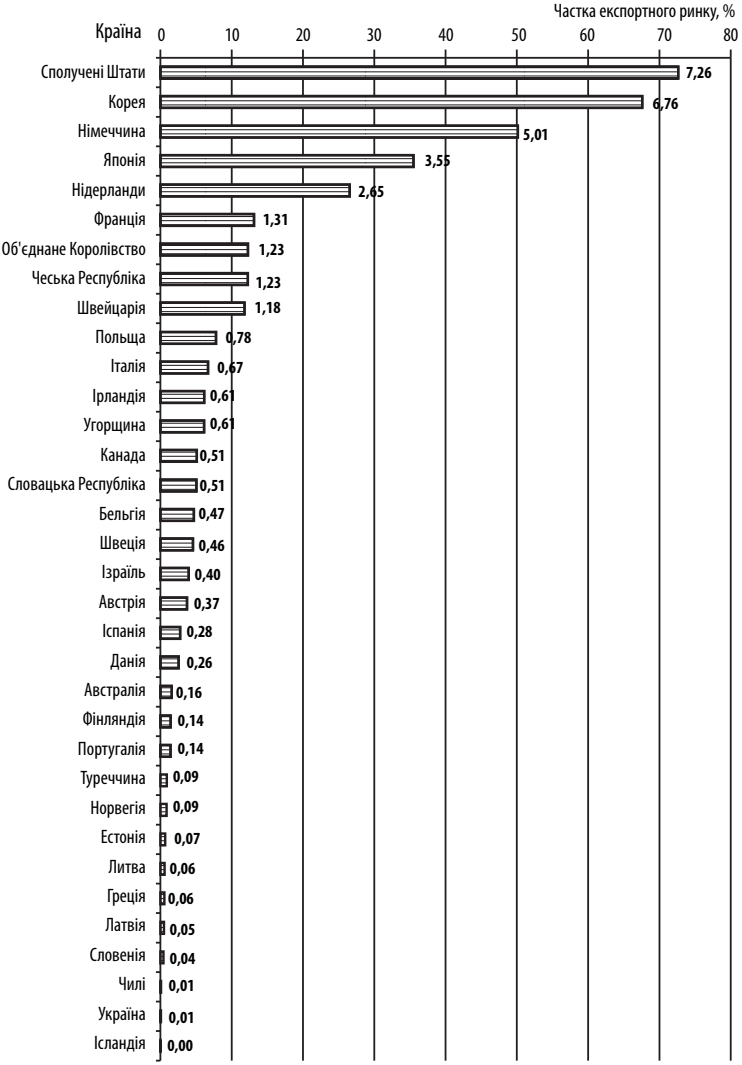


Рис. 4.43. Рейтинг часток експортного ринку комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості країн ОЕСР та України за даними 2018 р.

Джерело: побудовано автором за матеріалами [610]

З метою проведення комплексної оцінки впливу структури ДіР галузей економіки на стабільність розвитку країн світу в роботі проведено кластерний аналіз і поділено країни світу на групи. Для поділу країн на групи використовуються отримані показники: частка витрат на ДіР фармацевтичної промисловості, частка витрат на ДіР комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості, частка витрат на ДіР аерокосмічної промисловості, частка витрат на ДіР сфери послуг, частка експортного ринку фармацевтичної промисловості та ВДВ на душу населення. Кластерний аналіз здійснюється з використанням пакета Statistica 8.0.

Вихідні дані з використанням методу К-середніх поділяють країни ОЕСР та Україну на чотири групи. Для визначення природи кластерів здійснено перевірку середніх значень для кожного кластера і для кожного вимірювання для оцінки того, наскільки вони різняться між собою (див. *рис. 4.44*).

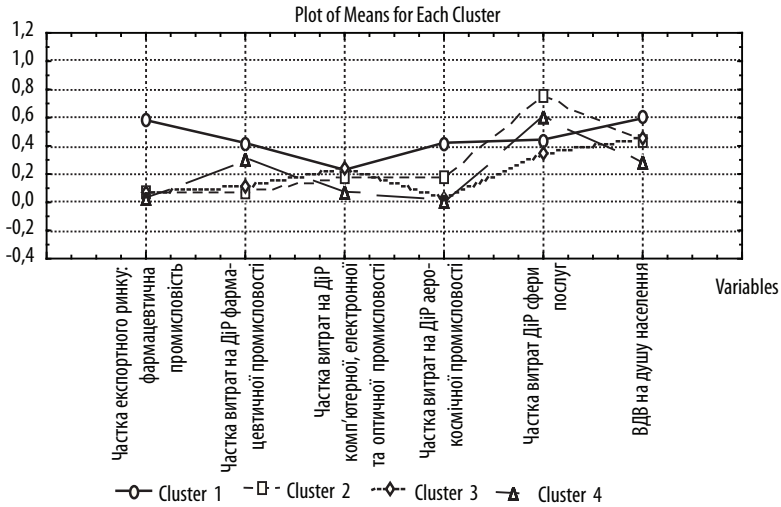


Рис. 4.44. Графік середніх значень показників визначених кластерів країн світу за рівнем витрат на ДіР галузей економіки

Джерело: авторська розробка

Результати методу К-середніх оцінено на основі дисперсійного аналізу для визначення значущості відмінності між отриманими кластерами (*табл. 4.2*).

Таблиця 4.2

Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів країн світу за рівнем витрат на ДіР галузей економіки

Показник	Між SS	df	Всередині SS	df	F	Рівень значущості p
Частка експортного ринку: фармацевтичної галузі	1,516622	3	0,546217	30	27,76593	0,000000
Частка витрат на ДіР фармацевтичної галузі	0,696775	3	1,090372	30	6,39025	0,001769
Частка витрат на ДіР виробництва комп'ютерного та оптичного устаткування	0,148201	3	1,058756	30	1,39976	0,026209
Частка витрат на ДіР галузі виробництва аерокосмічної продукції	0,817158	3	2,174600	30	3,75774	0,021068
Частка витрат на ДіР сфери послуг	0,891059	3	0,558788	30	15,94629	0,000002
ВДВ на душу населення	0,372718	3	0,528482	30	7,05262	0,001002

Джерело: авторська розробка

Отже, значення $p < 0,05$ говорить про значне розходження між кластерами й адекватність поділу країн світу за рівнем витрат на ДіР галузей економіки на чотири групи.

Адекватність отриманих результатів кластерного аналізу підтверджує також оцінка евклідових відстаней між кластерами, яку наведено в *табл. 4.3* (результати відстані наведені в матриці нижче діагоналі, результати відстані – у квадраті вище діагоналі).

Таблиця 4.3

Евклідові відстані між кластерами країн світу за рівнем витрат на ДіР галузей економіки

Кластер	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Кластер 1	0,000000	0,095998	0,088732	0,107140
Кластер 2	0,309836	0,000000	0,032531	0,023412
Кластер 3	0,297878	0,180363	0,000000	0,029543
Кластер 4	0,327323	0,153009	0,171880	0,000000

Джерело: авторська розробка

Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів, а також коротку характеристику кожного з отриманих кластерів наведено в *табл. 4.4.*

Таблиця 4.4

Елементи кластерів і евклідові відстані об'єктів від центрів (середніх значень) відповідних їм кластерів

Кластер	Країна	Відстань	Характеристика кластера
1	2	3	4
Кластер 1	Бельгія	0,231946	Країни, що увійшли в цей кластер, характеризуються високим рівнем ВДВ на душу населення, високою часткою експортного ринку фармацевтичної промисловості, значно високими порівняно з іншими кластерами частками витрат на ДіР фармацевтичної, аерокосмічної промисловості, часткою витрат на ДіР комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості, що вище, ніж у інших країнах, та середнім рівнем частки витрат на ДіР сфери послуг. Така структура витрат на ДіР відповідає високорозвинутим країнам
	Франція	0,286443	
	Німеччина	0,248195	
	Ірландія	0,257497	
	Італія	0,309031	
	Швейцарія	0,316605	
	Сполучені Штати Америки	0,149830	
Кластер 2	Австралія	0,081561	Країни, що увійшли в цей кластер, характеризуються середнім рівнем ВДВ на душу населення, високим рівнем частки витрат на ДіР сфери послуг. Країни орієнтовані на науковий розвиток сфери послуг. Також характеризуються середнім рівнем часток експортного ринку фармацевтичної промисловості, витрат на ДіР комп'ютерної,
	Канада	0,288396	
	Чеська Республіка	0,088209	
	Естонія	0,173469	
	Ісландія	0,100717	

Закінчення табл. 4.4

1	2	3	4
	Ізраїль	0,129869	а електронної та оптичної промисловості та ерокосмічної промисловості. Частка витрат на ДіР фармацевтичної промисловості нижче порівняно з країнами інших кластерів. Така структура витрат на ДіР відповідає розвинутим країнам світу
	Литва	0,082972	
	Норвегія	0,122040	
	Польща	0,067366	
	Іспанія	0,219406	
	Об'єднане Королівство Великої Британії	0,161312	
Кластер 3	Австрія	0,076582	Країни, що увійшли в цей кластер, характеризуються середнім рівнем ВДВ на душу населення. Рівень частки витрат на ДіР сфери послуг нижче середнього рівня. Також характеризуються середнім рівнем частки витрат на ДіР комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості; низьким рівнем частки експортного ринку фармацевтичної промисловості, частки витрат на ДіР аерокосмічної промисловості та фармацевтичної промисловості. Така структура витрат на ДіР також відповідає розвинутим країнам світу
	Фінляндія	0,041567	
	Японія	0,325845	
	Корея	0,108822	
	Нідерланди	0,127529	
	Словацька Республіка	0,090281	
	Словенія	0,101204	
	Швеція	0,093149	
Кластер 4	Чилі	0,051839	Країни, що увійшли в цей кластер, характеризуються низьким рівнем ВДВ на душу населення. Рівень часток витрат на ДіР сфери послуг та фармацевтичної промисловості вище середнього рівня. Також характеризуються низьким рівнем частки витрат на ДіР комп'ютерної, електронної та оптичної промисловості, частки експортного ринку фармацевтичної промисловості та частки витрат на ДіР аерокосмічної промисловості. Така структура витрат на ДіР не відповідає країнам, які мають високий рівень ВДВ на душу населення
	Данія	0,184238	
	Греція	0,092278	
	Угорщина	0,048288	
	Латвія	0,068871	
	Португалія	0,055707	
	Туреччина	0,119178	
	Україна	0,131429	

Джерело: авторська розробка

Таким чином, підтверджується гіпотеза про розумну спеціалізацію. Окремі країни ОЕСР спеціалізуються на різних високотехнологічних галузях економіки та забезпечують відносно високій рівень ВДВ на душу населення. Але, незважаючи на те, що країни мають різноманіт-

ну структуру економіки та витрат на ДіР високотехнологічних галузей економіки, Україна увійшла до кластера, країни якого мають структуру витрат на ДіР, яка не забезпечує високий рівень ВДВ на душу населення. Це підтверджує необхідність перегляду наявних пріоритетів ННТД для забезпечення соціально-економічного зростання.

На четвертому етапі методичного підходу визначення проблем ННТД в Україні (рис. 4.2) здійснено дослідження взаємовпливу показників, що характеризують освітню, наукову та науково-технічну й інноваційну діяльність та їх вплив на економічний розвиток країни в цілому.

Так, значення коефіцієнтів кореляції Пірсона за показниками, які характеризують вплив рівня освіти (показники X_1 – X_4) на потенціал ННТД (показники X_5 – X_{13}) в абсолютному вимірі по Україні, за даними Держкомстату за 2000–2019 рр. [580; 581], наведено в *табл. 4.5.*

Виходячи з проведених розрахунків показники освіти, таких як кількість ЗВО (X_2), кількість студентів та аспірантів (X_3), мають високий кореляційний зв'язок (більше 0,9), але кількість докторантів (X_4) має слабкий зв'язок з кількістю аспірантів – 0,48 та кількістю студентів – 0,302 та дуже слабкий зв'язок з кількістю ЗВО (X_1) – 0,285. Показники потенціалу ННТД (X_6 – X_{13}) мають високі та дуже високі кореляційні зв'язки між собою (від 0,79 до 0,99). Таким чином, кількість дослідників (X_6), їх якісний склад (X_7, X_8) залежать від обсягів фінансування ННТД (X_9 – X_{13}). Також підтверджується гіпотеза щодо впливу показників, що характеризують рівень освіти (X_1 – X_4) на показники потенціалу ННТД – коефіцієнти кореляції від 0,788 до 0,966, крім впливу показника «кількість докторантів», який має середній зв'язок з такими показниками, як кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР, – 0,511, кількість дослідників – 0,521, кількість докторів – 0,525 та кандидатів наук – 0,527, що задіяні в ННТД, та низький вплив на показник частки витрат на дослідження та розробки від ВВП – 0,49, а також дуже низький вплив на рівень витрат на ННТД у відносному виразі (від 0,25 до 0,309). Таким чином, можна прослідити високий рівень залежності між такими показниками: кількості аспірантів (X_3) від загальної кількості студентів ЗВО (X_2) – 0,943, кількості працівників, задіяних у виконанні ДіР (X_5), від кількості аспірантів – 0,966, кількості дослідників (X_6) від частки витрат на виконання наукових ДіР у ВВП (X13) – 0,970.

Таблиця 4.5

Зв'язок рівня освіти (показники X_1 – X_4) та потенціалу ННТД (показники X_5 – X_{13}) по Україні за 2000–2019 рр.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
X_1	1	0,970	0,928	0,285	0,889	0,862	0,832	0,825	0,814	0,819	0,814	0,802	0,845
X_2		1	0,943	0,302	0,944	0,920	0,891	0,891	0,808	0,822	0,788	0,798	0,912
X_3			1	0,480	0,966	0,960	0,944	0,944	0,819	0,838	0,788	0,812	0,922
X_4				1	0,511	0,521	0,525	0,527	0,274	0,309	0,250	0,259	0,492
X_5					1	0,997	0,986	0,988	0,832	0,856	0,792	0,824	0,969
X_6						1	0,995	0,997	0,836	0,860	0,790	0,831	0,970
X_7							1	0,998	0,833	0,857	0,776	0,833	0,972
X_8								1	0,823	0,847	0,769	0,821	0,964
X_9									1	0,997	0,988	0,997	0,863
X_{10}										1	0,983	0,990	0,885
X_{11}											1	0,977	0,805
X_{12}												1	0,866
X_{13}													1

Умовні позначення: X_1 – кількість ЗВО (університети, академії, інститути), од.; X_2 – кількість осіб у ЗВО (університети, академії, інститути), тис. ос.; X_3 – кількість аспірантів, тис. ос.; X_4 – кількість докторантів, тис. ос.; X_5 – кількість працівників, задіяних у виконанні наукових ДіР, ос.; X_6 – кількість дослідників, тис. ос.; X_7 – кількість докторів наук, що задіяні в ННДР, тис. ос.; X_8 – кількість кандидатів наук (докторів філософії), що задіяні в ННТД, тис. ос.; X_9 – витрати на виконання наукових досліджень і розробок, млн дол. США; X_{10} – витрати на виконання фундаментальних наукових досліджень, млн дол. США; X_{11} – витрати на виконання прикладних наукових досліджень, млн дол. США; X_{12} – витрати на виконання науково-технічних (експериментальних) розробок, млн дол. США; X_{13} – витрати на виконання наукових ДіР у ВВП, %

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Аналогічно було розраховано значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують вплив потенціалу ННТД (показники $X_5 – X_{13}$) на результати ННТД (показники $X_{14} – X_{24}$) по Україні, за даними Держкомстату за 2000–2019 рр. [208], які наведені в *табл. 4.6*.

Таблиця 4.6

Зв'язок потенціалу ННТД (показники $X_5 – X_{13}$) і результатів ННТД (показники $X_{14} – X_{24}$) по Україні за 2000–2019 рр.

	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}
X_5	0,812	0,898	0,944	0,975	0,759	0,954	0,952	0,872	0,966	-0,912	-0,947
X_6	0,822	0,905	0,95	0,977	0,782	0,963	0,958	0,888	0,966	-0,922	-0,934
X_7	0,873	0,908	0,928	0,993	0,726	0,944	0,921	0,855	0,989	-0,936	-0,905
X_8	0,844	0,944	0,917	0,968	0,789	0,94	0,962	0,889	0,949	-0,893	-0,928
X_9	0,856	0,651	0,784	0,79	0,797	0,827	0,662	0,851	0,81	-0,9	-0,477
X_{10}	0,827	0,626	0,806	0,786	0,818	0,84	0,668	0,87	0,81	-0,903	-0,497
X_{11}	0,812	0,648	0,815	0,787	0,824	0,854	0,699	0,86	0,8	-0,908	-0,491
X_{12}	0,885	0,66	0,748	0,785	0,761	0,796	0,633	0,827	0,806	-0,885	-0,452
X_{13}	0,879	0,725	0,779	0,868	0,663	0,791	0,684	0,816	0,907	-0,841	-0,738
X_{14}	1	0,867	0,697	0,862	0,694	0,76	0,707	0,81	0,866	-0,824	-0,617
X_{15}	0,867	1	0,767	0,897	0,706	0,821	0,907	0,794	0,856	-0,778	-0,829
X_{16}	0,697	0,767	1	0,938	0,763	0,993	0,931	0,845	0,934	-0,958	-0,869
X_{17}	0,862	0,897	0,938	1	0,689	0,953	0,921	0,819	0,994	-0,957	-0,884
X_{18}	0,694	0,706	0,763	0,689	1	0,809	0,78	0,972	0,675	-0,731	-0,614
X_{19}	0,76	0,821	0,993	0,953	0,809	1	0,948	0,884	0,943	-0,969	-0,856
X_{20}	0,707	0,907	0,931	0,921	0,78	0,948	1	0,84	0,882	-0,861	-0,921
X_{21}	0,81	0,794	0,845	0,819	0,972	0,884	0,84	1	0,816	-0,834	-0,729
X_{22}	0,866	0,856	0,934	0,994	0,675	0,943	0,882	0,816	1	-0,964	-0,864
X_{23}	-0,824	-0,778	-0,958	-0,957	-0,731	-0,969	-0,861	-0,834	-0,964	1	0,763
X_{24}	-0,617	-0,829	-0,869	-0,884	-0,614	-0,856	-0,921	-0,729	-0,864	0,763	1

Умовні позначення: X_5 – кількість працівників, задіяних у виконанні наукових ДіР, ос.; X_6 – кількість дослідників, тис. ос.; X_7 – кількість докторів наук, що задіяні в ННДР, тис. ос.; X_8 – кількість кандидатів наук (докторів філософії), що задіяні в ННТД, тис. ос.; X_9 – витрати на виконання наукових досліджень і розробок, млн дол. США; X_{10} – витрати на виконання фундаментальних наукових досліджень, млн дол.

США; X_{11} – витрати на виконання прикладних наукових досліджень, млн дол. США; X_{12} – витрати на виконання науково-технічних (експериментальних) розробок, млн дол. США; X_{13} – витрати на виконання наукових ДіР у ВВП, %; X_{14} – надійшло заявок патентів на винаходи, од.; X_{15} – видано патентів на винаходи, од.; X_{16} – кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт, од.; X_{17} – кількість створених нових видів техніки і технологій, од.; X_{18} – кількість робіт, в яких використані винаходи, од.; X_{19} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових видів виробів, од.; X_{20} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових матеріалів, од.; X_{21} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових методів, теорій, од.; X_{22} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових технологій, од.; X_{23} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових сортів рослин, порід тварин, од.; X_{24} – кількість публікацій в міжнародних базах даних, од.

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Виходячи з проведених розрахунків показники результатів ННТД здебільшого мають високі та дуже високі кореляційні зв'язки між собою (від 0,706 до 0,994). Але декілька показників, такі як заявки на патенти та винаходи (X_{14}) та кількість виконаних наукових і науково-технічних робіт (X_{16}), – 0,697; заявки на патенти (X_{14}) та кількість робіт, в яких використані винаходи (X_{18}), – 0,694, виконані науково-технічні роботи, в яких використані винаходи (X_{18}), та кількість виконаних наукових і науково-технічних робіт (X_{22}) – 0,675, мають середній кореляційний зв'язок. Показники кількості виконаних наукових і науково-технічних робіт зі створення нових сортів рослин, порід тварин (X_{23}) та кількості публікацій у міжнародних базах даних (X_{24}) мають високий зворотний кореляційний зв'язок за всіма показниками, які характеризують потенціал і результати ННТД (X_5 – X_{22}). Це обумовлено тим, що за 2000–2019 рр. спостерігалося збільшення кількості публікацій у міжнародних базах даних та кількості виконаних наукових і науково-технічних робіт зі створення нових сортів рослин, порід тварин, тоді як інші показники, що характеризують потенціал і результати ННТД, зменшувалися.

Гіпотеза щодо впливу показників потенціалу ННТД (X_5 – X_{13}) на показники результатів ННТД (X_{14} – X_{24}) для більшості показників підтверджується – вони мають високий і дуже високий вплив один на одного (від 0,725 до 0,989). Але декілька показників мають середній кореляційний зв'язок, а саме витрати на виконання наукових ДіР (X_9) – 0,651, витрати на виконання фундаментальних наукових досліджень (X_{10}) – 0,626, витрати на виконання прикладних наукових досліджень (X_{11}) – 0,648, витрати на виконання науково-технічних (експерим-

тальних) розробок (X_{13}) – 0,66 та кількість виданих патентів на винаходи (X_{14}); частка витрат на виконання наукових ДіР у ВВП (X_{13}) на кількість робіт, у яких використано винаходи (X_{18}) – 0,663; витрати на виконання наукових досліджень і розробок (0,662), витрати на виконання фундаментальних наукових досліджень (0,668), витрати на виконання прикладних наукових досліджень (0,699), витрати на виконання науково-технічних (експериментальних) розробок (0,633) та частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок в ВВП (0,684) впливають на виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових матеріалів.

Також було розраховано значення коефіцієнтів кореляції за показниками, які характеризують вплив результатів ННТД (показники X_{14} – X_{24}) на інноваційну діяльність (показники X_{25} – X_{33}) по Україні, за даними Держкомстату за 2000–2019 рр. [581], які наведені в *табл. 4.7.*

Таблиця 4.7

Зв'язок результатів ННТД (показники X_{14} – X_{24}) та інноваційної діяльності (показники X_{25} – X_{34}) по Україні за 2000–2019 рр.

	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	X_{29}	X_{30}	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_{14}	-0,553	0,519	0,403	-0,434	-0,611	0,895	-0,480	0,603	0,660	0,668
X_{15}	-0,637	0,780	0,381	-0,427	-0,537	0,916	-0,579	0,736	0,290	0,259
X_{16}	-0,435	0,858	0,810	-0,348	-0,590	0,908	-0,312	0,837	0,257	0,293
X_{17}	-0,479	0,760	0,652	-0,539	-0,746	0,946	-0,468	0,795	0,318	0,374
X_{18}	-0,737	0,826	0,541	0,069	-0,071	0,877	-0,330	0,636	0,546	0,410
X_{19}	-0,474	0,874	0,792	-0,313	-0,565	0,945	-0,320	0,863	0,334	0,353
X_{20}	-0,570	0,947	0,634	-0,323	-0,487	0,924	-0,442	0,852	0,149	0,127
X_{21}	-0,754	0,812	0,559	-0,157	-0,294	0,955	-0,454	0,655	0,539	0,452
X_{22}	-0,468	0,708	0,655	-0,572	-0,778	0,934	-0,471	0,750	0,349	0,420
X_{23}	0,352	-0,735	-0,817	0,365	0,673	-0,916	0,245	-0,840	-0,467	-0,531
X_{24}	0,626	-0,817	-0,448	0,607	0,624	-0,837	0,674	-0,624	0,089	0,073
X_{25}	1	0,316	0,588	0,460	0,321	-0,757	0,778	-0,350	-0,453	-0,347
X_{26}		1	0,445	0,335	0,352	0,298	0,366	0,271	-0,234	-0,266

Закінчення табл. 4.7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X_{27}			1	0,099	-0,033	-0,616	0,181	-0,427	-0,361	-0,298
X_{28}				1	0,813	0,095	0,671	0,177	0,159	0,093
X_{29}					1	-0,018	0,637	-0,027	-0,036	-0,175
X_{30}						1	-0,250	0,878	0,667	0,610
X_{31}							1	0,068	-0,086	-0,057
X_{32}								1	0,542	0,521
X_{33}									1	0,973
X_{34}										1

Умовні позначення: X_{14} – надійшло заявок патентів на винаходи, од.; X_{15} – видано патентів на винаходи, од.; X_{16} – кількість виконаних наукових і науково-технічних робіт, од.; X_{17} – кількість створених нових видів техніки і технологій, од.; X_{18} – кількість робіт, у яких використані винаходи, од.; X_{19} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових видів виробів, од.; X_{20} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових матеріалів, од.; X_{21} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових методів, теорій, од.; X_{22} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових технологій, од.; X_{23} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових сортів рослин, порід тварин, од.; X_{24} – кількість публікацій у міжнародних базах даних, од.; X_{25} – кількість інноваційно активних підприємств, од.; X_{26} – кількість упроваджених у виробництво нових технологічних процесів, од.; X_{27} – кількість нових маловідходних, ресурсозберігаючих технологічних процесів, од.; X28 – кількість упроваджених видів інноваційної продукції (товарів, послуг), од.; X_{29} – кількість видів машин, обладнання; X_{30} – частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції, % промислових підприємств, %; X_{31} – частка кількості інноваційно активних підприємств у загальній кількості, %; X_{32} – витрати на інновації, млн дол. США; X_{33} – витрати на наукові ДіР підприємств, млн дол. США; X_{34} – витрати на внутрішні ДіР, млн дол. США

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Виходячи з проведених розрахунків показники інноваційної діяльності в Україні за більшістю мають низькі та середні кореляційні зв'язки між собою (від 0,316 до 0,667). Декілька показників мають високий та дуже високий позитивний зв'язок, такі як витрати на інновації (X_{32}) та частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції (X_{30}) – 0,878, витрати на ДіР підприємств (X_{34}) та витрати на внутрішні ДіР (X_{35}) – 0,973. Декілька показників мають дуже низький зв'язок, а саме кількість упроваджених у виробництво

нових технологічних процесів та частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції (X_{30}) – 0,298, кількість упроваджених у виробництво нових технологічних процесів (X_{26}) та частка кількості інноваційно активних підприємств у загальній кількості (X_{25}) – 0,316; кількість видів машин, обладнання (X_{29}) та частка кількості інноваційно активних підприємств у загальній кількості (X_{25}) – 0,321, кількість упроваджених видів інноваційної продукції (товарів, послуг) (X_{28}) та частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі РП (X_{30}) – 0,095 та ін. Багато показників мають зворотний зв'язок. Це обумовлено тим, що за 2000–2019 рр., незважаючи на збільшення частки підприємств, які впроваджують інновації, частки інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої продукції, загальна сума витрат на інновації зменшується. На основі отриманих даних можна зробити висновок про несистемність і непослідовність інноваційної діяльності в Україні. Цей висновок підтверджується низьким чи зворотним кореляційним зв'язком результатів ННТД із показниками інноваційної діяльності. Високим чи дуже високим є кореляційний зв'язок між практично всіма показниками результативності ННТД (крім показника кількості виконаних наукових і науково-технічних робіт зі створення нових сортів рослин, порід тварин і кількістю публікацій у міжнародних базах даних, часткою обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції) та часткою обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції. Можна зробити висновок, що інновації, які впроваджуються на підприємствах, – це невітчизняні розробки (зарубіжні технології, машини й інше обладнання), тоді як випуск інноваційної продукції базується на вітчизняних ДіР. Зниження кількості наукових робіт, які впроваджуються на підприємствах, призводить до зниження частки обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції.

Економічний стан країни найбільш узагальнено характеризує показник ВВП у дол. США. Розглядаючи вплив на економічний стан країни (ВВП – X_{35}) показників інноваційної діяльності, було отримано такі результати: коефіцієнт кореляції, що характеризує високий зв'язок, –

витрати на внутрішні ДіР (X_{34}) – 0,819 та витрати на ДіР підприємств (X_{33}) – 0,825, середній зв'язок – частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції (X_{30}) – 0,659, витрати на інновації (X_{32}) – 0,61; середній зворотний зв'язок – частка кількості промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси), у загальній кількості промислових підприємств (X_{28}) – (-0,540), слабкий зворотний зв'язок - кількість видів машин, обладнання (X_{29}) – (-0,355); дуже слабкий зворотний зв'язок – частка кількості інноваційно активних підприємств у загальній кількості (X_{31}) – (-0,256), кількість нових маловідходних, ресурсозберігаючих технологічних процесів (X_{27}) – (-0,145), кількість упроваджених у виробництво нових технологічних процесів (X_{26}) – (-0,109).

Таким чином, деякі показники, що характеризують інноваційну діяльність, суттєво впливають на ВВП країни. Можна сказати, що підвищення витрат на внутрішні ДіР інноваційних підприємств, витрат на інноваційну діяльність, а також підвищення частки інноваційної продукції в загальному обсязі реалізованої продукції промислових підприємств сприяють підвищенню ВВП України. Але підвищення кількості підприємств, які впроваджують інновації, мають зворотний кореляційний зв'язок із ВВП країни, що може характеризувати низькій рівень інноваційного процесу країни у цілому.

На четвертому етапі методичного підходу визначення проблем ННТД в Україні (рис. 4.2) для більш повного розуміння процесів зв'язку в ланцюгу «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» розрахуємо інтегральні показники за кожною складовою. Згідно з алгоритмом розрахунку інтегральних показників, а також оцінкою впливу підготовки кадрів вищої кваліфікації на потенціал ННТД, потенціалу ННТД – на результати ННТД, результатів ННТД – на інноваційну діяльність та інноваційної діяльності – на економічний стан країни, який наведено на рис. 4.4, здійснено стандартизацію показників, що характеризують окремі елементи ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» за матричним методом.

На другому кроці визначено коефіцієнти вагомості кожного з показників при розрахунку інтегрального показника за окремими елементами ланцюжка за методом рівневої ієрархії Сааті [213].

Так, коефіцієнти вагомості для розрахунку інтегрального показника визначаються на основі методу рівневої ієрархії, яка належить до класу критеріальних. В основі цього методу лежить ієрархічна процедура оцінювання альтернатив. З урахуванням шкали, згідно з оцінками експертів, було здійснено оцінювання значущості впливу показників окремих елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» для розрахунку відповідних інтегральних показників. Результати оцінки показників елемента «підготовка кадрів вищої кваліфікації» наведено в *табл. 4.8.*

Таблиця 4.8

Результати оцінки показників елемента «підготовка кадрів вищої кваліфікації»

Рік	Кількість ЗВО, од.	Кількість осіб у ЗВО, тис. ос.	Кількість аспірантів, тис. ос.	Кількість докторантів тис. ос.
2010	1,000	1,000	1,000	0,853
2011	0,989	0,918	0,987	0,891
2012	0,957	0,857	0,971	0,991
2013	0,931	0,809	0,908	1,000
2014	0,794	0,675	0,797	0,961
2015	0,825	0,646	0,822	0,995
2016	0,822	0,643	0,749	0,979
2017	0,828	0,624	0,715	0,899
2018	0,808	0,621	0,659	0,625
2019	0,805	0,594	0,729	0,608
Коефіцієнт вагомості	0,04	0,11	0,34	0,51

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Результати оцінки показників елемента «потенціал ННТД» наведено в *табл. 4.9.*

Таблиця 4.9

Результати оцінки показників елемента «потенціал ННТД»

Рік	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}
2010	1,000	1,000	1,000	1,000	0,797	0,812	0,777	0,797	1,000
2011	0,961	0,975	0,975	0,992	0,833	0,818	0,883	0,822	0,867
2012	0,901	0,913	0,933	0,901	0,919	0,970	0,982	0,871	0,893
2013	0,852	0,866	0,932	0,882	1,000	1,000	1,000	1,000	0,933
2014	0,746	0,758	0,834	0,794	0,623	0,611	0,614	0,631	0,800
2015	0,671	0,675	0,799	0,704	0,393	0,334	0,348	0,439	0,733
2016	0,537	0,476	0,592	0,433	0,352	0,258	0,389	0,384	0,640
2017	0,517	0,444	0,580	0,412	0,392	0,326	0,461	0,399	0,600
2018	0,483	0,431	0,588	0,403	0,481	0,409	0,509	0,506	0,627
2019	0,434	0,382	0,545	0,363	0,501	0,412	0,525	0,535	0,573
Коефіцієнт вагомості	0,01	0,04	0,08	0,08	0,18	0,15	0,18	0,15	0,12

Умовні позначення: X_5 – кількість працівників, задіяних у виконанні наукових ДіР, ос.; X_6 – кількість дослідників, тис. ос.; X_7 – кількість докторів наук, що задіяні в ННДР, тис. ос.; X_8 – кількість кандидатів наук (докторів філософії), що задіяні в ННТД, тис. ос.; X_9 – витрати на виконання наукових досліджень і розробок, млн дол. США; X_{10} – витрати на виконання фундаментальних наукових досліджень, млн дол. США; X_{11} – витрати на виконання прикладних наукових досліджень, млн дол. США; X_{12} – витрати на виконання науково-технічних (експериментальних) розробок, млн дол. США; X_{13} – витрати на виконання наукових ДіР у ВВП, %.

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Результати оцінки показників елемента «результати ННТД» наведено в *табл. 4.10.*

Таблиця 4.10

Результати оцінки показників елемента «результати ННТД»

Рік	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
2010	0,980	0,954	0,978	1,000	0,955	0,964	0,914	1,000	1,000	0,282	0,495
2011	0,968	1,000	0,984	0,985	1,000	1,000	1,000	0,995	0,929	0,253	0,531
2012	0,913	0,838	1,000	0,887	1,000	0,988	0,864	0,993	0,873	0,217	0,579

Закінчення табл. 4.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	1,000	0,895	0,900	0,883	0,922	0,872	0,754	0,979	0,873	0,314	0,645
2014	0,889	0,817	0,808	0,626	0,948	0,718	0,689	0,965	0,561	0,913	0,662
2015	0,830	0,742	0,772	0,595	0,622	0,630	0,587	0,877	0,534	1,000	0,682
2016	0,756	0,693	0,772	0,595	0,622	0,630	0,587	0,877	0,534	0,913	0,715
2017	0,747	0,638	0,772	0,595	0,622	0,630	0,587	0,877	0,534	1,000	0,799
2018	0,747	0,638	0,772	0,595	0,622	0,630	0,587	0,877	0,534	0,913	0,894
2019	0,747	0,638	0,772	0,595	0,622	0,630	0,587	0,877	0,534	1,000	1,000
Коефіцієнт вагомості	0,01	0,03	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,03

Умовні позначення: X_{14} – надійшло заявок патентів на винаходи, од.; X_{15} – видано патентів на винаходи, од.; X_{16} – кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт, од.; X_{17} – кількість створених нових видів техніки і технологій, од.; X_{18} – кількість робіт, у яких використані винаходи, од.; X_{19} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових видів виробів, од.; X_{20} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових матеріалів, од.; X_{21} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових методів, теорій, од.; X_{22} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових технологій, од.; X_{23} – виконані наукові та науково-технічні роботи зі створення нових сортів рослин, порід тварин, од.; X_{24} – кількість публікацій в міжнародних базах даних, од.

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Результати оцінки показників елемента «інноваційна діяльність» наведено в *табл. 4.11.*

Таблиця 4.11

Результати оцінки показників елемента «інноваційна діяльність»

Рік	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	X_{29}	X_{30}	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2010	0,693	0,586	0,517	0,582	0,505	1,000	0,730	0,564	0,613	0,628
2011	0,771	0,719	0,558	0,782	0,683	1,000	0,857	1,000	0,661	0,637
2012	0,819	0,627	0,598	0,822	0,717	0,868	0,921	0,799	0,730	0,736
2013	0,819	0,452	0,542	0,758	0,616	0,868	0,889	0,665	1,000	1,000
2014	0,729	0,500	0,483	0,885	1,000	0,658	0,852	0,360	0,720	0,626

Закінчення табл. 4.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2015	0,916	0,349	0,495	0,758	0,735	0,368	0,915	0,352	0,455	0,511
2016	1,000	1,000	0,808	1,000	0,993	0,276	1,000	0,505	0,469	0,492
2017	0,861	0,525	0,660	0,577	0,572	0,184	0,857	0,191	0,398	0,445
2018	0,940	0,574	1,000	0,928	0,700	0,211	0,868	0,249	0,575	0,606
2019	0,831	0,664	0,925	0,519	0,578	0,342	0,836	0,294	0,530	0,556
Коефіцієнт вагомості	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,19	0,04	0,12	0,12	0,12

Умовні позначення: X_{25} – кількість інноваційно активних підприємств, од.; X_{26} – кількість упроваджених у виробництво нових технологічних процесів, од.; X_{27} – кількість нових маловідходних, ресурсозберігаючих технологічних процесів, од.; X_{28} – кількість упроваджених видів інноваційної продукції (товарів, послуг), од.; X_{29} – кількість видів машин, обладнання; X_{30} – частка обсягу реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої продукції, % промислових підприємств, %; X_{31} – частка кількості інноваційно активних підприємств у загальній кількості, %; X_{32} – витрати на інновації, млн дол. США; X_{33} – витрати на наукові ДіР підприємств, млн дол. США; X_{34} – витрати на внутрішні ДіР, млн дол. США

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

На третьому кроці було здійснено розрахунок інтегрального показника для кожного елемента ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан». Результати розрахунку інтегральних показників наведено в *табл. 4.12.*

Таблиця 4.12

Інтегральні показники елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан»

Рік	Інтегральний показник «підготовка кадрів вищої кваліфікації»	Інтегральний показник «потенціал ННТД»	Інтегральний показник «результати ННТД»	Інтегральний показник «інноваційна діяльність»	Економічний стан (ВВП)
1	2	3	4	5	6
2010	0,925	0,864	0,879	0,673	0,742
2011	0,930	0,874	0,888	0,789	0,890

Закінчення табл. 4.12

1	2	3	4	5	6
2012	0,968	0,927	0,846	0,769	0,959
2013	0,945	0,969	0,812	0,787	1,000
2014	0,867	0,680	0,778	0,657	0,728
2015	0,891	0,497	0,704	0,538	0,497
2016	0,857	0,417	0,693	0,662	0,509
2017	0,803	0,441	0,703	0,460	0,612
2018	0,644	0,496	0,696	0,589	0,714
2019	0,655	0,492	0,709	0,555	0,807

Джерело: розраховано автором за матеріалами [581]

Отже, дослідження інтегрального показника, який характеризує підготовку кадрів вищої кваліфікації, демонструє поступове зменшення свого значення. Так, якщо у 2010 р. він дорівнював 0,925, то у 2019 р. – 0,655. Аналогічна тенденція спостерігається в зміні рівня інтегрального показника, який характеризує потенціал ННТД – у 2010 р. він дорівнював 0,864, тоді як у 2019 р. – 0,492. Інтегральний показник «результати ННТД» також зменшується з 0,879 у 2010 р. до 0,709 у 2019 р. Інтегральний показник «інноваційна діяльність» з 0,673 у 2010 р. знизився до рівня 0,555 у 2019 р.

На четвертому кроці було здійснено розрахунок ступеня впливу окремих елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» одного на інший за методом коефіцієнта кореляції Пірсона. Результати розрахунків наведено в *табл. 4.13.*

Таким чином, на підставі розрахованих коефіцієнтів кореляції можна зробити висновок, що підготовка кадрів вищої кваліфікації має високий вплив на потенціал ННТД (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,704), потенціал ННТД має дуже високий вплив на результати ННТД (0,925). Своєю чергою, результати ННТД мають високий вплив на інноваційну діяльність (0,780), а інноваційна діяльність має сильний кореляційний зв'язок з економічним станом країни (0,719).

Таблиця 4.13

Ступінь впливу окремих елементів ланцюжка «підготовка кадрів вищої кваліфікації – потенціал ННТД – результати ННТД – інноваційна діяльність – економічний стан» одного на інший за методом коефіцієнта кореляції Пірсона

Показник	Інтегральний показник «підготовка кадрів вищої кваліфікації»	Інтегральний показник «потенціал ННТД»	Інтегральний показник «результати ННТД»	Інтегральний показник «інноваційна діяльність»	Економічний стан (ВВП)
Інтегральний показник «підготовка кадрів вищої кваліфікації»	1	0,704	0,699	0,646	0,273
Інтегральний показник «потенціал ННТД»		1	0,925	0,853	0,828
Інтегральний показник «результати ННТД»			1	0,780	0,685
Інтегральний показник «інноваційна діяльність»				1	0,719
Економічний стан (ВВП)					1

Джерело: розраховано автором

Це дає можливість зазначити, що висунута гіпотеза про те, що показники, які характеризують підготовку кадрів вищої кваліфікації, мають високий вплив на показники потенціалу ННТД, своєю чергою, показники потенціалу ННТД мають високий вплив на показники результатів ННТД, тоді як показники результатів ННТД мають високий вплив на показники, що характеризують інноваційну діяльність, а показники інноваційної діяльності – на економічний стан України, – підтверджується.

Проведені розрахунки й отримані результати свідчать про важливість розвитку ННТД для нашої країни.

Таким чином, проведене власне дослідження, а також аналіз досліджень вітчизняних науковців [340; 616–621] дозволили визначити тенденції розвитку ННТД в Україні й основні проблеми забезпечення, що їх породжують. Характеристику основних проблем забезпечення ННТД наведено в табл. Ж.1 Додатка Ж. Зазначені проблеми в ННТД призвели до зниження ННТ потенціалу України. Отже, подальша невідповідна увага до них з боку влади може привести до його повного руйнування. Стабільно низька наукомісткість вітчизняної економіки й екстенсивний тип її розвитку є загрозливим фактором зниження конкурентоспроможності країни, подальшого зниження рівня та якості життя її населення, а також економічної та національної безпеки зокрема.

Все це потребує негайного переосмислення урядом місця ННТД у житті суспільства та розбудові національної економіки, вироблення чіткого бачення напрямків розвитку вітчизняної ННТ сфери, формування та впровадження дієвих напрямків вдосконалення забезпечення розвитку науки та науково-технічної діяльності, що враховуватиме як реальні можливості вітчизняної економіки, так і світові тренди розвитку та глобальні виклики.

4.3. Модельна ідентифікація проблем забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні

Здійснимо модельну ідентифікацію проблем забезпечення ННТД в Україні на підставі методичного підходу, наведеного в підрозділі 4.1. Отже, стан розвитку ННТД в Україні, а також проблеми її забезпечення, які були визначені на попередніх етапах дослідження, вимагають розробки напрямків вирішення ситуації, що склалася. Відповідно до першого етапу запропонованої структурної схеми методичного підходу до модельної ілентифікації проблем забезпечення ННТД (рис. 4.5) здійснюється дослідження проблемної ситуації та складання каталогу проблем, які стануть основою для побудови первинної когнітивної карти. Каталог проблем кадрового,

фінансового матеріально-технічного, нормативно-правового, організаційного, інформаційно-комунікаційного забезпечення, а також проблем використання результатів ННТД наведено в *табл. 4.14.*

Таблиця 4.14

Каталог проблем забезпечення ННТД в Україні

Умовні позначення	Проблема
1	2
X_1	зменшення кількості інноваційно активних підприємств
X_2	спрощення галузевої структури економіки, низький рівень затребуваності результатів ННТД економікою країни
X_3	низький рівень наукомісткості ВВП
X_4	низький рівень експорту високотехнологічної продукції
X_5	низький рівень частки національної доданої вартості в експорті
X_6	невідповідність результатів ННТД потребам бізнесу внаслідок відсутності прогнозування потреб економіки країни в результатах ННТД
X_7	зниження якості чи невідповідність світовим вимогам результатів ННТД
X_8	низький рівень комерціалізації досліджень і розробок тощо призводять до неможливості забезпечення інноваційного розвитку економіки країни
X_9	вичерпання можливостей економічного зростання країни, заснованого на використанні технологій низьких технологічних укладів
X_{10}	протиріччя в нормативно-законодавчих актах і документах, що регламентують ННТД
X_{11}	відсутність сучасної Концепції та Стратегії розвитку ННТД
X_{12}	відсутність узгоджених із пріоритетами інноваційної діяльності пріоритетів ННТД
X_{13}	неврегульованість процесів комерціалізації ННТД
X_{14}	недосконалість нормативно-правових документів, що регулюють процеси інтеграції; відсутність законодавства щодо організації кластерів
X_{15}	відсутність нормативної документації щодо дієвих інструментів стимулювання залучення підприємницького сектора економіки до процесів фінансування ННТД, трансферу технологій та впровадження результатів ДіР в економіку країни
X_{16}	невідповідність і протиріччя в НПА забезпеченні наукової та освітньої діяльності

Продовження табл. 4.14

1	2
X_{17}	відсутність документів, які регламентують процеси захисту дисертаційних досліджень після 2021 р.; невідповідність процедур підготовки наукових кадрів світовим тенденціям
X_{18}	неурегульованість процедур захисту інтелектуальної власності, невідповідність міжнародному законодавству
X_{19}	неефективна організаційна структура національного дослідницького простору, існування неефективних дослідних організацій, дублювання досліджень
X_{20}	відсутній дієвий механізм комерціалізації результатів ННТД, недостатня кількість платформ загального доступу для учасників (стейкхолдерів) науково-інноваційного процесу
X_{21}	відсутній дієвий механізм інтеграції між учасниками науково-інноваційного процесу, низький рівень інтеграції у світовий дослідницький простір, обмеженість міжнародних зв'язків, замкненість у національних кордонах, недостатня інтеграція у західні наукові структури
X_{22}	відсутність взаємозв'язку та взаємодії освіти та науки між собою, що не забезпечує створення в нашій країні цілісних освітньо-наукових комплексів або подібних великих за обсягом та значних за потенціалом утворень
X_{23}	наростання у світі наукової нерівності країн, нав'язана Україні ззовні роль донора науково-технічного потенціалу
X_{24}	низький рівень інтеграції наукових установ із суспільними організаціями, мас-медіа, окремими громадянами та ін.
X_{25}	недостатність фінансування ДіР
X_{26}	відсутність сучасної матеріально-технічної бази та ефективного інформаційного забезпечення наукових досліджень
X_{27}	низький рівень соціального захисту співробітників науково-технічної сфери
X_{28}	низький рівень витрат бізнесу на дослідження та інновації, низький рівень фінансування за рахунок міжнародних грантів, відсутність залучення приватних інвестицій від фізичних осіб
X_{29}	низький рівень комерціалізації наукових розробок
X_{30}	нераціональне використання кредитів
X_{31}	незбалансованість структури фінансування
X_{32}	відсутність ефективної системи розподілу фінансових ресурсів

Продовження табл. 4.14

1	2
X_{33}	збільшення соціального, технологічного й економічного відставання України від провідних країн світу
X_{34}	низький рівень ВВП на душу населення
X_{35}	збільшення нерівності між шарами населення
X_{36}	зниження якості життя
X_{37}	демографічні проблеми
X_{38}	зменшення кількості студентів, що навчаються за напрямком STEM
X_{39}	зменшення державного замовлення
X_{40}	введення освітніх програм
X_{41}	низький авторитет ННТД у суспільстві
X_{42}	зменшення вступників до магістратури
X_{43}	зменшення вступників до докторантури
X_{44}	відсутність (зменшення) науково-дослідних програм, перевага прикладних програм навчання в магістратурі
X_{45}	зменшення кількості магістрів
X_{46}	зменшення кількості аспірантів, докторантів
X_{47}	низький рівень оплати праці науковців та стипендій
X_{48}	недосконалість нормативної бази щодо підготовки та захисту дисертацій
X_{49}	зменшення кількості та якості дисертацій, які було захищено
X_{50}	невідповідність тематики дисертаційних робіт актуальним науковим проблемам, високий рівень плагіату, псевдонауковість
X_{51}	низький рівень взаємодії з закордонними науковими установами щодо розробки спільних проєктів та трансферу технологій
X_{52}	низька здатність до засвоєння та реалізації нових інноваційних освітніх і наукових технологій, недостатній рівень знання англійської мови
X_{53}	погіршення якісного складу дослідників
X_{54}	старіння наукових кадрів
X_{55}	погіршення якісного складу керівників наукових установ
X_{56}	збільшення кількості вчених, які навчаються за кордоном

Закінчення табл. 4.14

1	2
X_{57}	збільшення еміграції вчених за кордон
X_{58}	погіршення якості кадрового забезпечення ННТД
X_{59}	зменшення кількості дослідників
X_{60}	загострення глобальних проблем людства, які потребують негайного вирішення завдяки використання сучасних здобутків ННТД
X_{61}	недостатньо організований відкритий доступ до актуальних наукових даних та інформації
X_{62}	низька здатність до засвоєння та реалізації нових інформаційних технологій науковців, високий рівень витрат на доступ до платних міжнародних контентів, баз даних, міжнародних журналів із високим рівнем імпакт-фактора
X_{63}	відірваність громадян країни від процесів що відбуваються на національному послідньому просторі, девальвація соціального капіталу науки, низький престиж професії науковця, низький соціальний статус науковця; незатребуваність ННТД у суспільстві

Джерело: авторська розробка

Первинну когнітивну карту проблем забезпечення ННТД, яка містить взаємозв'язок основних факторів негативного впливу на стан та розвиток ННТД в Україні, наведено на *рис. 4.45*. Складність системи забезпечення ННТД і факторів, які на неї впливають, а також її проблемний стан породжують велику кількість зв'язків між основними елементами первинної когнітивної карти.

Складність проблем забезпечення ННТД в Україні потребує їх угрупування та дослідження окремих блоків проблем для більшого розуміння напрямків вдосконалення рівня забезпечення ННТД. Усі проблеми забезпечення ННТД було згруповано в такі блоки проблем: низька затребуваність результатів ННТД економікою країни (фактори $X_1 - X_9$ первинної когнітивної карти), неефективна система нормативно-правового забезпечення (фактори $X_{10} - X_{18}$ первинної когнітивної карти), низький рівень організаційного забезпечення (фактори $X_{19} - X_{24}$ первинної когнітивної карти), недостатність фінансового забезпечення та низький рівень матеріально-технічного забезпечення (фактори $X_{25} - X_{32}$ первинної когнітивної карти), зниження якості життя на-

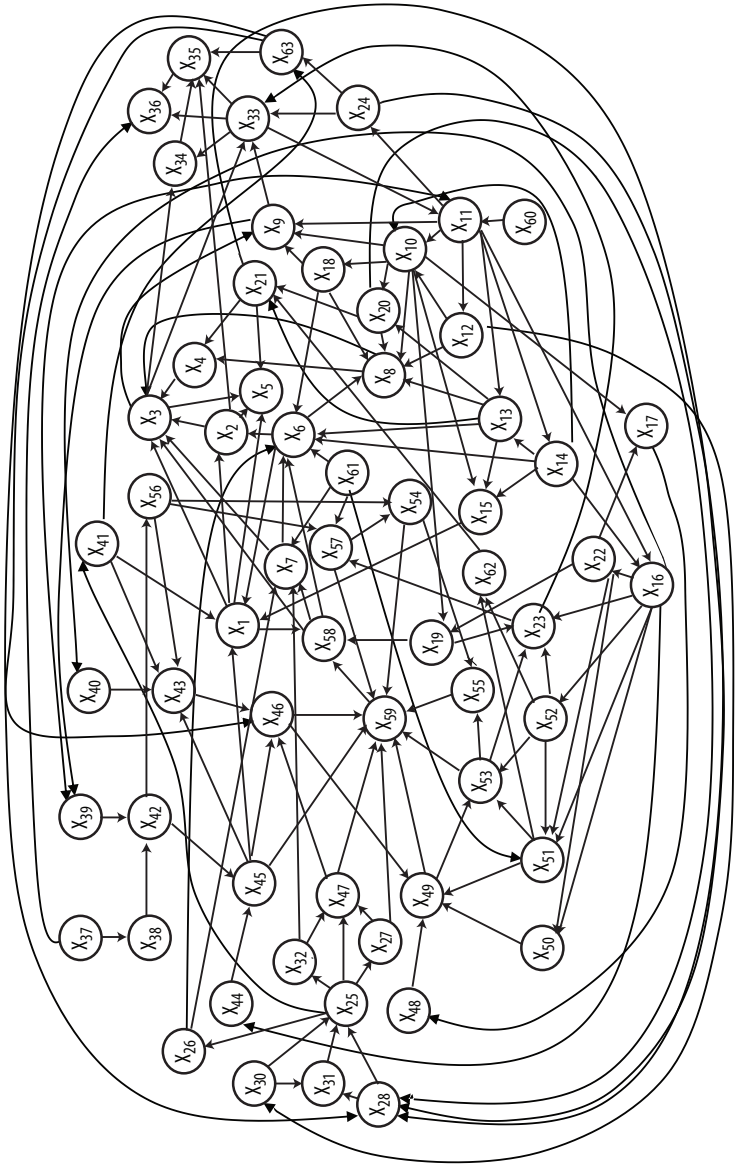


Рис. 4.45. Первинна когнітивна карта проблем забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

селення порівняно з провідними країнами світу (фактори X_{33} – X_{36} первинної когнітивної карти), погіршення кадрового забезпечення ННТД (фактори X_{37} – X_{59} первинної когнітивної карти), низький рівень інформаційно-комунікативного забезпечення (фактори X_{60} – X_{63} первинної когнітивної карти).

Розглянемо проблеми кадрового забезпечення та проблеми фінансового забезпечення ННТД окремо [208–212; 529].

Відповідно до запропонованої структурної схеми методичного підходу модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД (рис. 4.5) були досліджені проблеми кадрового забезпечення ННТД, сформовано поле наявних проблем у цій сфері, проведено їх аналіз з урахуванням світового досвіду кадрового забезпечення сфери досліджень і розробок, визначено ті з них, що є найбільш суттєвими, обрано основні показники для їх оцінки [51–53]. У результаті подальшого аналізу оцінено важливість проблем і їх взаємовплив, розраховано коефіцієнти вагомості кожної проблеми в групі проблем (матриця A), визначено ступінь взаємозв'язку проблем (матриця L) та їх спрямованість (матриця N) відповідно до запропонованого методичного підходу (рис. 4.5). На підставі проведених розрахунків побудовано когнітивну модель дослідження кадрового забезпечення розвитку ННТД в Україні, яку зображено на *рис. 4.46.*

На наступному етапі проведено імпульсне моделювання впливу на прикладі використання запропонованої когнітивної моделі для різних сценаріїв управління кадровим забезпеченням ННТД. Управлінські впливи можуть подаватися на всі кореневі вершини моделі залежно від обраних напрямків реформування. Керівні впливи (імпульси) можуть подаватися окремо на кореневі вузли когнітивної моделі чи формувати комплекс керівних впливів, відповідно до яких можна аналізувати сукупність сценаріїв розвитку проблемного поля за сформованою когнітивною моделлю. Вектор керівних впливів *U* містить такі лінгвістичні значення: {зменшення / збільшення державного замовлення в магістратурі; введення нових освітніх програм у докторантурі; зменшення / збільшення науково-дослідних програм у магістратурі; збільшення / зменшення фінансування наукової сфери; ускладнення / полегшення процедури підготовки та захисту дисертаційних робіт; покращення /

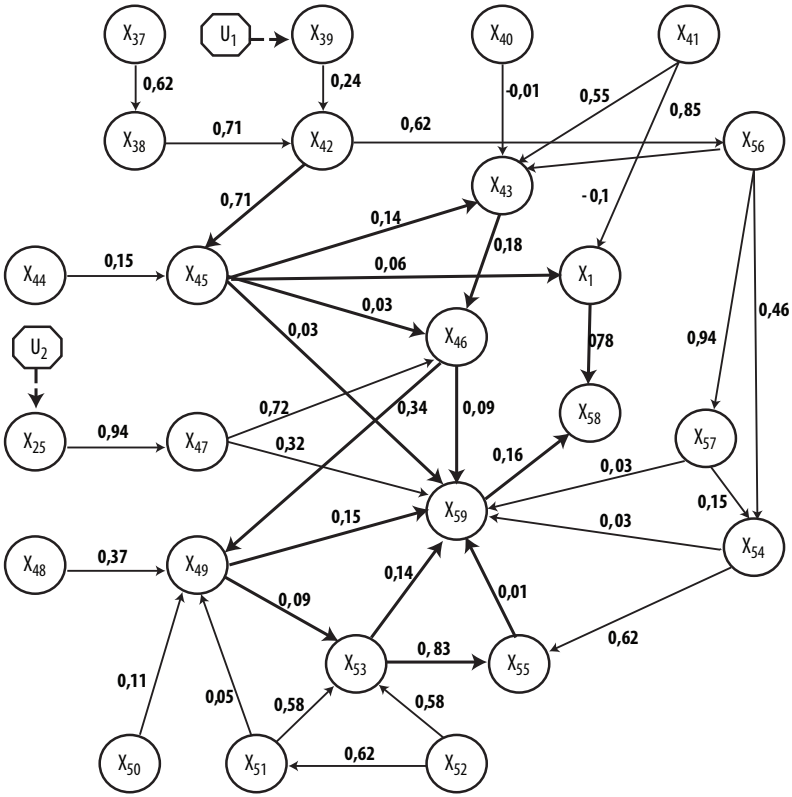


Рис. 4.46. Когнітивна модель дослідження кадрового забезпечення ННТД

Джерело: авторська розробка

погіршення інтеграційних процесів; впровадження пріоритетів у тематиці дисертаційних робіт; покращення підготовки наукових кадрів}. За сформованою когнітивною моделлю відповідно до комбінації керівних впливів (імпульсів), а також з урахуванням можливості їх об'єднання можна сформувати понад 10 тис. сценаріїв. Розглянемо декілька сценаріїв розвитку науково-інноваційного підприємництва, які містять такі управлінські впливи (імпульси): збільшення державного замовлення в магістратурі (U_1) за окремими спеціальностями, що сприяють по-

кращенню якісного складу наукових кадрів, збільшення фінансування освітньої та наукової діяльності (U_2). Залежно від заданих імпульсів можуть бути розглянуті такі сценарії.

Сценарій 1: керівний вплив – збільшення державного замовлення в магістратурі – імпульс, який внесений у вершину X_{39}, значення $U_1 = +1$. Збурення (імпульс) U_1 моделює гіпотезу, що при збільшенні державного замовлення на підготовку студентів у магістратурі за спеціальностями, які впливають на якість кадрового складу наукової сфери, збільшиться кількість фахівців, які зможуть працювати на інноваційних підприємствах, а також науковців, які будуть розробляти власні інноваційні продукти для вітчизняної економіки. На *рис. 4.46* виділено шлях імпульсного процесу для збурення (імпульсу) U_1.

Сценарій 2: керівний влив – збільшення фінансування сфери ННТД отриманий при внесенні збурення у вершину X_{25}, значення $U_2 = +1$. Збурення (імпульс) U_2 моделює гіпотезу, що при збільшенні фінансування сфери ННТД та збільшенні рівня оплати праці науковців, а також підвищенні стипендій аспірантів та докторантів очікується поступове зростання кількості дослідників, які зможуть розробляти наукові й інноваційні продукти для української економіки.

Сценарій 3: разом подаються керівні впливи – збільшення державного замовлення в магістратурі (U_1) та збільшення фінансування сфери ННД(U_2). Збурення (імпульс) $U = \{+1, +1\}$ моделює гіпотезу, що збільшення кількості дослідників і зростання їх оплати праці призведуть до покращення науково-інноваційного стану країни.

Відповідно до висунутих гіпотез визначається вплив імпульсів за формулою (4.3). Згідно з обчислювальними експериментами було визначено тенденції у вершинах когнітивної карти за сформованими сценаріями (*табл. 4.15*).

Відповідно до проведених розрахунків та аналізу сценаріїв керівних впливів та тенденцій, які спостерігаються у факторах кадрового забезпечення ННТД в Україні, визначених на базі когнітивної моделі наявних проблем, виявлено, що на цьому етапі економічного розвитку країни найбільш ефективним є комплексне впровадження декількох напрямків реформування одночасно.

Таблиця 4.15

Тенденції відповідно сценаріїв моделювання імпульсного впливу

Сценарій	X_{39}	X_{42}	X_{43}	X_{45}	X_{46}	X_{25}	X_{1}	X_{47}	X_{49}	X_{53}	X_{55}	X_{59}	Очікуване покращення кадрового забезпечення ННТД (X_{58})
1	-	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3
2	1	1	1	1	4	-	1	4	3	3	3	4	4
3	1	3	3	3	4	1	3	3	3	4	4	4	4

Позначення: 1 – не впливає; 2 – несуттєве зменшення; 3 – несуттєве зростання; 4 – суттєве зростання

Джерело: авторська розробка

Після аналізу отриманих сценаріїв здійснюється виявлення проблемних факторів на основі оцінки цілеспрямованого розвитку системи забезпечення ННТД у рамках сформованого цільового образу. Таким чином, на підставі запропонованої когнітивної моделі можна дослідити фактори розвитку кадрового забезпечення ННТД та обґрунтувати напрямки їх реформування.

Також відповідно до запропонованого методичного підходу модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД (рис. 4.5) було побудовано когнітивну карту, яка описує фінансове забезпечення ННТД. А саме на підставі апріорного аналізу визначено фактори, що впливають на процеси фінансування ННТД в Україні [211]. Це дозволило виявити найбільш суттєві проблеми й основні показники їх оцінки. Після виділення основних проблем проблемного поля та побудови первинної когнітивної карти здійснено оцінку важливості проблем і зв'язків між ними на основі методу аналізу ієрархій (МАІ) Сааті. На наступному етапі аналізу було визначено значення матриці *L*, яка включає значення розрахованих коефіцієнтів важливості проблеми. Для визначення ступеня причинно-наслідкового впливу проблем фінансування ННТД в Україні та факторів, які їх характеризують, на підставі матриць статистичних даних за 2000–2018 рр. [581] було розраховано коефіцієнти кореляції параметрів впливу фактора *i* на фактор *j* – a_{ij}. Вимірювання причинно-наслідкових чинників і вагомості факторів із урахуванням їх взаємовпливу характеризується матрицею $A \times L$. На підставі проведених розра-

хунків побудовано когнітивну модель дослідження проблем фінансового забезпечення ННТД в Україні, яку зображено на *рис. 4.47*.

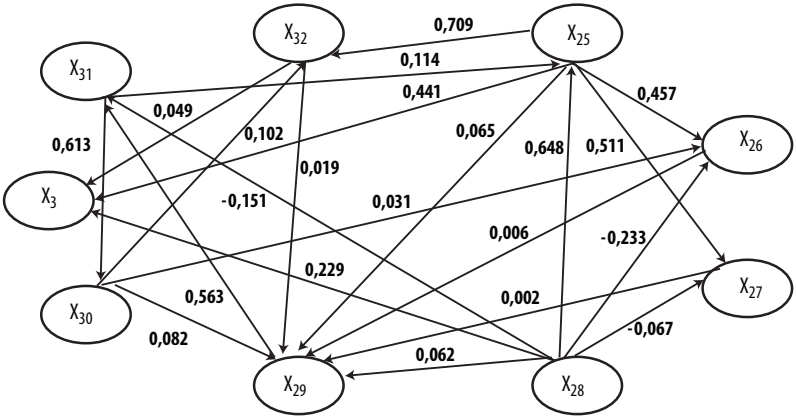


Рис. 4.47. Когнітивна модель дослідження проблем фінансового забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Розглянемо імпульсне моделювання впливу на прикладі використання запропонованої когнітивної моделі дослідження проблем фінансового забезпечення ННТД в Україні для різних управлінських рішень.

Сценарій 1: збільшення фінансування наукової діяльності в Україні за рахунок залучення підприємницьких структур (бізнесу), громадськості й іноземних інвесторів, отримане при внесенні імпульсу (збурень) у вершину X_{28}, значення $u_{28} = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{u_{28} = 0, 0, 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні обсягів забезпечення фінансування ННТД від бізнесу очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

Сценарій 2: збільшення фінансування ДіР, отримане при внесенні збурення у вершину X_{25}, значення $u_{25} = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{u_{25} = +1, 0, 0, 0\,0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні фінансування ННТД очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

Сценарій 3: покращення структури та збільшення обсягів фінансування ННТД в Україні, отримане при внесенні імпульсу (збурень) у вершини X_{25}, значення $u_{25} = +1$, X_{28}, значення $u_{28} = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{+1, 0, 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при покращенні структури та збільшенні обсягів фінансування ННТД в Україні очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

Визначення впливів імпульсів здійснюється висунутим гіпотезам за формулою (4.3). Згідно з обчислювальними експериментами визначено тенденції у вершинах когнітивної карти (*табл. 4.16*).

Таблиця 4.16

Тенденції відповідно до моделювання імпульсного впливу моделі фінансового забезпечення ННТД

Сценарій	Імпульс	Тенденція у вершинах когнітивної карти								Очікуване зростання частки наукомісткої продукції у ВВП (вершина X_3)
		X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	X_{29}	X_{30}	X_{31}	X_{32}	
1	$U = \{u_4 = 0, 0, 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$	3	3	3	-	3	1	2	1	3
2	$U = \{u_1 = +1, 0, 0, 0\ 0, 0, 0, 0, 0\}$	-	4	4	1	3	1	1	3	3
3	$U = \{+1, 0, 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$	-	4	4	-	3	1	3	3	3

Позначення: 1 – не впливає; 2 – несуттєве зменшення; 3 – несуттєве зростання; 4 – суттєве зростання

Джерело: авторська розробка

Як видно з табл. 4.18, аналіз сценаріїв покращення фінансового забезпечення ННТД в Україні, побудованих на базі когнітивної моделі наявних проблем, дозволив визначити, що на цьому етапі економічного розвитку країни збільшення загальних обсягів фінансування ННТД і коштів, які надходять з підприємницького сектора, призведе до зростання частки наукомісткої продукції у структурі ВВП, усі параметри цільового образу також збільшуються.

Заключним етапом дослідження є модельна ідентифікація проблем забезпечення ННТД в Україні, яка враховує всі негативні фактори та виклики, з якими стикається країна під час управління ННТД. Для спрощення моделі було визначено основні блоки проблем (табл. 4.14), які є найбільш суттєвими, та виявлено основні показники, що їх формують (*табл. 4.17*) [208].

Таблиця 4.17

Блоки основних проблем ННТД в Україні та показники їх оцінки

Умовні позначення	Блок проблем	Показники, що характеризують проблему
B_1	Низька затребуваність ННТД економікою країни	фактори X_1 – X_9 первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_2	Неефективна система нормативно-правового забезпечення	фактори X_{10} – X_{18} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_3	Низький рівень організаційного забезпечення	фактори X_{19} – X_{24} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_4	Недостатність фінансового забезпечення та низький рівень матеріально-технічного забезпечення	фактори X_{25} – X_{32} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_5	Зниження якості життя населення порівняно з провідними країнами світу	фактори X_{33} – X_{36} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_6	Погіршення кадрового забезпечення ННТД	фактори X_{37} – X_{59} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)
B_7	Низький рівень інформаційно-комунікативного забезпечення	фактори X_{60} – X_{63} первинної когнітивної карти (рис. 4.45)

Джерело: авторська розробка

Після виділення основних проблем проблемного поля та побудови первинної когнітивної карти (*рис. 4.48*) здійснено оцінку важливості проблем і зв'язків між ними на основі методу аналізу ієрархій (МАІ) Саті. Для цього заповнюються матриці парних порівнянь, і визначається вплив кожної проблеми, яка входить (обумовлює виникнення) в іншу проблему. Оцінку важливості проблем, які входять до групи X_1, наведено в *табл. 4.18*.

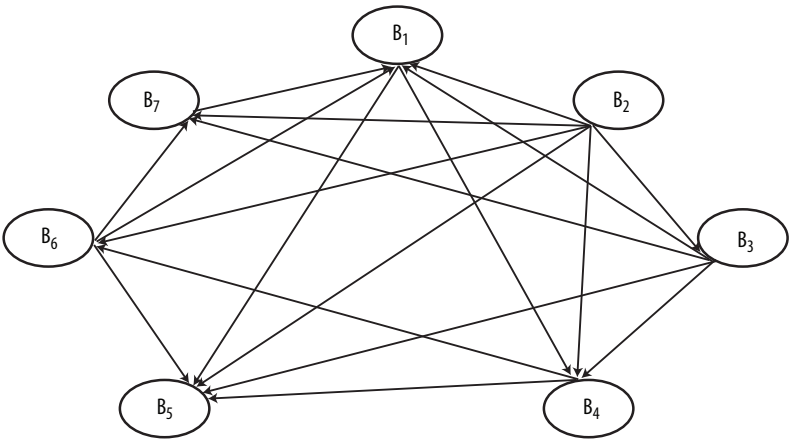


Рис. 4.48. Первинна когнітивна карта визначення проблем забезпечення ННТД в Україні*

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

Аналогічно заповнюються матриці парних порівнянь для інших груп проблем і визначають вплив кожної проблеми, яка обумовлює виникнення іншої проблеми. На підставі розрахунку коефіцієнтів вагомості проблеми в групі проблем визначають типи проблем. Визначення кореневих і вузлових проблем на підставі формули (4.2) та їх вплив на інші проблеми наведено в *табл. 4.19.*

На наступному етапі аналізу було визначено значення матриці *L*, яка включає значення розрахованих коефіцієнтів важливості проблеми, які було розраховано на підставі даних Державної служби статистики України за 2000–2019 рр. [581], що наведено в *табл. 4.20.*

Для деяких проблем забезпечення ННТД неможливо здійснити кількісний аналіз показників, які їх характеризують, а отже, проблема може характеризуватися лінгвістичною змінною та мати нечітку тенденцію. Для оцінки проблем, які характеризуються лінгвістичними змінними та мають нечітку тенденцію в роботі, пропонується використання шкали оцінки згідно з підходом, який враховує ряд Фібоначчі та «золоту пропорцію» на підставі експертної оцінки.

Таблиця 4.18

Оцінка важливості проблем, які входять до групи X_1 первинної когнітивної карти визначення проблем забезпечення ННТД в Україні*

Блок проблем	B_2	B_3	B_6	B_7	Сумарне значення	Коефіцієнт вагомості проблеми, яка входить у B_1
B_2	1	9	5	7	22,000	0,535
B_3	1/9	1	1/7	3	4,254	0,103
B_6	1/5	7	1	5	13,200	0,321
B_7	1/7	1/3	1/5	1	1,676	0,041
Разом	–	–	–	–	41,130	1

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

Таблиця 4.19

Визначення типів проблем у первинній когнітивній карті визначення проблем забезпечення ННТД в Україні

Позначення	Група проблем	Коефіцієнт вагомості проблеми в групі проблем	Тип проблеми
B_1	Низька затребуваність ННТД економікою країни	0,509	вузлова
B_2	Неефективна система нормативно-правового забезпечення	3,922	коренева
B_3	Низький рівень організаційного забезпечення	0,235	вузлова
B_4	Недостатність фінансового забезпечення та низький рівень матеріально-технічного забезпечення	0,456	вузлова
B_5	Зниження якості життя населення порівняно з провідними країнами світу	0	результуюча
B_6	Погіршення кадрового забезпечення ННТД	0,502	вузлова
B_7	Низький рівень інформаційно-комунікативного забезпечення	0,041	вузлова

Джерело: авторська розробка

Таблиця 4.20

Матриця L-значень коефіцієнтів важливості проблем когнітивної карти визначення проблем забезпечення ННТД в Україні*

Позначення	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
B_1	0	0	0	0,369	0,140	0	0
B_2	0,535	0	1	0,576	0,365	0,833	0,613
B_3	0,103	0	0	0,055	0,025	0	0,051
B_4	0	0	0	0	0,289	0,167	0
B_5	0	0	0	0	0	0	0
B_6	0,321	0	0	0	0,181	0	0,336
B_7	0,041	0	0	0	0	0	0

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

Для деяких проблем забезпечення ННТД неможливо здійснити кількісний аналіз показників, які їх характеризують, а отже, проблема може характеризуватися лінгвістичною змінною та мати нечітку тенденцію. Для оцінки проблем, які характеризуються лінгвістичними змінними та мають нечітку тенденцію в роботі, пропонується використання шкали оцінки згідно з підходом, який враховує ряд Фібоначчі та «золоту пропорцію» на підставі експертної оцінки. Запропоновані значення коефіцієнтів зростання, які було отримано, наведено в *табл. 4.21.*

Згідно з запропонованою шкалою оцінки були оцінені такі проблеми, як: неефективна система державного управління ННТД (несуттєве зростання – 1,119), низький рівень комунікації (інтеграційних процесів) – 0,942, низький рівень авторитету ННТД у суспільства – 0,618.

Для визначення ступеня причинно-наслідкового впливу проблем забезпечення ННТД в Україні та факторів, які їх характеризують, на підставі матриць статистичних даних, що описують їх динаміку, розраховано коефіцієнти кореляції між кількісними параметрами впливу фактора *i* на фактор *j*. Таким чином, було визначено параметр a_{ij}.

Таблиця 4.21

Шкала оцінки проблем, які характеризуються лінгвістичними змінними та мають нечітку тенденцію

Лінгвістична шкала	Значення коефіцієнта зростання
Суттєве зростання	1,612
Значне зростання	1,309
Несуттєве зростання	1,119
Не змінюється	1
Несуттєве зменшення	0,942
Значне зменшення	0,618
Суттєве зменшення	0,309
Дуже суттєве зменшення	0,119

Джерело: авторська розробка

Так, визначено рівень взаємозв'язку між факторами, що впливають на проблеми розвитку ННТД. Оцінку впливу фактора *j* на фактор *i* наведено в *табл. 4.22.*

Таблиця 4.22

Матриця А значень коефіцієнтів причинно-наслідкового впливу фактора j на фактор i*

Позначення	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
B_1	1	0,942	0,618	-0,395	0,942	-0,114	-0,311
B_2	0,942	1	0,618	0,942	0,618	0,309	0,618
B_3	0,618	0,618	1	0,618	0,309	0,618	0,309
B_4	0,618	0,942	0,618	1	0,942	-0,105	-0,177
B_5	0,942	0,618	0,309	0,942	1	0,618	0,791
B_6	-0,114	0,309	0,618	-0,105	0,791	1	0,309
B_7	-0,311	0,618	0,309	-0,177	0,309	0,309	1

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

Вимірювання причинно-наслідкових чинників і вагомості факторів із урахуванням їх взаємовпливу характеризується матрицею $A \times L$, яку наведено в *табл. 4.23*.

Таблиця 4.23

Визначення значення матриць A×L вимірювання причинно-наслідкових чинників і вагомості факторів з урахуванням їх взаємовпливу*

Позначення	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
B_1	0,000	0,000	0,000	-0,146	0,132	0,000	0,000
B_2	0,504	0,000	0,618	0,543	0,226	0,257	0,379
B_3	0,064	0,000	0,000	0,034	0,008	0,000	0,016
B_4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,272	-0,018	0,000
B_5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
B_6	-0,037	0,000	0,000	0,000	0,143	0,000	0,104
B_7	-0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

На підставі проведених розрахунків побудовано когнітивну модель дослідження проблем забезпечення ННТД в Україні, яку зображено на *рис. 4.49*.

Розглянемо імпульсне моделювання впливу на прикладі використання запропонованої когнітивної моделі проблем забезпечення ННТД в Україні для різних сценаріїв економічного зростання та покращення конкурентоспроможності.

Сценарій 1: вдосконалення нормативно-правового й організаційного забезпечення ННТД в Україні, що отримане при внесенні імпульсу (збурень) у вершину B_2, значення $u_2 = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{u_2 = 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при вдосконаленні нормативно-правового й організаційного забезпеченні ННТД в Україні очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

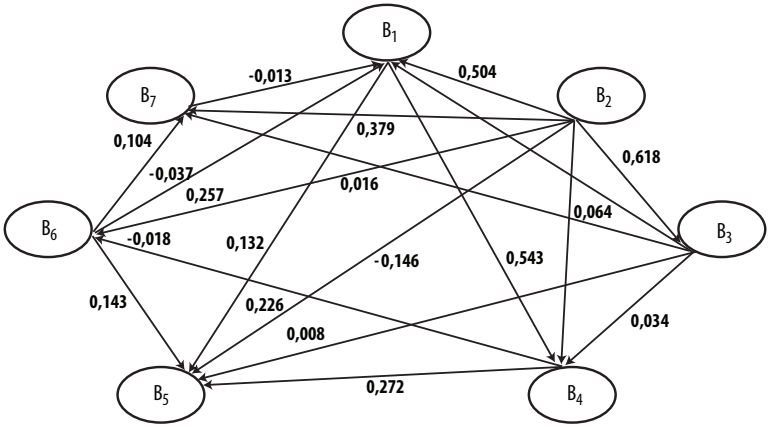


Рис. 4.49. Когнітивна модель дослідження проблем забезпечення ННТД в Україні

*Умовні позначення згідно з табл. 4.17

Джерело: авторська розробка

Сценарій 2: збільшення фінансового забезпечення ННТД, отримане при внесенні збурення у вершину B_4, значення $u_4 = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{u_4 = 0, 0, 0, +1, 0, 0, 0\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні фінансового забезпечення ННТД за рахунок різних джерел фінансування, в тому числі залучення приватного та громадського секторів економіки, очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

Сценарій 3: збільшення кількості дослідників за рахунок покращення процесів забезпечення підготовки наукових кадрів, отримане при внесенні імпульсу (збурення) у вершину B_6, значення $u_6 = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{u_6 = 0, 0, 0, 0, 0, +1, 0\}$ моделює гіпотезу, що при збільшенні кількості дослідників за рахунок покращення процесів забезпечення підготовки наукових кадрів очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП.

Сценарій 4: вдосконалення нормативно-правового й організаційного забезпечення ННТД в Україні, отримане при внесенні імпульсу (збурень) у вершину B_2, значення $u_1 = +1$, збільшення фінансового забезпе-

чення ННТД, отримане при внесенні збурення у вершину B_4, значення $u_4 = +1$, збільшення кількості дослідників за рахунок покращення процесів забезпечення підготовки наукових кадрів, отримане при внесенні імпульсу (збурення) у вершину B_6, значення $u_6 = +1$.

Збурення (імпульс) $U = \{0, +1, 0, +1, 0, +1, 0\}$ моделює гіпотезу, що за одночасного впливу таких факторів, як: формування адекватної політики в нормативно-правовому й організаційному забезпеченні ННТД, збільшення кількості дослідників за рахунок покращення процесів забезпечення підготовки наукових кадрів, збільшення фінансового забезпечення ННТД очікується поступове зростання частки наукомісткої продукції у ВВП країни.

Визначення впливів імпульсів здійснюється відповідно до висунутих гіпотез за формулою (4.4). Згідно з обчислювальними експериментами визначено тенденції у вершинах когнітивної карти (*табл. 4.24*).

Таблиця 4.24

Тенденції відповідно до моделювання імпульсного впливу

Сценарій	Імпульс	Тенденція у вершинах когнітивної карти						Очікуване зростання частки наукомісткої продукції у ВВП (вершина B_5)
		B_1	B_2	B_3	B_4	B_6	B_7	
1	$U = \{u_1 = 0, +1, 0, 0, 0, 0, 0\}$	4	–	4	4	3	3	4
2	$U = \{u_4 = 0, 0, 0, +1, 0, 0, 0\}$	3	1	1	–	1	1	3
3	$U = \{u_6 = 0, 0, 0, 0, 0, +1, 0\}$	2	1	1	1	–	3	3
4	$U = \{0, +1, 0, +1, 0, +1, 0\}$	4	-	4	4	3	3	4

Позначення: 1 – не впливає; 2 – несуттєве зменшення; 3 – несуттєве зростання; 4 – суттєве зростання

Джерело: авторська розробка

Як видно з табл. 4.24, аналіз сценаріїв розвитку забезпечення ННТД в Україні, побудованих на базі когнітивної моделі наявних проблем, дозволив визначити, що на цьому етапі економічного розвитку країни най-

більш ефективним є формування адекватної політики розвитку ННТД, що призведе до найбільш суттєвих результатів щодо покращення процесів забезпечення ННТД (усі параметри цільового образу суттєво збільшуються). Збільшення кількості дослідників за рахунок покращення процесів забезпечення підготовки наукових кадрів і збільшення фінансового забезпечення ННТД на цьому етапі економічного розвитку України не дадуть суттєвих результатів без формування та впровадження обґрунтованої державної підтримки.

Застосування когнітивного моделювання дозволяє в експрес-режимі, в короткі терміни та на якісному рівні: оцінити ситуацію, що склалася у забезпеченні ННТД; провести аналіз взаємовпливу основних факторів, які визначають можливі сценарії її розвитку; визначити реальні можливості учасників науково-інноваційного процесу; обґрунтувати та розробити альтернативні стратегії розвитку ННТД у країні з урахуванням як наявних тенденцій та ресурсів, так і сучасних викликів глобалізації. Запропонована когнітивна модель дає змогу з урахуванням різних сценаріїв дослідження проблем забезпечення розвитку ННТД визначити шляхи вдосконалення системи забезпечення ННТД в Україні.

4.4. Напрямки покращення забезпечення наукової і науково-технічної діяльності в Україні

Підвищення ефективності забезпечення ННТД передбачає визначення напрямів використання усіх видів ресурсів (організаційних, фінансових, кадрових, інформаційних, матеріально-технічних тощо) за умови максимальної їх результативності [628]. Для обґрунтування напрямків удосконалення забезпеченості ННТД необхідно вирішити проблеми, що з ним пов'язані. Структурну схему визначення напрямків удосконалення забезпеченості ННТД в Україні на основі моделі п'ятиланкової спіралі та проблем розвитку ННТД наведено на *рис. 4.50.*

Так, визначені проблеми, а саме: низька затребуваність ННТД економікою країни, неефективні системи нормативно-правового забезпечення і державного управління ННТД, низький рівень організаційного забезпечення, недостатність фінансового забезпечення та низький рі-

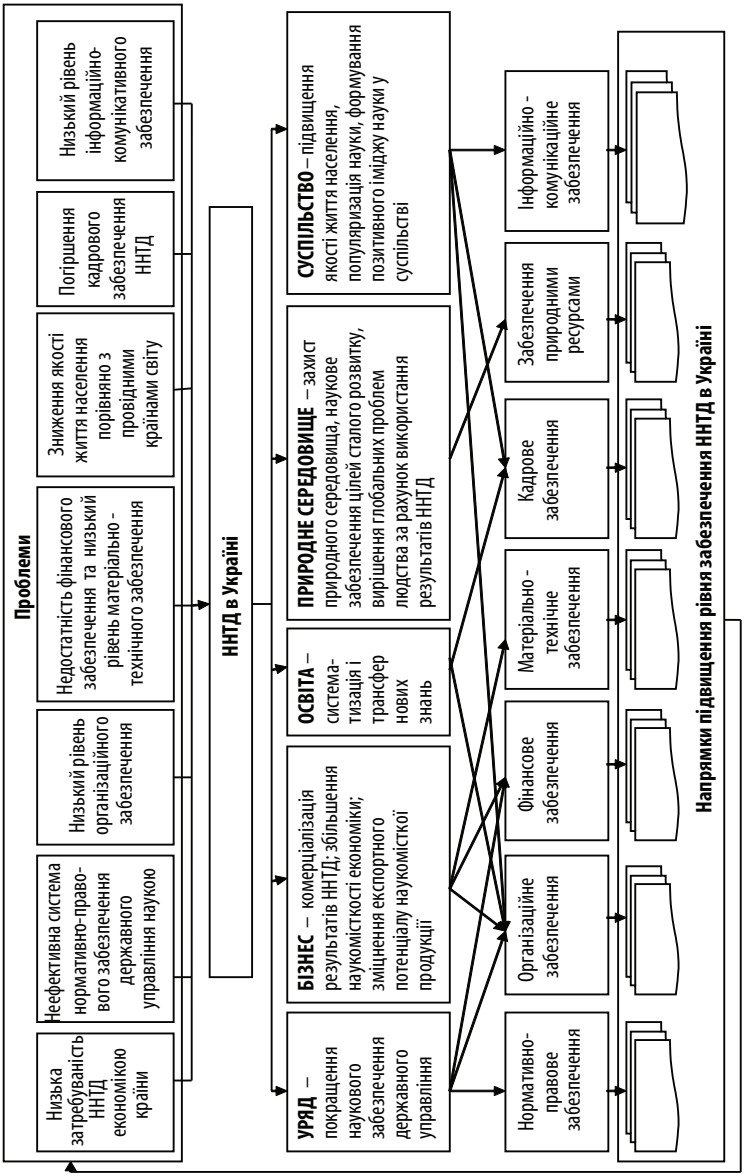


Рис. 4.50. Структурна схема визначення напрямків удосконалення забезпеченості ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

вень матеріально-технічного забезпечення, погіршення кадрового забезпечення ННТД, низький рівень інформаційно-комунікативного забезпечення, зниження якості життя населення порівняно з провідними країнами світу, – впливають на рівень ННТД в Україні. Своєю чергою, ННТД, створюючи нові знання, не може повною мірою виконувати свої функції щодо уряду (покращення наукового забезпечення державного управління), освіти (систематизація нових знань, трансфер нових знань); бізнесу (комерціалізація результатів ННТД; збільшення наукомісткості економіки; зміцнення експортного потенціалу наукомісткої продукції), природного середовища (захист природного середовища, наукове забезпечення цілей сталого розвитку, вирішення глобальних проблем людства за рахунок використання результатів ННТД) і громадського суспільства (підвищення якості життя населення, формування позитивного іміджу науки у суспільстві).

Своєю чергою, уряд, освіта, бізнес, суспільство, природне середовище формують фінансове, кадрове, організаційне, нормативно-правове, матеріально-технічне, природне, інформаційно-комунікаційне забезпечення ННТД.

Таким чином, визначення шляхів удосконалення процесів забезпечення ННТД в Україні за основними їх аспектами надасть можливість для розв'язання проблем, протистояння ризикам і викликам на основі найбільш повного використання можливостей і створення підґрунтя подальшого розвитку вітчизняного дослідницького простору.

Розглянемо основні аспекти забезпечення ННТД в Україні, окремо визначаючи напрямки вдосконалення та основні завдання, які необхідно вирішити під час їх реалізації.

Загальну схему основних напрямків удосконалення нормативно-правового забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.51.*

Відповідно до зазначених напрямків удосконалення нормативно-правового забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- забезпечити розробку та впровадження поправок до відповідного законодавства задля розвитку ринку прав інтелектуальної власності, встановлення порядку закріплення і передачі прав на

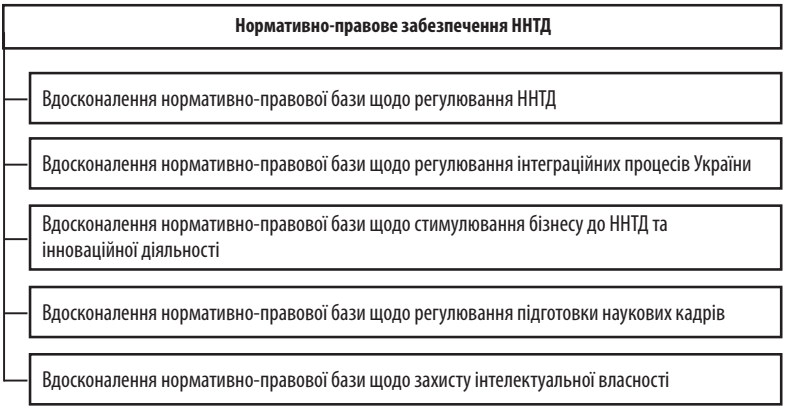


Рис. 4.51. Загальна схема основних напрямків удосконалення нормативно-правового забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

результати інтелектуальної діяльності громадянського і подвійного призначення, створені за рахунок бюджетних коштів, з метою їх введення в господарський оборот;

- вдосконалити та закріпити у відповідних нормативно-правових актах систему технічного регулювання, стандартизації та метрології, а також національної цифрової інфраструктури якості, орієнтованих на формування сприятливих умов для розробки, впровадження у виробництво, просування на вітчизняні та зарубіжні ринки високотехнологічної та наукомісткої продукції, створеної з використанням технологій вищих технологічних укладів;
- забезпечити введення прямого та непрямого стимулювання, а також спрощення податкового та митного адміністрування в галузі наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності (для всього циклу інноваційного процесу – від фундаментальних досліджень до впровадження у виробництво); встановити обов'язкові вимоги для державних замовників щодо обсягів закупівлі високотехнологічної, наукоємної та інноваційної продукції, створеної на основі впровадження результатів вітчизняних ННТ проєктів;

- забезпечити розвиток нормативно-правового забезпечення інструментів поворотного, посівного та венчурного фінансування для створення і (або) модернізації виробництв, заснованих на використанні вітчизняних технологій, а також створення суб'єктам підприємницької діяльності, кредитно-фінансовим структурам і фізичним особами умов для здійснення інвестицій у сферу досліджень і розробок;
- створити нормативно-правові засади для розвитку науково-технічної діяльності підприємств і посередницьких організацій, які сприяють активізації інноваційної діяльності та впровадженню результатів ННТД у виробничі процеси, допомагають встановленню зв'язків між науково-дослідною сферою і виробництвом (особливо тих, які займаються комерціалізацією результатів наукових досліджень);
- усунути розбіжності між Законами України «Про вищу освіту» та «Про наукову та науково-технічну діяльність» щодо наукових і науково-педагогічних працівників;
- гармонізувати державні наукову, науково-технічну, інноваційну, промислову, економічну та соціальну політики, в тому числі за допомогою створення ефективних механізмів визначення та послідовної реалізації, коригування, актуалізації пріоритетів наукового, науково-технологічного та інноваційного розвитку країни;
- вдосконалити нормативно-правове забезпечення регулювання інтеграційних структур, сформованих із метою трансферу технологій, у які входять наукові установи та ЗВО;
- сформувати систему інструментів підтримки трансляційних досліджень і організації системи технологічного трансферу, охорони, управління та захисту інтелектуальної власності, що забезпечують швидкий перехід результатів досліджень у стадію практичного застосування;
- розробити нормативно-правове забезпечення створення спільних навчально-наукових закладів академічних установ та ЗВО, спільних наукових видань.

Удосконалення нормативно-правового забезпечення системи наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності в України передбачає обґрунтування, розробку та затвердження у визначеному порядку законодавчих і нормативно-правових документів, прийняття яких є необхідним для покращення забезпечення ННТД.

Загальну схему основних напрямків вдосконалення організаційного забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.52.*

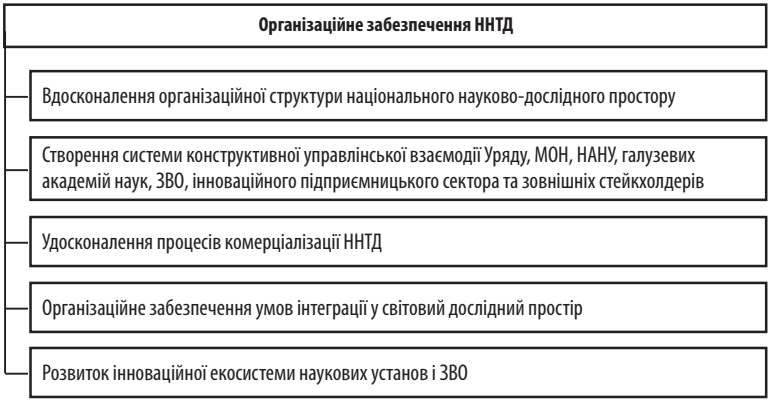


Рис. 4.52. Загальна схема основних напрямків удосконалення організаційного забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Відповідно до зазначених напрямків удосконалення організаційного забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- збалансувати національний дослідницький простір із урахуванням галузевих і регіональних пріоритетів розвитку;
- здійснити оптимізацію мережі наукових установ, організацій, наукових підрозділів ЗВО шляхом: об'єднання близьких за профілем установ і створення на їхній основі наукових комплексів, об'єднання наукових установ та організацій дослідно-виробничої бази та створення науково-технологічних комплексів, науково-інноваційних структур; створення гнучких крос-інститутських

форм дослідницької інфраструктури для можливості мобільного реагування на наукові виклики та координації досліджень, зокрема, національних наукових центрів, державних ключових лабораторій, дослідницьких мереж, центрів колективного користування обладнанням; переходу до наукових груп як основних структурних одиниць з метою більшої гнучкості у формуванні тематики досліджень і участі в крос-інститутській інфраструктурі;

- розробити політику відкритого доступу до досліджень, що фінансуються державним бюджетом, з метою підвищення якості досліджень, уникнення їх дублювання, використання імітаційного підходу в науці, боротьби з науковою недоброчесністю, сприяння інноваціям;
- проаналізувати адміністративні процеси з метою спрощення тих, що є надмірно складними та масштабними;
- створити єдину державну систему науково-технологічного прогнозування з використанням інструментів форсайтів, технологічного передбачення, включаючи моніторинг світових тенденцій розвитку науки та технологій;
- забезпечити впровадження сучасних моделей статистичного спостереження, аналізу й оцінки економічної і соціальної ефективності наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, нових галузей і ринків;
- забезпечити формування мережі експертно-консалтингових та інжинірингових організацій (підрозділів) для супроводу наукових проєктів, реалізації прав інтелектуальної власності, комплексного впровадження технологій і розробки інноваційних проєктів;
- створити організаційні умови для підтримки наукових шкіл із пріоритетних напрямів наукових досліджень і науково-технічної діяльності;
- забезпечити розвиток мережевих форм організації наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, в тому числі, дослідних, інженерно-виробничих консорціумів, кластерних форм розвитку високотехнологічного бізнесу; включення наукових організацій, орієнтованих на отримання наукомісткої кінцевої

продукції, у кластерні структури, що здатні здійснювати дослідження і розробки світового рівня, забезпечувати проривний характер науково-технічного розвитку;

- сприяти розвитку умов для використання механізмів державно-приватного партнерства в науковій, науково-технічній та інноваційній діяльності, вдосконалення механізмів взаємодії учасників інноваційної діяльності, насамперед наукових установ, ЗВО і промислових підприємств з метою просування нових знань і технологій у виробництво і реалізації довгострокової промислової політики, в тому числі, на основі посилення ролі конструкторських бюро, створення координаційних рад із розвитку науково-інноваційної сфери на різних адміністративно управлінських рівнях;
- забезпечити створення сприятливих умов розвитку недержавного сектора у сфері науково-технологічної і науково-інноваційної діяльності, зокрема, розширення доступу недержавних компаній до участі в перспективних, комерційно привабливих наукових і науково-технічних проєктах з державною участю і створення гнучких механізмів адаптації до змін ринкових умов на всіх стадіях реалізації цих проєктів;
- забезпечити системну підтримку взаємодії великих компаній і органів державної влади України з малими і середніми інноваційними, науковими і освітніми організаціями, а також їх залучення в технологічне оновлення галузей економіки та створення нових ринків;
- забезпечити створення та розвиток інноваційних структур (інкубаторів, центрів тощо), інформаційних та інфраструктурних підприємств, які сприяють впровадженню нових технологій у виробництво;
- створити умови для розвитку суб'єктів інноваційної інфраструктури та організацій по комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності, інноваційно орієнтованих підрозділів (інноваційної діяльності, патентно-ліцензійної роботи, трансферу технологій);

- організувати підтримки окремих територій (регіонів) з високою концентрацією досліджень, розробок, інноваційної інфраструктури, виробництва і їх зв'язку з іншими суб'єктами країни в частині, що стосується трансферу технологій, продуктів і послуг;
- забезпечити розбудову системи внутрішнього грантового забезпечення реалізації наукових і науково-технічних проєктів на замовлення бізнесу у наукових установах і ЗВО;
- запровадити здійснення заходів з інтеграції університетської та академічної науки. Створення науково-навчальних центрів подвійного підпорядкування НАН України і МОН України за пріоритетними напрямками ННТД;
- запровадити практику формування змісту навчання фахівців і наукових кадрів на основі пріоритетів ННТД як невід'ємної складової і орієнтиру освітньої діяльності;
- розширити залучення до викладацької діяльності в ЗВО дослідників із наукових установ;
- забезпечити розбудову системи підготовки фахівців другого рівня освіти (магістрів наукового спрямування) в наукових установах;
- організувати підтримку та заохочення до кооперації між українськими ЗВО та науковими установами щодо мобільності студентів, викладачів, науковців, формування спільних освітніх, освітньо-наукових програм і наукових проєктів між різними ЗВО, науковими установами;
- забезпечити створення національних технологічних платформ за пріоритетними напрямками ННТД, які інтегровані до світових науково-технологічних платформ;
- забезпечити умови для локалізації на території країни великих міжнародних наукових проєктів з метою вирішення проблем, пов'язаних із великими викликами;
- розширити представництва академічних стартап-клубів, бізнес-інкубаторів, центрів науково-дослідних установ та університетів у партнерських програмах стейкхолдерів на міжнародних краудфандингових платформах;

- забезпечити розвиток і залучення наукових установ до міжнародних мереж науково-дослідних лабораторій та центрів у партнерстві з бізнесом та забезпечення комерціалізації інтелектуальної власності;
- сформувати систему заохочення наукових установ та ЗВО щодо проведення міжнародних наукових та інформаційних заходів.

Загальну схему основних напрямків вдосконалення кадрового забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.53.*

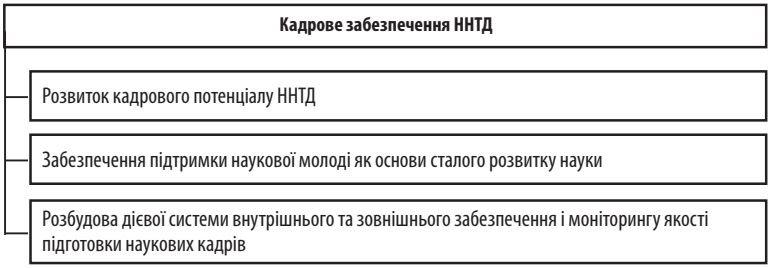


Рис. 4.53. Загальна схема основних напрямків удосконалення кадрового забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Відповідно до зазначених напрямків вдосконалення кадрового забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- забезпечити умови для формування конкурентоспроможних наукових колективів, які об'єднують дослідників, розробників і підприємців за рахунок довгострокового планування і регулярної актуалізації пріоритетних наукових, науково-технічних проєктів;
- організувати проведення регулярної атестації наукових кадрів, базованої на визнаних у світовій практиці критеріях, визначенні кількісних об'єктивних і питомих (у перерахунку на одного співробітника) критеріях оцінки ефективності науково-дослідної роботи, диверсифікованих за галузями науки; внутрішнього кадрового аудиту для підвищення динамізму, різноманіття та інфор-

мованості про кадровий потенціал наукових установ і ЗВО, забезпечення вікового та гендерного різноманіття кадрових ресурсів;

- підвищити рівень оплати праці науковців, запровадити гнучку систему оплати праці науковців, що включає постійну частину в оплаті праці (50–60 %) та змінну залежно від визнаних результатів ННТД (40–50 %);
- унормувати діяльність наукових шкіл;
- створити умови для залучення до роботи в Україні вчених світового класу і молодих талановитих дослідників, що мають наукові результати високого рівня, а також створити нові дослідницькі групи, орієнтовані, в тому числі, на конвергенцію галузей знань і сфер діяльності;
- створити умови для формування експертного середовища на основі чітких критеріїв і базу експертів, які повинні залучатися до розробки та обґрунтування національних стратегічних документів;
- посилити роль репутаційних механізмів у визнанні наукової кваліфікації і заслуг дослідників, підвищити авторитет учених у суспільстві;
- запровадити заходи щодо боротьби з проявами псевдонаукової діяльності, формувати дієві етичні принципи в науковому співтоваристві щодо забезпечення наукової доброчесності;
- удосконалити систему конкурсного відбору до аспірантури та докторантури, процедури розміщення державного замовлення на підготовку наукових кадрів із урахуванням пріоритетних напрямків ННТД;
- забезпечити популяризацію культури академічної доброчесності і забезпечення якості та актуальності дисертаційних робіт;
- розмежувати повноваження щодо ліцензування, акредитації та атестації докторантур задля запобігання монополізації;
- розробити національні стандарти підготовки наукових кадрів на компетентнісній основі з їх узгодженням та урахуванням світових тенденцій;

- реформувати зміст освітньо-наукових програм, посилити міждисциплінарну взаємодію у освітньо-наукових програмах, розширити гнучку складову для урахування індивідуальних навчальних траєкторій залежно від проблематики дисертаційного дослідження;
- спростити й адаптувати процедуру захисту дисертації до сучасних стандартів публічних захистів (в тому числі дистанційного захисту), зменшивши при цьому бюрократичне і фінансове навантаження на дисертанта.

Загальну схему основних напрямків удосконалення фінансового забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.54.*

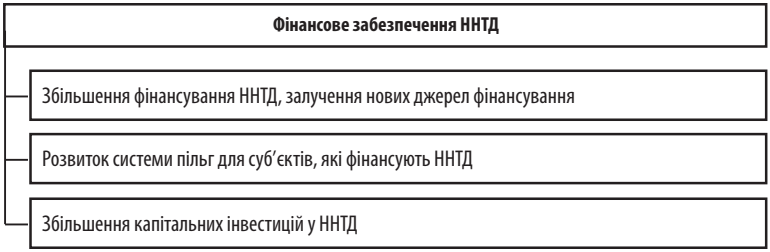


Рис. 4.54. Загальна схема основних напрямків удосконалення фінансового забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Відповідно до зазначених напрямків вдосконалення фінансового забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- сприяти надходженню інвестицій в дослідження і розробки випереджаючими темпами порівняно з динамікою ВВП, в тому числі через планомірне нарощування наукоємності ВВП;
- забезпечити пріоритетність у фінансуванні наукових і науково-технічних досліджень і розробок, інноваційних проєктів, спрямованих на формування високотехнологічних секторів національної економіки та підтримку розвитку традиційних галузей економіки, які мають стратегічне значення;

- розробити та впровадити гнучкі механізми фінансування ДіР на основі комбінованого використання коштів бюджету, місцевих бюджетів, коштів приватного сектора, іноземних інвесторів, інноваційних фондів, Національного фонду досліджень і зарубіжних фондів;
- забезпечити дієвість системи, що поєднує грантове та програмно-цільове фінансування на конкурсній основі згідно з міжнародними стандартами анонімного рецензування ННТ проєктів, оцінки якості їх виконання та уникнення конфліктів;
- забезпечити прийнятне базове фінансування наукових установ і істотне збільшення фінансування на конкурсній основі;
- забезпечити розвиток системи венчурного фінансування, в тому числі шляхом створення спільних з іноземними партнерами венчурних організацій (фондів); поширення принципів державно-приватного партнерства;
- розширити джерела фінансування ННТД; фінансування може здійснюватися з таких джерел: коштів Державного бюджету України, зокрема, коштів Центральних органів виконавчої влади (розпорядників коштів), на замовлення яких здійснюється фінансування наукових і науково-технічних розробок; коштів Національного фонду досліджень на умовах конкурсного фінансування наукових і науково-технічних проєктів; коштів місцевих бюджетів; коштів міжнародних організацій, грантів, коштів іноземних інвесторів, залучених на умовах співфінансування науково-виробничих проєктів; коштів суб'єктів господарювання, залучених у рамках державно-приватного партнерства; коштів фізичних і юридичних (резидентів і нерезидентів) осіб; коштів фінансових організацій, залучених на умовах кредитування, зокрема, пільгового кредитування наукових і науково-дослідних проєктів; коштів, отриманих від реалізації прав інтелектуальної власності; коштів, отриманих від здійснення додаткової господарчої діяльності наукових установ та ЗВО; краудфандингового фінансування; благодійних внесків; коштів з інших джерел, не заборонених законодавством;

- залучати до процесів фінансування ННТД громадян країни завдяки створенню відповідних спільних платформ;
- забезпечити державне безвідсоткове та пільгове кредитування патентування за кордоном по системі PCT кращих ідей на конкурсних умовах.

Загальну схему основних напрямків удосконалення матеріально-технічного забезпечення ННТД в Україні наведено на *рис. 4.55.*

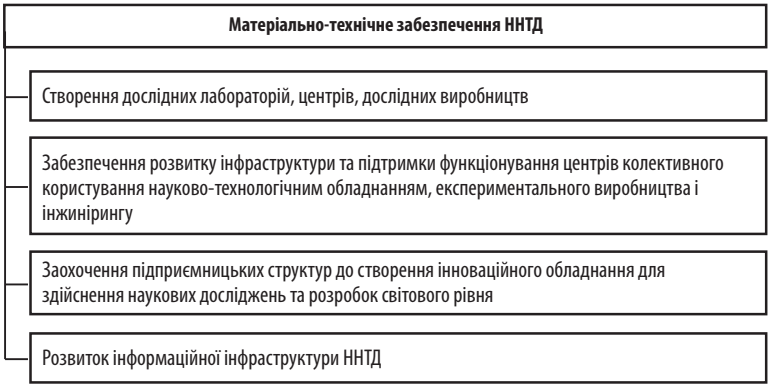


Рис. 4.55. Загальна схема основних напрямків удосконалення матеріально-технічного забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Відповідно до зазначених напрямків удосконалення матеріально-технічного забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- забезпечити цілеспрямований прискорений розвиток матеріально-технічної бази наукових установ і ЗВО України, які виконують наукові дослідження в пріоритетних напрямках ННТД, а також заводських дослідних лабораторій, центрів, дослідних виробництв;
- забезпечити державне цільове інвестування у розвиток матеріально-технічної, лабораторної та дослідницької бази наукових

установ, створення гідних умов для отримання наукових результатів;

- забезпечити розвиток інфраструктури та підтримки функціонування центрів колективного користування науково-технологічним обладнанням, експериментального виробництва і інжинірингу, в тому числі із залученням національних і зарубіжних високотехнологічних компаній;
- забезпечити наукові установи ліцензійними програмними продуктами відповідно до їх спеціалізації та дослідницької спрямованості;
- організувати підтримку створення та розвитку унікальних наукових установок класу «мегасайенс», великої дослідницької інфраструктури на території України;
- забезпечити доступ дослідницьких груп до національних і міжнародних матеріально-технічних ресурсів, які можуть сприяти отриманню значних наукових результатів;
- зменшити бюрократизацію та запровадити заходи щодо спрощення процедур закупівель матеріалів і зразків для ДіР;
- забезпечити реалізацію інноваційних проєктів по створенню при провідних наукових і освітніх організаціях соціальної, насамперед житлової, інфраструктури, необхідної для забезпечення цільової мобільності учасників науково-технологічного розвитку та залучення до ННТД молоді.

Загальну схему основних напрямків удосконалення забезпечення природними ресурсами ННТД в Україні наведено на *рис. 4.56.*

Відповідно до зазначених напрямків удосконалення забезпечення природними ресурсами ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені наступні завдання:

- запровадити гуманістичний підхід в ННТД в Україні, який передбачає розробку тільки таких ННТД, що не шкодять навколишньому середовищу, орієнтацію в наукових дослідженнях на «зелені» технології;
- забезпечити збір екологічної статистики для наукових досліджень;
- забезпечити безвідхідні шляхи використання природних ресурсів.

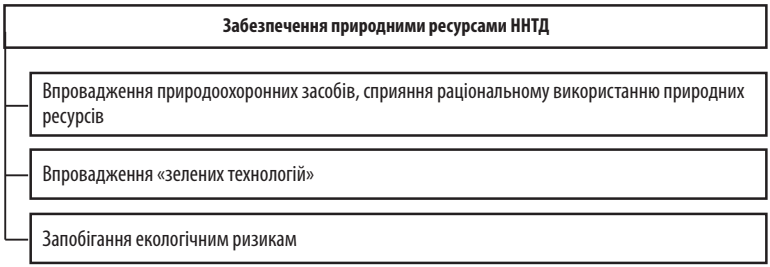


Рис. 4.56. Загальна схема основних напрямків удосконалення забезпечення природними ресурсами забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Загальну схему основних напрямків удосконалення інформаційно-комунікаційного ННТД в Україні наведено на *рис. 4.57.*

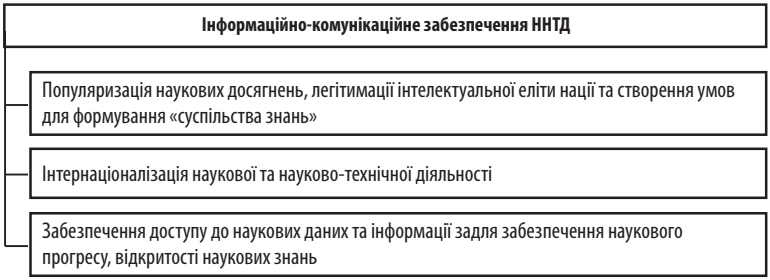


Рис. 4.57. Загальна схема основних напрямків удосконалення інформаційно-комунікаційного забезпечення ННТД в Україні

Джерело: авторська розробка

Відповідно до зазначених напрямків удосконалення інформаційно-комунікаційного забезпечення ННТД в Україні мають бути поставлені та вирішені такі завдання:

- забезпечити створення умов, що формують залучення суспільства до формування запитів на результати дослідницької діяльності, реалізацію інформаційної політики, спрямованої на розвиток технологічної культури, формування інтересу суспільства,

інноваційної сприйнятливості населення і популяризацію значущих результатів у галузі наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, досягнень видатних учених, інженерів, підприємців, їх ролі в забезпеченні соціально-економічного розвитку країни;

- сприяти зміцненню репутації та соціального капіталу установ науки і освіти, підвищенню суспільного статусу і престижу вчених у країні;
- сприяти створенню та забезпеченню фінансової підтримки, налагодити систему просування науково-популярних електронних і друкованих видань, кіно- та відеоматеріалів задля популяризації наукових знань серед дітей, молоді та населення країни загалом;
- забезпечити умови для створення і підтримки баз даних із інформацією про наукові та науково-дослідні розробки, спеціалізованих баз даних з метою супроводу інноваційної діяльності;
- забезпечити створення загальнонаціональної інформаційної системи по моніторингу наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності (включаючи регіональні центри науково-технічної інформації, реєстрації НДДКР, науково-технічні бібліотеки, патентно-ліцензійні фонди тощо) і на її основі єдиного інформаційного простору України, інтегрованого у світовий інформаційний простір;
- організувати формування спектра електронних послуг у сфері наукової та науково-технічної інформації з організацією диференціації доступу різних груп користувачів;
- забезпечити розвиток баз даних з відкритим доступом до наукової та науково-технічної літератури, фонду патентних, нормативних документів по стандартизації та промислових каталогів, які регулярно поповнюються та оновлюються;
- забезпечити створення системи інформаційної підтримки, спрямованої на підвищення мотивації талановитої молоді до вступу в аспірантуру (докторантуру), можливостей для їх професійного зростання;

- забезпечити державну підтримку міжнародного науково-технічного та інноваційного співробітництва, експорту конкурентоспроможної інноваційної продукції за рахунок реалізації скоординованих заходів підтримки, що забезпечують вихід українських наукових, освітніх організацій і виробничих компаній на глобальні ринки знань і технологій, а також проактивну участь України в розробці технологічних стандартів і науково-освітніх форматів, що сприяють підвищенню її ролі у формуванні нових ринків;
- визначити цілі та формат взаємодії з іноземними державами залежно від рівня їх науково-технологічного розвитку та інноваційного потенціалу;
- сприяти формуванню моделі міжнародного науково-технічного співробітництва та міжнародної інтеграції в галузі досліджень і технологічного розвитку, що дозволяє захистити ідентичність вітчизняної наукової сфери та державні інтереси в умовах інтернаціоналізації науки і підвищити ефективність української науки за рахунок взаємовигідного міжнародного співробітництва;
- сприяти участі українських учених і дослідницьких груп у міжнародних наукових і науково-технічних проєктах, що забезпечить доступ до нових компетенцій і (або) ресурсів організації виходячи з національних інтересів країни;
- забезпечити формування та просування актуальної наукової та науково-технічної політики України як учасника міжнародних організацій, підвищення рівня участі країни в міжнародних системах науково-технічної експертизи і прогнозування;
- забезпечити розвиток механізму наукової дипломатії як різновиду публічної дипломатії;
- впровадити заходи щодо підвищення якості та відповідності світовим стандартам щодо змісту та структури наукових публікацій українських наукових видань з метою забезпечення їх присутності у світовому науковому просторі;
- збільшити кількість договорів на державному рівні (МОН України) з європейськими дослідницькими організаціями для забезпе-

чення доступу до сучасної дослідницької інфраструктури задля отримання можливості проведення провідних досліджень, які узгоджені з національними пріоритетами та стратегіями;

- стимулювати участь наукових установ та окремих груп дослідників у міжнародних грантових програмах, в тому числі програмах Європейського Союзу: «ERASMUS+», «Горизонт Європа», «EURASIA» та ін.

Таким чином, необхідно зазначити, що всі елементи загальної системи забезпечення ННТД пов'язані між собою. Так, від організаційного, нормативно-правового та інформаційного забезпечення залежить чіткий розподіл повноважень між усіма учасниками наукового, науково-технічного та інноваційного процесів відповідно до їх компетенції, унормування їх взаємодії; налагодження ефективної співпраці між учасниками процесів ННТД через укладання угод, договорів, контрактів, здійснення спільних заходів, наукових і науково-технічних проєктів, створення стартапів тощо; запобігання (усунення) конфлікту інтересів; запобігання науковій недоброчесності та корупції.

Організаційне забезпечення ННТД відіграє дуже важливу роль. Саме від його ефективності залежить результативність та оптимальність усіх взаємодій між учасниками науково-інноваційного процесу, а також узгодження дій учасників науково-інноваційного процесу, а саме: державних органів влади, органів місцевого самоврядування, державних академій наук, наукових і освітніх установ (організацій), фондів підтримки наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, державних корпорацій та підприємств, акціонерних товариств із державною участю, підприємницького сектора економіки, громадських організацій, інтеграційних об'єднань і підприємств, які забезпечують трансфер технологій.

Але необхідно зазначити деякі умови в забезпеченні ННТД, зокрема, фінансове забезпечення залежатиме від зростання ефективності сфери науки, технологій та інновацій. Особливо це стосується недержавних джерел фінансування. Так, якщо державне фінансування ННТД може бути заплановано за допомогою поетапного збільшення витрат на дослідження і розробки і доведення їх до рівня не менше 1,7 % ва-

лового внутрішнього продукту України (згідно зі ст. 48 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»), то вплинути на залучення інвестицій від приватного сектора можливо тільки за умови довіри до вітчизняного інституту генерації нових знань. Таким чином, фінансове забезпечення з недержавних джерел залежить, в тому числі, від інформаційно-комунікаційного забезпечення.

Запровадження запропонованого підходу визначення проблем забезпечення ННТД і шляхів їх подолання на основі моделі п'ятиланкової спіралі надасть можливість підвищити роль науки і технологій у розвитку суспільства, економіки та держави та забезпечити створення сучасного високоефективного соціально-економічного комплексу країни, здатного забезпечити високий рівень життя населення.

Основними очікуваними результатами є подолання проблем ННТД завдяки повному використанню її можливостей та потенціалу:

- забезпечення готовності країни до наявних і виникаючих національних і глобальних викликів на основі генерації нових знань та їх застосування за рахунок ефективного використання людського потенціалу;
- підвищення якості життя населення, забезпечення національної безпеки країни та зміцнення позиції України в глобальному рейтингу якості життя за рахунок створення на основі провідних наукових і науково-технічних досліджень затребуваних продуктів, товарів і послуг;
- забезпечення технологічного оновлення традиційних галузей економіки України та збільшення частки високотехнологічних і наукомістких галузей у структурі економіки на основі її структурних перетворень відповідно до прогресивної структури економіки;
- забезпечення науково-інноваційної безпеки і стійкості позитивної динаміки розвитку країни, просування вітчизняних технологій та інноваційних продуктів на нові та глобальні ринки збуту, зростання частки внутрішньої доданої вартості в експорті традиційних і високотехнологічних галузей економіки і, як наслідок, посилення рівня конкурентоспроможності України в світі;

- розробка технологічного форсайту, довгострокових прогнозів науково-технічного розвитку для визначення перспективних тематик наукових та науково-технічних досліджень задля забезпечення соціально-економічного розвитку країни;
- створення ефективної системи організації ННТД в країні, яка спрямована на забезпечення високої результативності і затребуваності в соціально-економічній сфері вітчизняних досліджень і розробок, що забезпечить зростання ролі вітчизняної науки в країні та світі;
- зростання рівня фінансування ННТД на основі паритету державного фінансування та збільшення частки інвестицій підприємницького сектора, іноземних інвесторів, фізичних осіб у ДіР забезпечить покращення матеріально-технічної бази та якість ННТ результатів, підвищення престижу наукової діяльності в суспільстві, створення ефективної системи мотивації, покращення кадрового забезпечення ННТД;
- забезпечення зростання впливу науки на політичні, технологічні, економічні, культурні, інформаційні процеси в Україні, підвищення ступеня розуміння цих процесів і різноманітних природних і соціальних факторів, що на них впливають, а також забезпечення підвищення ступеня організації суспільних відносин і сприяння попередженню соціальних конфліктів.

У результаті підвищення ефективності забезпечення ННТД на основі моделі п'ятиланкової спіралі сфери науки, технологій та інновацій повинні функціонувати як єдина система, інтегрована з соціально-економічною системою країни, спрямованою на підвищення рівня життя населення, ефективне використання природних ресурсів з підтримкою екосистеми, та забезпечувати незалежність і конкурентоспроможність України.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило отримати низку взаємопов'язаних науково-практичних результатів теоретичного, інструментального й емпіричного характеру, а саме:

1. Відсутність єдиного розуміння в дослідженнях науковців і нормативно-правових документах країн світу сутності понять «наукова» та «науково-технічна-діяльність» дало змогу дійти висновку про необхідність їх уточнення на основі аналізу взаємозв'язків основних термінів, які наведені в Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність», що дозволили розглянути ННТД системно та визначити можливий її вклад у соціально-економічний розвиток країни.

2. Відсутність у міжнародних рейтингових дослідженнях окремого індексу, який би оцінював рівень ННТД діяльності, дало змогу запропонувати методичний підхід до визначення рейтингу країн світу за станом їх ННТД і поділу країн на групи залежно від рівня їх потенціалу та результатів ННТД, що дозволило оцінити рівень ННТД України порівняно з іншими країнами світу. Так, рейтингування та групування країн світу щодо їх рівня ННТД дозволило визначити країни-лідери, країни-аутсайдери та місце України у світовій ННТД. Так, за рівнем потенціалу ННТД Україна посідає 47 місце зі 72 країн світу, за рівнем результатів ННТД Україна посідає 64 місце, за темпами наукового та науково-технічного зростання – 47 місце. Відповідно до загального індексу ННТД Україна посідає 59 місце зі 72 країн світу, її віднесено до групи країн – наздоганяючі країни в науковій та науково-технічній діяльності – це країни, які недостатньо фінансують у розвиток наукового та науково-технічного потенціалу, демонструють незначні результати ННТД, а також низькі темпи зростання наукового потенціалу та результатів ННТД.

3. Аналіз кореляційних зв'язків між Індексом ННТД (ISSTA), Глобальним інноваційним індексом (GII), Глобальним індексом конкурен-

тоспроможності (GCI) та Індексом людського розвитку (HDI) показав значний вплив ННТД на інноваційну діяльність (коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює 0,84), інноваційної діяльності – на рівень конкурентоспроможності країни (0,87) та рівня конкурентоспроможності країн – на рівень її людського розвитку (0,87).

Крім того, було здійснено розподілення 61 країни світу за допомогою кластерного аналізу на три групи, які описують рівень ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та людського розвитку країни, що підтверджує існування нерівності між країнами світу у рівні генерації нових знань, їх впровадженні, конкурентоспроможності економік та якості життя населення. Так, країни, що увійшли у кластер 1, характеризуються високим рівнем потенціалу та результатів ННТД, високою інноваційною активністю. У кластер 2 увійшли країни, які мають середній рівень наукового та науково-технічного потенціалу та результатів, інноваційну діяльність здійснюють шляхом упровадження переважно закордонних винаходів. Країни, що увійшли в кластер 3, характеризуються низьким рівнем потенціалу та результатів ННТД, інноваційної активності, конкурентоспроможності та людського розвитку. До цього кластера в результаті аналізу було віднесено 22 країни світу, в тому числі Україну.

Для закінчення аналізу взаємозв'язків наукового та науково-технічного розвитку із економічним і соціальним розвитком були побудовані когнітивні карти проблем ННТД, інноваційної діяльності, конкурентоспроможності та рівня людського розвитку України, що дало змогу визначити їх взаємозв'язок і виділити проблеми, які пов'язані з науковою і науково-технічною діяльністю та мають значний вплив на соціально-економічні процеси в країні. До таких факторів віднесені проблеми, що пов'язані з витратами на дослідження та розробки у відсотках від ВВП, кількістю дослідників з R&D (на мільйон людей), кількістю наукових і науково-технічних результатів на одного дослідника. Це підтверджує гіпотезу значного впливу ННТД на всі соціально-економічні процеси в країні. Можна зробити висновок, що підвищення рівня забезпечення ННТД у країні позитивно впливає на зростання рівня інноваційної активності, конкурентоспроможності країни та сприяє підвищенню якості життя населення.

4. Для вдосконалення ННТД важливим є аналіз та імплементація досвіду організації наукової діяльності у провідних країнах світу. Проведений аналіз організаційного та нормативно-правового забезпечення ННТД у країнах світу порівняно з Україною дозволив визначити деякі відмінності, які не дозволяють вітчизняній науковій сфері гармонійно розвиватися, а саме визначено, що: всі країни або мають діючі стратегії наукового та науково-технічного розвитку, або мають їх у стадії розробки, або такі стратегії реалізуються через систему окремих стратегічних документів за певними напрямками, а розвиток наукової діяльності у країнах відбувається згідно з чітко визначеними пріоритетами; у країнах діють переважно змішані моделі фінансування наукової діяльності, що поєднують грантове та програмно-цільове фінансування, застосовуються програми кредитування досліджень, фінансування з боку підприємницького сектора (при цьому бізнес бере активну участь і у фінансуванні, і у впровадженні результатів наукової діяльності); наукова діяльність у країнах здійснюється на основі розвиненої дієвої нормативно-правової бази з розвитку та стимулювання наукової та інноваційної діяльності; у країнах побудовано розвинену інституціональну структуру організації наукової діяльності та розвинену систему генерації та поширення наукових знань, що реалізує трансфер технологій та обмін знаннями й використовує ефективну систему профільних наукових конференцій, налагоджену систему взаємодії з міжнародним науковим середовищем та ін. інструменти; особлива увага приділяється підтримці розвитку наукового потенціалу країн, а саме: підготовці власних наукових кадрів і залученню найкращих іноземних фахівців, а також залученню молоді до проведення наукових досліджень; в усіх країнах заплановано невпинне збільшення державного фінансування досліджень і розробок; для країн характерне розвинене інноваційне середовище, в якому функціонує велика кількість інноваційно активних підприємств, здійснюється активне державне стимулюванням інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках; основним структурним елементом системи організації наукової діяльності виступає об'єднання «наука-держава-бізнес-суспільство», що забезпечує повний науково-інноваційний цикл.

Порівняльна характеристика організації наукової діяльності в країнах світу та Україні дозволила визначити суттєві відмінності. Так, в Укра-

їні не приділяється належної уваги розвитку свого наукового потенціалу, неефективно використовуються можливості щодо залучення інших, крім державних, джерел фінансування наукових і науково-технічних проєктів, наука переважно розглядається відокремлено від потреб бізнесу. Спроби держави на законодавчому рівні закріпити принципи співпраці науки та бізнесу не знаходять практичної реалізації.

Основними проблеми законодавчого та методичного забезпечення вибору пріоритетних напрямів розвитку науки та техніки в Україні є: неузгодженість нормативно-правового забезпечення процесів розробки та виконання пріоритетів, невідповідність пріоритетних напрямів наукової та інноваційної діяльності, відсутність прогнозних документів, на підставі яких необхідно здійснювати обґрунтування пріоритетів розвитку, неконкретність визначення пріоритетів у сфері фундаментальних наукових досліджень.

5. Останнім часом набуває поширення модель наукової політики, яка базується на економіці, що заснована на знаннях. Економіка знань є системою, в якій знання створюються, поширюються і використовуються для забезпечення міжнародної конкурентоспроможності і соціально-економічного зростання країни. Це обумовлює необхідність ураховувати вплив нових знань на управління національною ННТ системою.

Запропонована в роботі модель національної ННТ системи з позицій системно-самоорганізаційного і інституційно-еволюційного підходів дозволяє визначити атрактори, які можна використовувати на практиці в процесі управління науковою діяльністю країни в умовах економіки знань. Такими аткарторами можуть стати пріоритетні напрями ННТД, які визначаються державою для бюджетного фінансування чи наукомісткі галузі економіки, які мають найбільш суттєвий вплив на соціально-економічне зростання.

Визначено, що моделі виробництва нових знань еволюціонують та ускладнюються, що необхідно враховувати під час формування національних систем забезпечення ННТД. Так, система забезпечення ННТД, яка формується за моделлю потрійної спіралі в основному базуються на ринковому регулюванні, тоді як з підвищенням ролі соціаль-

них інститутів в розвитку країн світу необхідним стає курс на соціальне регулювання. Громадське суспільство завдяки ЗМІ, телебаченню, Інтернету, соціальним мережам та ін. починає впливати на процеси створення нових знань, відігравати провідну роль у соціально-економічному розвитку регіонів. Саме тому включення соціальних інститутів у систему забезпечення ННТД, відповідно до моделі чотириланкової спіралі, дозволяє їм бути більш стійкими та конкурентоспроможними. З іншого боку, розуміння урядом багатьох країн світу необхідності забезпечення їх сталого розвитку та збереження природного середовища збільшує актуальність використання моделі п'ятиланкової спіралі, яка базується на поєднанні державного та соціального регулювання процесів створення нових знань і їх трансферу. Саме тому під час удосконалення системи забезпечення ННТД в Україні необхідно розглядати в екологічному контексті окремих територій, що забезпечить довгострокову конкурентоспроможність і сталий регіональний розвиток. У зв'язку з цим у роботі запропоновано теоретичну модель забезпечення ННТД на основі використання моделі п'ятиланкової спіралі, що дозволяє визначити основні зв'язки між ключовими учасниками наукового та науково-технічного процесу й основні шляхи вдосконалення системи забезпечення ННТД в Україні.

6. Під час проведеного аналізу було визначено, що в останні роки виникає низка проблем у системі функціонування аспірантури та докторантури: зменшується кількість наукових установ і закладів вищої освіти, які здійснювали підготовку наукових кадрів; кількість аспірантів і докторантів скорочується; незважаючи на незначне збільшення кількості аспірантів і докторантів, що вчасно захистили свої дисертаційні роботи, частка їх у загальній кількості здобувачів наукового ступеня залишається незначною; найбільша частка аспірантів і докторантів за галузевою структурою належить до технічних наук, але згодом вона зменшується; спостерігаються негативні тенденції у зменшенні кількості захищених дисертаційних робіт у галузях наук, які спрямовані на розвиток перспективних для забезпечення інноваційного розвитку країни, що викликає проблеми у формуванні її науково-технічного потенціалу; робота аспірантури та докторантури не сприяє зміцненню наукової

сфери (кількість дослідників зменшується), рівень економічного розвитку країни не залежить від кількості населення, які мають науковий ступінь. Водночас у країнах світу збільшується кількість населення, які мають вищу освіту, навчаються в докторантурі та мають науковий ступінь; збільшується також рівень інвестицій в здобуття вищої світи (в тому числі підготовки наукових кадрів) з різних джерел фінансування.

7. За результатами кореляційного аналізу показників в абсолютному вимірі визначено, що збільшення кількості населення з магістерським і докторським ступенем позитивно впливає на збільшення кількості дослідників, кількості статей у науково-технічних журналах, рівня ВВП, витрат на проведення досліджень і розробок. Але виявлено середній позитивний вплив кількості населення з докторським ступенем на кількість патентних заявок відповідної країни, на рівень високотехнологічного експорту та низький позитивний вплив кількості населення з магістерським ступенем на кількість патентних заявок відповідної країни, на рівень високотехнологічного експорту.

Результати позиціонування України відносно інших країн світу на основі використання матричного підходу демонструють, що в площині координат кількості населення, які мають магістерський і докторський ступінь, і показників, які характеризують рівень економічного та наукового розвитку, Україна знаходиться в квадрантах, які характеризують низький рівень шансів в економічному та науковому розвитку, що обумовлює необхідність удосконалення системи підготовки кадрів вищої кваліфікації.

У результаті проведення кореляційного аналізу можна визначити країни, для яких розвиток наукових кадрів, який характеризується кількістю населення, які мають ступінь доктора PhD (або еквівалентний ступінь), має суттєвий позитивний вплив на стан наукового й економічного розвитку. Це такі країни з досліджених країн, як Бельгія, Данія, Німеччина, Норвегія, Швеція, Об'єднане Королівство Великої Британії та США. Для України спостерігається високий позитивний вплив від розвитку наукових кадрів тільки на збільшення кількості публікацій в науково-технічних журналах, тоді як спостерігається негативний зв'язок з кількістю дослідників, патентних заявок і витрат на науково-дослідні роботи. Зв'язок з рівнем ВВП на душу населення – відсутній.

Це означає існування в Україні суттєвого дисбалансу між розвитком системи підготовки наукових кадрів і макроекономічною динамікою.

8. Розроблено методичний підхід визначення проблем ННТД в Україні, який передбачає аналітичне забезпечення виявлення проблем ННТД в Україні, яке включає аналіз стану та тенденцій розвитку кадрового, матеріального і фінансового забезпечення ННТД; тенденцій результативності наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності; оцінку витрат на дослідження та розробки галузей економіки; дослідження взаємовпливу показників, що характеризують освітню, наукову та науково-технічну й інноваційну діяльність, і їх вплив на економічний розвиток країни в цілому; розрахунок інтегральних показників, а також оцінку впливу підготовки кадрів вищої кваліфікації на потенціал ННТД, потенціалу ННТД – на результати ННТД, результатів ННТД – на інноваційну діяльність та інноваційної діяльності – на економічний стан країни; визначення основних проблем розвитку ННТД в Україні. В результаті проведеного дослідження виявлено проблеми в організаційному, фінансовому, кадровому, матеріально-технічному забезпеченні ННТД в Україні, а також їх вплив на інноваційну діяльність та загальний економічний стан країни.

9. Запропоновано методичний підхід до модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД в Україні, який ґрунтується на структуризації знань про розвиток ННТД в Україні у вигляді знакової (первинної) когнітивної карти і подальшому виборі відповідного типу функціональної карти залежно від властивостей і характеристик, які притаманні досліджуваній ситуації (проблеми), і поставлених формальних цілей.

З метою модельної ідентифікації проблем забезпечення ННТД в Україні було сформовано цільовий образ відповідно до моделі п'ятиланкової спіралі, який включає: уряд – покращення наукового забезпечення державного управління; освіта – систематизація нових знань; бізнес – комерціалізація результатів ННТД; збільшення наукомісткості економіки; зміцнення експортного потенціалу наукомісткої продукції; природне середовище – захист природного середовища, наукове забезпечення цілей сталого розвитку, вирішення глобальних проблем людства за рахунок використання результатів ННТД; суспіль-

ство – підвищення якості життя населення, популяризація науки, формування позитивного іміджу науки у суспільстві.

У роботі на основі побудови когнітивних моделей проблем кадрового забезпечення і проблем фінансового забезпечення ННТД в Україні згенеровано декілька сценаріїв розвитку ННТД під впливом сукупності керівних дій, а також побудовано загальну когнітивну карту проблем забезпечення ННТД, яка описує взаємовплив всього проблемного поля на розвиток ННТД в Україні. Застосування такої когнітивної моделі дозволятиме в експрес-режимі, в короткі терміни та на якісному рівні: оцінити ситуацію, що склалася у вітчизняній науці; провести аналіз взаємовпливу основних факторів, які визначають можливі сценарії її розвитку; визначити реальні можливості учасників наукової діяльності; обґрунтувати та розробити альтернативні стратегії розвитку науки в країні з урахуванням як наявних тенденцій і ресурсів, так і сучасних викликів глобалізації. Наведена когнітивна модель дає змогу з урахуванням різних сценаріїв дослідження проблем забезпечення розвитку ННТД запропонувати шляхи вдосконалення системи забезпечення ННТД в Україні

10. Запропоновано структурну схему напрямків підвищення рівня забезпеченості ННТД в Україні на основі моделі п’ятиланкової спіралі та проблем розвитку ННТД, яка дозволила визначити напрямки й основні завдання для вирішення проблем забезпечення ННТД в Україні за такими аспектами: фінансове, організаційне, нормативно-правове, матеріально-технічне, інформаційно-комунікативне забезпечення та забезпечення природними ресурсами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальные проблемы философии науки. Москва : Прогресс-Традиция, 2007. 344 с.

2. Lindberg D. C. China Translation & Publishing Corporation. China, Beijing : The Beginnings of Western Science, 2001. P. 4.

3. Snow C. P. Shanghai Science and Technology Press. China, Shanghai : The Two Cultures, 2003. P. 5–6.

4. Лекторский В. А. Возможны ли науки о человеке? *Вопросы философии*. 2015. № 5. С. 3–16.

5. Павленко Ю. В., Храмов Ю. А. Предыстория науки в контексте естественно-научных идей В. И. Вернадского. *Наука та наукознавство.* 2012. № 3. С. 29–46.

6. Денисов С. Ф., Дмитриева Л. М. Естественные и технические науки в мире культуры : учеб. пособие. Омск : Изд–во ОмГТУ, 1997. 448 с.

7. Сулейменов Т. К дефиниции понятия «наука» и выявлению нового родового признака некоторых общезнаниевых базовых понятий-имён. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2014. № 8–4. С. 107–113. URL: https://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=5707

8. Рассел Б. Почему я не христианин. Москва : Политиздат, 1987. 340 с.

9. Merriam-Webster Dictionary // Encyclopædia Britannica Online. Retrieved June 24, 2015.

10. Спиркин А. Г. Основы философии : учебник для СПО. Москва : Юрайт, 2016. 392 с.

11. Малькова Т. П. Тенденции развития науки: модели и плюрализм источников развития. *Гуманитарный вестник.* 2015. Вып. 07/2015. С. 1–11. URL: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/hum/phil/266.html

12. Даулеткериев А. Р. К вопросу об определении понятия «Современной науки». *Научный журнал КубГАУ*. 2014. № 104. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-opredelenii-ponyatiya-sovremennoy-nauki

13. Вуль В. А. Семантический анализ текстов. *Информационные технологии*. 2003. № 11. URL: http://www.bibliograf.ru/issues/2003/11/23/2/150/

14. Hayek F. A. The Counter-Revolution of Science: Studies on the Abuse of Reason. Glencoe, Ill. : The Free Press, 1952. 255 p.

15. Cassirer E. Shanghai Translation Publishing House. Shanghai, China : The Logic of Humanities, 2004.

16. Лепский В. Е. Проблема сборки субъектов развития в контексте эволюции технологических укладов. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / под ред. Д. И. Дубровского. Москва : Изд-во МБА, 2013. С. 67–81.

17. Engels F. Anti-Dühring, Herr Eugen Dühring's revolution in science. China : People's Press. Beijing, 1995. 428 p.

18. Marx K. Theses on Feuerbach. China : People's Press. Beijing, 1995. 55 p.

19. Лукьянова Л. И. Философия и методология науки : учеб.-метод. пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей нефилософских спеціальностей. Гродно : ГрГМУ, 2016. 221 с.

20. Арутюнова Д. В. Инновационный менеджмент : учеб. пособие. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2014. 152 с.

21. Філософський словник / за ред. В. І. Шинкарука. Київ : Голов. ред. УРЕ, 1986. 800 с.

22. Алексеев И. С. Большая Советская Энциклопедия. Москва : Наука, 1974. Т. 17. 613 с.

23. Ржевский В. В., Семенчев В. М. Фундаментальное и прикладное в науке, их взаимосвязь и основные особенности. *Вопросы философии*. 1980. № 8. С. 107–117.

24. Чешев В. В. Критерии различения фундаментальных и прикладных наук // Фундаментальные и прикладные исследования в условиях НТР. Новосибирск, 1978. С. 217–218.

25. Мельникова В. І. Національна економіка. URL: http://pidruchniki.ws/15840720/ekonomika/natsionalna_ekonomika_-_melnikova_vi

26. Поршнев А. Г., Разу М. Л., Тихомирова А. В. Менеджмент: теория и практика в России : учебник. Москва : ИД ФБК-ПРЕСС, 2003. 528 с.

27. Cua F., Stein S., Perez-Pido A. Handbook of Research on Education and Technology in a Changing Society, 2014.

28. What is Scientific Activity // IGI Global disseminatorof knowledge. URL: https://www.igi-global.com/dictionary/spontaneity/40947

29. Spontaneity: The Secret Ingredient of Learning // IGI Global disseminatorof knowledge. URL: https://www.igi-global.com/chapter/spontaneity/111855

30. Регіональна економіка / за ред. Є. П. Качана. Тернопіль, 2008. 800 с. URL: file:///C:/Users/Irina/Downloads/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf

31. Гуменюк Ю. П. Освітньо-науковий потенціал України в аспекті міжнародного руху людського капіталу. *Економіка промисловості.* 2013. № 4 (64). С. 174–180.

32. Ладный А. О. Анализ данных в задачах управления научно-техническим потенциалом URL: http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/ist6/ladni/ladni.htm

33. Сорокина Г. П. Диагностика научного потенциала организации. *Известия Московского государственного технического университета МАМИ*. 2012. № 2 (4). 198–202. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-nauchnogo-potentsiala-organizatsii

34. Сиденко В. Н., Грушко И. М. Основы научных исследований. Харьков : Вища школа, 1978. 197 с.

35. Крутов В. И., Грушко И. М. и др. Основы научных исследований : учебник для техн. вузов. Москва : Высшая школа, 1989. 232 с.

36. Артюх О. Ф. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : УМКВО, 1990. 315 с.

37. Кринецкий И. И. Основы научных исследований : учеб. пособие для студентов вузов. Киев – Одесса : Вища школа, 1981. 282 с.

38. Зацерковний В. І., Тішаєв І. В., Демидов В. К. Методологія наукових досліджень : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 236 с. URL: https://isp.kiev.ua/images/Page_Image/Library/Methodology_Zatserkovny_Tishayev_Demidov.pdf

39. Философия науки: Словарь основных терминов // Академик. URL: https://philosophy_of_science.academic.ru/315/%D0%A0%D0%90%D0%97%D0%92%D0%98%D0%A2%D0%98%D0%95_%D0%9D%D0%90%D0%A3%D0%9A%D0%98

40. Полани М. Личностное знание. На пути к посткритической философии / под ред. В. А. Лекторского, В. А. Аршинова. Москва : Прогресс, 1985. 344 с.

41. Кун Т. Структура научных революций. Москва : Прогресс, 1977. 300 с.

42. Скутина Е. Н. Проблема развития науки: основные подходы. *Вестник науки и образования.* 2017. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-razvitiya-nauki-osnovnye-podhody/viewer

43. Наука как историко-культурный феномен. Взаимосвязь науки и техники в структуре земной цивилизации. URL: https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/72207h9ctz/direct/50417498

44. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Центр учб. літ., 2007. 254 с.

45. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15

46. Юридический словарь / гл. ред. С. Н. Братусь и др. Москва : Госюриздат, 1953. 781 с. URL: http://law.niv.ru/doc/dictionary/legal-bratus/index.htm

47. Запорожан В. Н. Научные открытия: критерии добра и зла: лекция академика НАМН Украины. URL: http://files.odmu.edu.ua/lekcii/lekcia_4.pdf

48. Авдеева Н. В., Никулина О. В., Хританков А. С., Чехович Ю. В. Научный поиск: методы тематически-ориентированного поиска научной информации // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции – RCDL-2014 : тр. 16-й Всеросс. науч. конф. Дубна, Россия, 13–16 октября 2014 г. URL: http://rcdl.ru/doc/2014/paper/RCDL2014_237-241.pdf

49. Ушаков Е. В. Философия и методология науки. URL: https://studme.org/102630/filosofiya/modeli_nauchnogo_poiska

50. Толковый словарь / под ред. С. И. Ожегова, Н. Ю. Шведовой. URL: http://cyberlan.com.ua/wp-content/uploads/2015/07/Tolkovij-slovarj-russkogo-yazika.pdf

51. Лебедев С. А. Философия науки: Терминологический словарь. Москва : Академ. проект, 2011. 269 с.

52. Суханов К. Н. Философия науки : курс лекций. Челябинск : ЧелГУ, 2009. 167 с.

53. Чистов Г. А. Наука как социальный институт : метод. указания для аспирантов и соискателей. Челябинск : ЮУрГУ, 2013. 23 с.

54. Пушкарь А. И., Потрашкова Л. В. Основы научных исследований и организация научно-исследовательской деятельности : учеб. пособие. Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2009. 289 с.

55. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки : учебник. Москва : Экзамен, 2005. 528 с.

56. Ларионова И. Л. История науки и техники. Москва : МИЭМ, 2010. 120 с.

57. Пуанкаре А. О науке / под ред. Л. С. Понтрягина. Москва : Наука, 1990. 736 с

58. Кохановский В. П., Золотухина Е. В., Лешкевич Т. Г., Фатхи Т. Б. Философия для аспирантов : учеб. пособие. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 448 с.

59. Иванов Е. А. Логика : учебник. Москва : Волтерс Клувер, 2007. 405 с.

60. Губбыева З. О., Каширин А. Ю., Шлапакова Н. А. Наука как явление культуры. URL: https://www.tsput.ru/res/other/kse/lec1.html

61. Голдберг Ф. И., Симонов А. И. Наука // Гуманитарный портал. URL: https://gtmarket.ru/concepts/6860

62. Эйнштейн А. Собрание научных трудов : в 4 т. Москва : Наука, 1965–1967. 4 т. 600 с.

63. Харламов А. Автоматический структурный анализ текстов. *Открытые системы.* СУБД. 2002. № 10. URL: http://www.osp.ru/os/2002/10/182010/

64. Беленький А. Текстомайнинг. Извлечение информации из неструктурированных текстов // КомпьютерПресс. 2008. № 10. URL: http://www.compress.ru/article.aspx?id=19605&iid=905

65. Малькова Е. Г., Усачёв Ю. Е., Яшина Е. Н. Автоматизация процесса рецензирования учебно-методических зданий на основе семантического анализа текста. *Вестник АГТУ. Сер. : Управление, вычислительная техника и информатика*. 2012. № 1. С. 186–192.

66. Наукові дослідження і розробки: світова практика та вітчизняний досвід / за ред. Т. В. Писаренко. Київ : УкрІНТЕІ, 2019. 268 с.

67. Энциклопедия статистических терминов : в 8 т. // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/528

68. Толковый словарь по инновационным вопросам генетики, селекции, семеноводства, размножения растений и биотехнологии (русско-английский) / ред. Н. М. Макрушин [и др.]. Симферополь : [б. и.], 2016.

69. Харин А. А., Коленский И. Л., Харин А. А. (мл.). Словарь инновационных терминов : учеб.-метод. пособие. Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. 225.

70. Рекомендация ЮНЕСКО «О стандартизации международной статистики в области науки и техники» (Принята в г. Париже 27.11.1978

на 20-ой сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО). URL: https://lawrussia.ru/authority/body_2241.htm

71. Сухарев А. Я., Крутских В. Е., Сухарева А. Я. Большой юридический словарь. Москва : Инфра-М, 2003. 858 с.

72. Фундаментальная наука в России / [Л. Э. Миндели, Л. К. Пипия, Т. Ю. Медведева и др. ; ред. Л. К. Пипия]. Москва : ИПРАН РАН, 2014. 319 с.

73. Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации. 2015. URL: http://find-info.ru/doc/dictionary/normative-technical-documentation/index.htm

74. Зайцев Н. Л. Краткий словарь экономиста : учебник. Москва : Инфра-М, 2007. 224 с.

75. Энциклопедия терминов, определений и пояснений строительных материалов / под ред. В. П. Ложкина. Калининград, 2015–2016. 350 с.

76. Официальная терминология. 2012 // Академик. URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/16180

77. Дмитриев И. Контент-анализ: сущность, задачи, процедуры. Москва, 2005. URL: https://psyfactor.org/lib/k-a.htm

78. Таршис Е. Я. Контент-анализ: Принципы методологии: Построение теоретической базы. Онтология, аналитика и феноменология текста. Программы исследования. Москва : ЛИБРОКОМ, 2014. 182 с.

79. Зинченко В. А. Сущность дефиниций конкуренции и модель конкурентной борьбы // Соціально-економічний розвиток України та її регіонів: проблеми науки та практики : монографія. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2008. С. 302–306.

80. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text

81. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities // OECD. 2015. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en. DOI: 10.1787/9789264239012-en

82. Модельный закон об охране прав на научные открытия : принят в г. Санкт-Петербурге 07.04.2010 Постановлением 34-9 на 34-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ). Официальная терминология // Академик. URL: https://official.academic.ru/16103/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5

83. О науке и государственной научно-технической политике : Федеральный закон от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ (в ред. N 147-ФЗ от 24.04.20200). URL: http://ivo.garant.ru/#/document/135919/paragraph/103589:0

84. О науке : Закон Республики Казахстан от 18.02.2011 № 407-IV (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.10.2019 г.). URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=30938581#pos=3;-106

85. О научной деятельности : Закон Республики Беларусь от 21.10.1996 № 708-XIII. URL: https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_nauchnoj_deyatelnosti.htm

86. О научный и научно-технической деятельности : Закон Республики Армения от 26.12.2000 № ЗР-119. URL: http://base.spinform.ru/show_doc.fwx?rgn=29386

87. О науке и об основах государственной научно-технической политики : Закон Кыргызской Республики. от 16.06.2017 № 103. URL: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/111606?cl=ru-ru

88. О государственной научно-технической политике : Закон Туркменистана от 12.03.2014 № 64. URL: https://www.parahat.info/law/2014-03-12-zakon-turkmenistana-o-gosudarstvennoy-nauchno-tehnicheskoy-politike

89. Миндели Л. Э., Пашинцева Н. И. Методологические проблемы измерения вклада НИОКР в экономику. Москва : ИПРАН РАН, 2017. 56 с.

90. Пружинин Б. И. Два этоса современной науки: проблемы взаимодействия // Этос науки / отв. ред. Л. П. Киященко и Е. З. Мирская. Москва : Academia, 2008. С. 108–121.

91. Уайтхед А. Н. Избранные работы по философии. Москва : Прогресс, 1990. 720 с.

92. Пружинин Б. И., Бажанов В. А., Гаман-Голутвина О. В., Горохов В. Г. и др. Перспективы российской науки как социального и культурного института (материалы круглого стола). *Вопросы философии*. 2014. № 8. С. 3–43.

93. Рижко В. А. Концепція як форма наукового знання. Київ : Наук. думка, 1995. 211 с.

94. Горохов В. Г., Розин В. М. Специфика технических наук в системе научного поиска. *Вопросы философии*. 1978. № 9. С. 72–82.

95. Капица П. Л. Будущее науки. Наука о науке. 1966. С. 107–131.

96. Прохоров А. М. Фундаментальные исследования – источник научно-технического прогресса. *Политсамообразование.* 1977. № 7. С. 79–86.

97. Звонкова Н. В., Лезгина М. Л. Изменение структуры фундаментального знания в условиях НТР // Фундаментальные и прикладные исследования в условиях НТР. Новосибирск : Наука, Сибир. отд-ние, 1978. С. 231–236.

98. Клайн М. Математика. Поиск истины. Москва : Мир, 1988. 295 с.

99. Дальма А. Эварист Галуа, революционер и математик. Москва : Наука, 1984. 112 с.

100. Боголюбов А. Н. Математика и технические науки. *Вопросы философии*. 1980. № 2. С. 81–89.

101. Кедров Б. М. О науках фундаментальных и прикладных. *Вопросы философии*. 1972. № 10. С. 39–49.

102. Мясникович М. Проблемы модернизации экономики Беларуси в контексте цивилизационного процесса. *Общество и экономика*. 2003. № 6. С. 22–37.

103. Баженов Л. Б., Евтихиев Н. Н., Капланов М. Р., Лысманкин Е. Н. Фундаментальные и прикладные исследования – стратегия естественно-научного поиска. *Вопросы философии*. 1980. № 8. С. 97–106.

104. Блохинцев Д. И. Пропорции в науке. *Наука и жизнь*. 1974. № 6. С. 64–79.

105. Зотов А. Ф., Холмянский М. М. Так есть ли две науки? *Вопросы философии.* 1989. № 9. С. 56–67.

106. The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: Frascati Manual. OECD, 1993 ; рус. пер. : Руководство Фраскати. Москва : ЦИСН, 1995.

107. Дєнєжніков С. С. Методологічні запити прогнозування соціокультурного розвитку // Наукові абриси III тисячоліття, індустрія хай-тек та проблеми інноваційної освіти в умовах крос-культурних взаємодій : тези виступів учасників Міжнар. наук. конф. (Суми, 17–18 черв. 2016 р.). Суми : ФОП Цьома С. П., 2016. С. 32–36.

108. Труфанова Е. О., Яковлева А. Ф. Социальные роли учёного от «эскаписта» до «менеджера». *Вопросы философии*. 2015. № 3. С. 72–83.

109. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования. Москва : Либроком, 2013. 280 с

110. Юдин Б. Г. Знание как социальный ресурс. *Вестник РАН.* 2006. Т. 76. № 7. С. 587–595.

111. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 № 40-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15

112. Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике в Российской федерации : Федеральный закон. URL: https://pandia.ru/805435/

113. Предпринимательский кодекс Республики Казахстан : Кодекс Республики Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 06.06.2020 г.) URL: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38259854#pos=3;-106

114. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь : Закон Республики Беларусь от 10.07.2012 № 425-З. URL: https://www.pravo.by/document/?guid=3871&p0=h11200425

115. Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd edition. A Joint Publication of OECD and Eurostat. OECD/EC, 2018.

116. Атаманова, Ю. Є. Господарсько-правове забезпечення інноваційної політики : монографія. Харків : ФІНН, 2008. 424 с.

117. Ткач І. М., Маланчук М. Ф. Сучасні підходи до поняття та класифікації ресурсів і ресурсного забезпечення. *Соціальний розвиток і Безпека.* 2017. Вип. 1 (1). С. 69–83. URL: https://paperssds.eu/index.php/JSPSDS/article/view/14/14

118. Юрин С. В. Ресурсное обеспечение национальной инновационной системы. *Креативная экономика*. 2010. № 7 (43). С. 28–33.

119. Назарчук Т. В., Косіюк О. М. Менеджмент організацій : навч. посіб. Київ : Центр учб. літ., 2016. 560 с.

120. Краснокутська Н. С., Нащекіна О. М., Замула О. В. та ін. Менеджмент : навч. посіб. Харків : Друкарня Мадрид, 2019. 231 с.

121. Віноградська О. М., Віноградська Н. С., Шевченко В. С., Менеджмент : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2008. 160 с.

122. Писаренко Т. В., Куранда Т. К., Кочеткова О. П. Фінансове забезпечення та результати наукової діяльності в Україні за підсумками моніторингу. *Наука, технології, інновації.* 2018. № 4. С. 36–46. URL: http://nti.ukrintei.ua/wp-content/uploads/2020/01/Писаренко_3-18.pdf

123. Александрова О. Г., Сергеева К. Ю. Финансовое обеспечение научно-технического развития. *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2014. № 31. С. 26–36. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovoe-obespechenie-nauchno-tehnicheskogo-razvitiya

124. Христинченко Н. П. Сучасний стан фінансування наукової діяльності в Україні. *Вісник Чернівецького факультету Національного університету «Одеська юридична академія»*. 2015. № 4. С. 226–235.

125. Хвалінський С., Осипчук М. Фінансове забезпечення наукової діяльності в Україні в контексті євроінтеграції. *Світ фінансів*. 2014. № 4. С. 116–125. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/5241/1/Хвалінський%20С..pdf

126. Финансовое обеспечение развития научно-технологической сферы / под общ. ред. Л. Э. Миндели]. Москва : ИПРАН РАН, 2018. 216 с.

127. Самілик Т. М. Кадрове забезпечення інноваційного розвитку: стан та пріоритети. *Інвестиції: практика та досвід*. 2013. № 11. С. 1–14. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/11_2013/5.pdf

128. Васин В. А., Миндели Л. Э. На пути к обществу знаний: новые контуры кооперации в научноинновационной сфере. *Инновации*. 2018. № 1 (231). С. 3–12. URL: https://www.issras.ru/papers/vasin2018.pdf

129. Васин В. А., Миндели Л. Э. На пути к обществу знаний: формирование национального когнитарного пространства. *Общество и экономика.* 2019. № 1. С. 5–10. http://www.inecon.org/docs/2019/Mindeli_Vasin_SE_1_2019.pdf

130. Лапаева М. Г. Кадровое обеспечение научно-инновационной деятельности в условиях импортозамещения. *Вестник ОГУ*. 2015. № 8 (183). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovoe-obespechenie-nauchno-innovatsionnoy-deyatelnosti-v-usloviyah-importozamescheniya

131. Barney J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*. 1991. No. 17. P. 99–120. URL: http:bus8020kelly.alliant.wikispaces.net/file/view/Firm+Resources+and+Sustained+Competitive+Advantage.pdf

132. Barney J. Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resourcebased view. *Journal of Management*. 2001. No. 27. P. 643–650.

133. Wernerfelt B. A Resource Based View of the Firm. Birger Wernerfelt. *Strategic Management Journal.* 1984. No. 2. P. 171–180.

134. Смерницький Д. В. Інформаційне забезпечення науково-технічної діяльності. *Криміналістичний вісник.* 2015. № 1 (23). С. 24–38. URL: http://elar.naiau.kiev.ua/bitstream/123456789/1862/1/Смерницький%20Д.%20В..pdf

135. Адамова І. З., Власова Т. Р. Проблеми інформаційного забезпечення наукових досліджень. *Проблеми освіти та методика викладання у вищій школі.* 2016. Вип. III-IV (63–64). С. 316–324. URL: http://chtei-

knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2016/v3-4/NV-2016-v3-4_35.pdf

136. Герасимов Б. Н. Информационное обеспечение научной деятельности организации. *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2018. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-obespechenie-nauchnoy-deyatelnosti-organizatsii

137. Симоненко Т. Інформаційне забезпечення пріоритетних напрямів інноваційної діяльності в Україні. *Бібліотечний вісник*. 2003. № 5. С. 20–22.

138. Федулова Л. І. Технологічна політика в системі стратегії економічного розвитку. *Економіка і прогнозування.* 2010. № 1. С. 20–38.

139. Дашковська І. Б. Ресурсне забезпечення наукових досліджень // Lviv Polytechnic National University Institutional Repository. URL: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/11327/1/6.pdf

140. Жук Л. В. Матеріально-технічне забезпечення наукових досліджень у вищих навчальних закладах. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку.* 2016. № 858. С. 188–191.

141. Жук Л. В. Формування та розвиток систем наукової і науково-технічної діяльності у закладах вищої освіти : дис. … д-ра екон. наук : 08.00.04. Львів, 2019. 481 с.

142. Наука України: ресурсне забезпечення, результативність досліджень, показники міжнародних рейтингів / за ред. Т. В. Писаренко. Київ : УкрІНТЕІ, 2016. 236 с.

143. Федотова А. Ю., Ханина А. В., Шевченко И. К. Инновационный и проектный менеджмент : учеб. пособие. Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2014. 181 с.

144. Скорик О. О. Сутність та складові елементи науково-технологічного потенціалу держави. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2015. № 11. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=920

145. Добров Г. М. Клименюк В. Н., Смирнов Л. П., Савельєв А. А. Потенціал науки. Київ : Наук. думка, 1969. 152 с.

146. Малицкий Б. А. Научно-технический потенциал Украины от «добровских» времен до наших дней: две разные эпохи развития. *Наука та наукознавство.* 2015. № 2. С. 34–43. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/156870903.pdf

147. Пособие по инвентарному описанию научно-технического потенциала. №15: сбор и обработка данных, управление системой НИР. ЮНЕСКО. Париж, 1970. 292 с. URL: https://en.unesco.org/sites/default/files/spsd_vol-15_ru.pdf

148. Мельник А. Ф., Васіна А. Ю., Желюк Т. Л., Попович Т. М. Національна економіка : навч. посіб. Київ : Знання, 2011. 463 с.

149. Шимов В. Н. Национальная экономика Беларуси. Минск : БГЭУ, 2006. 751 с.

150. Бендиков М. А., Хрусталев Е. Ю. Методологические основы исследования механизма инновационного развития в современной экономике. *Менеджмент в России и за рубежом.* 2007. № 2. С. 3–14

151. Попович О. С. Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації (видання друге виправлене і доповнене) / за ред. Б. А. Маліцького. Київ : ІДНТПІН ім. Г. М. Доброва НАН України, 2019. 342 с.

152. Решетило В. П. Національна економіка : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2009. 386 с.

153. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : Закон України від 08.09.2011 № 3715-VI. URL: https://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3715-17

154. Мартюшева Л. С., Калишенко В. О. Інноваційний потенціал як об'єкт економічного дослідження. *Фінанси України*. 2012. № 10. С. 61–66.

155. Гриньов А. В. Інноваційний розвиток промислових підприємств: концепція, методологія, стратегічне управління. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2011. 38 с.

156. Матвейкин В. Г., Дворецкий С. И., Минько Л. В. и др. Инновационный потенциал: современное состояние и перспективы развития. Москва : Машиностроение–1, 2007. 284 с.

157. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Москва : Эксмо, 2007. 864 с.

158. King A. Let the Cat Turn Around, London : Commonwealth Partnership for Technology Management, 2006.

159. OECD. The Measurement of Scientific and Technical Activities: Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development – Frascati Manual 1993, Paris : Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994.

160. Руководство по проведению опроса по НИОКР: для стран, начинающих измерять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы / Институт статистики ЮНЕСКО, 2014. DOI: 10.15220/978-92-9189-168-9-ru

161. Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data. TBP Manual. OECD. GD, 1990.

162. Using Patent Data as Science and Technology Indicators. Patent Manual. OECD. GD, 1994.

163. The Measurement of Human Resources Devoted to S&T. Canberra Manual. OECD/EU/Eurostat. GD, 1995.

164. Measuring Globalisation: OECD Economic Globalisation Indicators 2010. URL: https://www.oecd.org/sti/ind/measuringglobalisationoecdeconomicglobalisationindicators2010.htm

165. OECD Guide to Measuring the Information Society 2011. URL: https://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidetomeasuringtheinformationsociety2011.htm

166. World Development Indicators // The World Bank. URL: https://data.worldbank.org

167. OECD. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTSI4_2018

168. ЕЭК ООН. URL: https://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/en/STAT/

169. SCImago Journal & Country Rank. URL: https://www.scimagojr.com/countryrank.php

170. WIPO. URL: https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent

171. Статистичний відділ ООН. URL: http://data.un.org

172. WTO. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/miwi_e/countryprofiles_e.htm

173. Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/data/database

174. Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua

175. Astakhova E., Reshetnyak E., Ilchenko V. The Analysis of Trends and the Assessment of the Worldwide High-Tech Production. Development, IOP Publishing Ltd IOP. *Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019. Vol. 272 (3). Section two. DOI: 10.1088/1755-1315/272/3/032218

176. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Дослідження стану та тенденцій розвитку науки в країнах світу та Україні. *Проблеми економіки*. 2019. № 3. С. 11–22. DOI: 10.32983/2222-0712-2019-3-11-22

177. Решетняк О. І. Дослідження стану науково-технічного розвитку країн світу. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. 2019. № 10. С. 41–51. DOI: 10.26565/2310-9513-2019-10-04

178. Решетняк О. І. Оцінка наукового розвитку України в міжнародних рейтингах. *Причорноморські економічні студії.* 2020. Вип. 49. С. 44–54. DOI: 10.32843/bses.49-7

179. Reshetnyak O. Rating score of scientific development in Ukraine. Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en elparadigma de la sociedad post-industrial: Colección de documentos científicos «ΛΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica (Vol. 1), 24 de abril de 2020. Barcelona, España: Plataforma Europea de la Ciencia. DOI 10.36074/24.04.2020.v1.08. URL: https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/logos/issue/view/24.04.2020/280

180. Bloomberg Innovation Index. URL: https://www.bloomberg.com/news/terminal/PLJDAXT0AFB5

181. The Good Country Index. URL: https://www.goodcountry.org/

182. The Global Competitiveness Report 2017–2018. Geneva, 2017. 393 p. // World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf

183. The Global Competitiveness Report 2016–2017. Geneva, 2016. 400 p. // World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

184. World Competitiveness Ranking, 2017 // IMD World Competitiveness Center. URL: http://www.imd.org/wcc/worldcompetitiveness-center-rankings/world-competitiveness yearbook-ranking/

185. Mansoor Shahab Technology Achievement Index 2015: Mapping the Global Patterns of Technological Capacity in the Network Age. URL: https://www.academia.edu/23906892/Technology_Achievement_Index_2015

186. The Global Innovation Index 2017. Winning with Global Innovation. Ithaca, Fontainebleau, Geneva : WIPO Publication, 2016. 451 p. // WIPO URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

187. The Global Talent Competitiveness Index 2017. Growing talent for today and tomorrow. Singapore: INSEAD, 2017. 332 p. // INSEAD. URL: https://www.insead.edu/sites/default/files/assets/dept/globalindices/docs/GTCI-2017-report.pdf

188. The Global Information Technology Report 2017. ICTs for Inclusive Growth. Geneva, 2017. 381 p. // World Economic Forum. URL: http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/

189. Human Development Indices and Indicators, 2018. URL: http://report.hdr.undp.org

190. Human Development Data (1990–2017). URL: http://hdr.undp.org/en/data

191. The Global Talent Competitiveness Index Report, 2019. URL: https://gtcistudy.com/wp-content/uploads/2019/01/GTCI-2019-Report.pdf

192. The Global Talent Competitiveness Index Report, 2018. URL: https://www.adeccogroup.es/wp-content/uploads/2018/11/Informe-GTCI.pdf

193. The Global Talent Competitiveness Index Report, 2017. URL: https://www.adeccogroup.es/wp-content/uploads/2017/11/Informe-GTCI.pdf

194. The Global Talent Competitiveness Index. URL: https://gtcistudy.com/the-gtci-index/#gtci-country-view

195. International property rights Index. Report, 2018. URL: https://s3.amazonaws.com/ipri2018/IPRI2018_FullReport2.pdf

196. International property rights Index. URL: https://www.internationalpropertyrightsindex.org/country/

197. International property rights Index. Ukraine. URL: https://www.internationalpropertyrightsindex.org/country/ukraine

198. Competitiveness Ranking Ukraine. URL: https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile/UA/wcy

199. IMD World competitiveness center // URL: https://www.imd.org/wcc/products/eshop-world-competitiveness-online/

200. Factor and criteria: rankings and values // IMD World competitiveness index. URL: https://www.imd.org/wcc/products/eshop-factor-and-criteria/

201. Reshetnyak O. Modeling rating of scientific and technological development of the countries. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. 2020. Vol. 1 (11). P. 80–89. DOI: 10.30837/2522-9818.2020.11.080

202. World Social Science Report, 2016. Challenging Inequalities: Pathways to a Just World. Published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2016. URL: unesdoc.unesco.org/images/0024/002458/245825e.pdf

203. Решетняк О. І. Аналіз впливу ННТД на рівень економічного та соціального розвитку. *Причорноморські економічні студії.* 2020. Вип. 55. Ч. 1. С 34–39. DOI: 10.32843/bses.55-5. URL: http://bses.in.ua/journals/2020/55_1_2020/7.pdf

204. Abramova N. A., Avdeeva Z. K., Fedotov A. A. The General Approach to the Systematization of types of Formal Cognitive Maps // 18th IFAC World Congress. Milan, Italy, 2011.

205. Kosko B. Fuzzy cognitive maps. *International Journal of Man-Machine Studies*. 1986. Vol. 1. P. 65–75.

206. Абрамова Н. А., Авдеева З. К. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: проблемы методологии, теории и практики. *Проблемы управления*. 2008. № 3. С. 85–87.

207. Коврига С. В., Максимов В. И. Применение структурно-целевого анализа развития социально-экономических ситуаций. *Проблемы управления*. 2005. № 3. С. 39–43.

208. Kyzym M., Reshetniak O., Lelyuk O. Simulating Development of Science in a Country with the Use of the Cognitive Approach. *SHS Web Conf.* 2019. Vol. 67. 01008. DOI: 10.1051/shsconf/20196701008

209. Kyzym M., Khaustova V., Reshetnyak O., Danko N. Research on Problems of Development of Science under Conditions of Adapting to the Digitalization of the Economy. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. 2019. Vol. 8. Issue 3C. P. 7–13. DOI: 10.35940/ijrte.C1002.1183C19

210. Kyzym M., Khaustova V., Reshetnyak O., Danko N. Significance of Developmental Science under Assimilation of the Digitalization of the Ukrainian Economy. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. Vol. 29 (6s). P. 1037–1042. URL: http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/9167

211. Решетняк О. І. Дослідження проблем фінансування наукової діяльності в Україні з використанням когнітивного підходу. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Економіка і менеджмент.* 2020. Вип. 42. С. 134–142 URL: http://www.vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2020/42-2020/26.pdf

212. Кизим М. О., Решетняк О. І. Моделювання розвитку науки в країні з застосуванням когнітивного підходу // Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 6–8 черв. 2019 р.). Харків : УкрДУЗТ, 2019.

213. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва : Радио и связь, 1993. 315 с.

214. Лапыгин Ю. Н. Системное решение проблем. Москва : Эксмо, 2008. 336 с.

215. Гейман О. Теоретические аспекты сценарного моделирования развития регионов. *Экономика промышленности*. 2002. 5 (48). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-stsenarnogo-modelirovaniya-razvitiya-regionov

216. Хаустова В., Омаров Ш. Сценарное динамическое моделирование устойчивого развития региона // Проблемы устойчивого развития социально-экономических систем : монография / под ред. А. И. Татаркина, В. В. Криворотова Москва : Экономика, 2012. 556 с. С. 128–138.

217. O'Connor M., MacFarlane M., Fisher J., MacRae D., Lefroy T. The Avon river Basin in 2050: scenario planning in the western. *Australian Journal of Agricultural Research*. 2005. Vol. 56 (6). P. 563–580.

218. Griffon S., Auclair D., Nespoulous A. Visualising Changes in Agricultural Landscapes // Environmental and Agricultural Modelling. Springer, 2010. P. 133–157.

219. Gueneralp B., Barlas Y. Dynamic modelling of a shallow freshwater lake for ecological and economic sustainability. *Ecological Modelling*. 2003. Vol. 167 (1–2). P. 115–138.

220. Кузнецов В. Сценарное моделирование будущих состояний социально-экономической системы. *Информационные технологии моделирования и управления.* 2004. Вып. 16. С. 92–98.

221. Линдгрен М., Бандхольд Х. Сценарное планирование: связь между будущим истратегией. Москва : Олимп-Бизнес, 2009. 256 с.

222. Решетняк О. І. Сценарне моделювання розвитку наукового потенціалу в Україні. *Економіка та держава*. 2020. № 10. С. 73–79. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.10.73

223. Решетняк О. І. Сценарний підхід до визначення напрямків розвитку наукового потенціалу в Україні // Наукові економічні дослідження: актуальні питання та інноваційні аспекти : матеріали Міжнар.

наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 24 жовт. 2020 р.). Дніпро : НО «Перспектива», 2020. С. 38–41.

224. Ибрагимова К. Европа-2030: рамочная программа Европейского Союза по исследованиям и технологическому развитию. URL: https://mgimo.ru/upload/iblock/1f6/Ибрагимова%20Обозреватель%2011%20(334)%202017-51--61.pdf

225. European Research Area (ERA). URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/era_en

226. The Lisbon Strategy 2000 – 2010. An analysis and evaluation of the methods used and results achieved. Directorate general for internal policies policy department a: economic and scientific policy employment and social affairs. URL: http://www.europarl.europa.eu/document/activities/cont/201107/20110718ATT24270/20110718ATT24270EN.pdf

227. The European Research Council (ERC). URL: https://erc.europa.eu/about-erc/mission

228. Horizon 2020. URL: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020

229. Ситнік В. П. Сучасна політика ЄС у сфері наукової діяльності // Національний інститут стратегічних досліджень. URL: http://www.niss.gov.ua/Monitor/May08/02.htm

230. Сільнова А. О. Організаційно-правові аспекти розвитку політики Європейського Союзу в сфері наукової діяльності. *Порівняльно правові дослідження.* 2009. № 1. С. 167–172. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/18364/26-Silnova.pdf?sequence=1

231. High-Tech-Strategy 2025. URL: www.bmbf.de

232. Яник А. А., Попова С. М. Основные особенности современной научной политики в Германии. *Современное образование*. 2016. № 2. С. 25–51. URL: http://e-notabene.ru/pp/article_18931.html

233. Germany: Structure of the research system. URL: http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/de/country?section=Overview& subsection=StrResearchSystem

234. Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. URL: https://www.education.gouv.fr

235. Національне агентство досліджень (ANR). URL: www.agence-nationale-recherche.fr

236. BpiFrance. URL: www.bpifrance.fr

237. ADEME: Агентство з навколишнього середовища і контролю енергії. URL: www.ademe.fr

238. IPEV: Французький полярний інститут Поль-Еміль Віктор. URL: www.institut-polaire.fr

239. AVIESAN: Національний альянс наук про життя і охорони здоров'я. URL: http://www.aviesan.fr/

240. ANCRE: Національний альянс координації досліджень в енергетиці. URL: http://www.allianceenergie.fr/

241. ALLISTENE: Альянс інформаційних наук і технологій. URL: https://www.allistene.fr

242. AllEnvi: Альянс з охорони навколишнього середовища. URL: www.allenvi.fr]

243. ATHENA: Національний альянс гуманітарних і соціальних наук. URL: www.allianceathena.fr

244. Інститути Карно. URL: www.instituts-carnot.eu

245. CIRAD: Centre de coopération international. URL: www.cirad.fr

246. IRD: Institut de recherche sur le développement. URL: www.ird.fr

247. Зиновьева Е. С., Ширяева Г. Н. Особенности научной политики Франции: анализ опыта Национального центра научных исследований. *Государственное управление.* 2013. № 40. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-nauchnoy-politiki-frantsii-analiz-opyta-natsionalnogo-tsentra-nauchnyh-issledovaniy

248. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Особливості організації наукової діяльності в країнах ЄС та Україні. *Бізнес Інформ.* 2019. № 7. С. 122–137. DOI: 10.32983/2222-4459-2019-7-122-137

249. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. URL: https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-energy-and-industrial-strategy

250. Department for Business Innovation & Skills. URL: https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skills

251. Government and research policy in the UK: an introduction A guide for researchers This document by the Research Information Network is licensed under a Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 2.0 UK : England & Wales License. URL: http://www.rin.ac.uk/system/files/attachments/Government_research_policy.pdf

252. Завгородняя В. В. Особенности финансирования науки и инноваций в зарубежных странах на примере Великобритании и Китая. *Молодой ученый*. 2017. № 7. С. 245–250. URL https://moluch.ru/archive/141/39607/

253. UK International Research and Innovation Strategy. URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/801513/International-research-innovation-strategy-single-page.pdf

254. Congress USA. URL: https://www.congress.gov

255. Department of Science and Technology Policy. URL: https://www.whitehouse.gov/ostp/

256. Office of Science and Technology Policy. URL: https://www.whitehouse.gov/ostp/nstc/

257. House Committee on Science, Space and Technology. URL: https://science.house.gov

258. Senate Committee on Trade, Science and Transport and their subcommittees. URL: https://www.govtrack.us/congress/committees/SSCM#activity

259. Agency for the protection of the environment. URL: https://www.epa.gov

260. Congressional Research Service. URL: https://www.usa.gov/federal-agencies/congressional-research-service

261. United States government. URL: https://www.usa.gov

262. National academy of sciences USA. URL: http://www.nasonline.org

263. American Association for the Advancement of Science. URL: https://www.aaas.org/mission

264. National Science Foundation. URL: https://www.nsf.gov

265. Авдулов А. Н. Кулькин А. М. Системы государственной поддержки научно-технической деятельности в России и США: Процессы и основные этапы их формирования. Москва : ИНИОН, 2003. 84 с.

266. Кочетков Г. Б. Мировой опыт организации науки (на примере США). *Проблемы прогнозирования.* 2006. С. 145–161. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/mirovoy-opyt-organizatsii-nauki-na-primere-ssha

267. Фиговский О. Инновационные системы США: задачи и реализация. *Наука и техника.* 2018. № 1 [334]. URL: http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=5267&level1=main&level2=articles

268. PUBLIC LAW 110–69 Congress An Act To invest in innovation through research and development, and to improve the competitiveness of the United States. AUG. 9, 2007. URL: https://www.congress.gov/110/plaws/publ69/PLAW-110publ69.pdf

269. A strategy for American innovation. URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/strategy_for_american_innovation_october_2015.pdf

270. Данилин И. В. Современная научно-техническая политика США: инструменты и основные направления. Москва : ИМЭМО РАН, 2011. 140 с.

271. Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. URL: https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/executive-order-maintaining-american-leadership-artificial-intelligence/

272. The U.S. Climate Change Science Program: Vision for the Program and Highlights of the Scientific Strategic Plan. URL: https://www.globalchange.gov/browse/reports/us-climate-change-science-program-vision-program-and-highlights-scientific-strategic

273. Strategic Plan for Regulatory Science. URL: https://www.fda.gov/science-research/advancing-regulatory-science/strategic-plan-regulatory-science#browse

274. Science and Technology Program – Science Strategy – FY2018-FY2021 Research and Development Office Science and Technology Program. URL: https://www.nap.edu/read/24617/chapter/5

275. Charting a course for success: America's strategy for stem education. Committee on stem education of the national science & technology council, 2018. URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/12/STEM-Education-Strategic-Plan-2018.pdf

276. National strategic overview for quantum information science. URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/09/National-Strategic-Overview-for-Quantum-Information-Science.pdf

277. A 21st Century Science, Technology, and Innovation Strategy for America's National Security. URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/NSTC/national_security_s_and_t_strategy.pdf

278. JST. Japan Science and Technology Agency. URL: www.jst.go.jp

279. Japan Scientific and Technical Policy Council. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/policy/index.html

280. Chu H. Investments in response to trade policy: The case of Japanese firms during voluntary export restraints. *Japan and the World Economy.* 2014. Vol. 32. P. 14–36.

281. Kitagawa F. The Regionalization of Science and Innovation Governance in Japan. *Regional Studies*. 2007. Vol. 41. No. 8. P. 1099–1114.

282. Kiyota K., Okazaki T. Assessing the effects of Japanese industrial policy change during the 1960s. *Journal of the Japanese and International Economies*. 2016. Vol. 40. P. 31–42.

283. Kondo M. Regional innovation policy and venturing clusters in Japan. *Asian Journal of Technology Innovation.* 2006. Vol. 14. No. 2. P. 167–181.

284. MEXT : Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. URL: http://www.mext.go.jp/en/

285. Japan Society for the Promotion of Science, JSPS. URL: https://www.jsps.go.jp/english/

286. Japan's 5 th Science and Technology Basic Plan (2016–2020). URL: https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.36a7c6515478fc61a479ce2/1463050071286/Japans%20femårsplan.pdf

287. Science, Technology and Innovation. Council for Science, Technology and Innovation. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/

288. Japan Vision 2050 Principles of Strategic Science and Technology Policy Toward 2020 April 2005 Science Council of Japan. URL: http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN024500.pdf

289. Science, Technology and Innovation in Japan. URL: http://www.fapesp.br/eventos/2018/japao/10h40_Teruo_Kishi.pdf

290. JST Breakthrough Report. Tokyo : JSP Publishing, 2016. 108 p.

291. White Paper on Science and Technology. Results of Promotion of Science and Technology. Tokyo : MEXT Publishing, 2015. 329 p.

292. Science Cities: Japan's Technopolis program. URL: http://www.iftf.org/future-now/article-detail/science-cities-japans-technopolis-program/

293. Comprehensive Strategy on Science, Technology and Innovation, 2017. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/doc/2017stistrategy_main.pdf

294. Science and technology policy is related to many ministries in Japan. The main related ministries are as follows. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/about/administration.html

295. JSPS. Japan Society for the Promotion of Science. URL: www.jsps.go.jp.

296. Научно-технический прогресс в Китае // Посольство Китайской Народной Республики в Республике Казахстан. URL: http://kz.chinaembassy.org/rus/sgxx/sgdt/t1385685.htm

297. Область науки и техники // Генеральное Консульство Китайской Народной Республики в г. Хабаровске. URL: http://www.chinaconsulate.khb.ru/rus/gyzg/zg6/t118258.htm

298. Chinese Academy of Sciences. URL: http://english.cas.cn/institutes/research_bodies/

299. О научно-техническом прогрессе : Закон Китайской Народной Республики. URL: http://www.wipo.int/wipolex/ru/details.jsp?id=6586

300. Положения государственной стратегии стимулирования развития за счет инноваций. URL: http://news.xinhuanet.com/politics/2016- 05/19/c_1118898033.htm

301. Чжунго тунцзи чжайяо 2013 (Статистический справочник Китая 2013). Пекин : ГСУ КНР, 2013. 62 с.

302. Завгородняя В. В. Сравнение бюджетного финансирования научно-исследовательских работ в России и зарубежных странах. *Молодой ученый.* 2017. № 2 (136). С. 412–417.

303. Лю Вэйиан, Ли Пин. Реформа научнотехнической системы и инновационная деятельность в КНР: 1998–2013 гг. *Экономические взгляды КНР*. 2016. № 1. С. 76–87.

304. Государственный план развития КНР на 2016–2020 гг. «13-я пятилетка – технологические инновации». URL: http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5103134.htm

305. Статистический анализ работ науки и техники в КНР. URL: http://www.most.gov.cn/kjtj.

306. Потенциал достижений инновационной деятельности в области науки и техники в 12-й пятилетке. URL: http://news.xinhuanet.com/finance/2015-10/16/c_128324505.htm

307. Научно-технический прогресс в Китае / Посольство Китайской Народной Республіки в Республике Беларусь. URL: http://by.chinaembassy.org/rus/zgxx/kj/t221080.htm

308. Государственная политика массовой предпринимательской и инновационной деятельности / Государственный совет Главного управления информацией. Китай, 2015.

309. Стратегия «Сделано в Китае 2025» и сферы ее влияния. URL: http://russian.china.org.cn/china/node_7222080.htm

310. Програма «Зроблено в Китаї 2025». URL: https://appau.org.ua/info/2025-zrobleno-v-kytayi-2025/

311. Цзи Ци, Нехайчик О., Алексеев Ю. Научно-техническая и инновационная политика Китая. *Наука и инновации.* 2016. № 158. URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-tehnicheskaya-i-innovatsionnaya-politika-kitaya

312. Prud'homme D., Zhang T. China's intellectual property regime for innovation: risks to business and national development. Cham : Springer, 2019. 246 p.

313. Ze-Lei Xiao, Ru-Guo Fan, Xin-Ya Du. Measurement and Convergence of China's Regional Innovation Capability. *Science, technology & society: an international journal devoted to the developing world.* 2019. Vol. 24/ No. 1. P. 1–28.

314. Цао Ян. Китайский опыт государственного стимулирования инновационной деятельности. *Евразийское научное объединение*. 2019. № 11–4 (57). С. 331–333. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41563183_83075234.pdf

315. Российский фонд фундаментальных исследований. URL: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/

316. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор). URL: http://government.ru/department/35/events/

317. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России). URL: http://government.ru/department/388/events/

318. Комитет Государственной думы по образованию и науке. URL: http://www.komitet8.km.duma.gov.ru

319. Комитет Совета Федерации по науке, образованию и культуре. URL: http://science.council.gov.ru

320. Правительственная комиссия по модернизации экономики и инновационному развитию России. URL: http://government.ru/department/424/events/

321. О формировании федеральных центров науки и высоких технологий : Постановление Правительства Российской Федерации от 18 июня 1999 года N 651 (с изменениями на 24 декабря 2014 года). URL: http://www.docs2.kodeks.ru/document/901736638

322. Фонд развития промышленности. URL: https://frprf.ru

323. Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. URL: http://fasie.ru/fund/

324. Российский гуманитарный научный фонд (РГНФ). URL: http://www.rsci.ru/grants/fonds/93.php

325. Российская академия наук. URL: http://www.ras.ru

326. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и перечня критических технологий Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 № 899. URL: http://static.kremlin.ru/media/events/files/41d38565372e1dc1d506.pdf

327. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642. URL: http://kremlin.ru/acts/bank/41449

328. Об утверждении новой редакции государственной программы «Развитие науки и технологий на 2013–2020 годы» : Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 301. URL: http://government.ru/docs/11925/

329. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» : Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019№ 377. URL: http://static.government.ru/media/files/AAVpU2sDAvMQkIHV20ZJZc3MDqcTxt8x.pdf

330. Наука: Паспорт Национального проекта. URL: http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf

331. Образование: Паспорт Национальной программы. URL: http://government.ru/info/35566/

332. Цифровая экономика: Паспорт Национальной программы. URL: http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf

333. О порядке разработки и реализации комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла : Постановление от 19.02.2019 № 162. URL: http://government.ru/docs/35824/

334. Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы : Постановление от 22.04.2019 № 479. URL: http://static.government.ru/media/files/1FErVexYSoVYFduUn1tStWlLkyrkTEmu.pdf

335. Амоша О. І., Гріневська С. М. Перспективні напрямки державної політики щодо капіталізації науки в сучасних умовах розвитку. *Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект.* 2012. Ч. 1. С. 9–14.

336. Єгоров І. Ю. Формування державної науково-технічної та інноваційної політики на основі розширеної моделі «потрійної спіралі» (держава–наука–промисловість) (коротка інформація про проект). *Наука та інновації.* 2018. Т. 14. № 1. С. 86–89. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/scinn_2018_14_1_9

337. Маліцький Б. А. Аналіз розвитку науки України в контексті змін державної наукової політики. *Наука та наукознавство*. 2016. № 3. С. 3–17.

338. Геєць В. Інститути у розширенні технологічної модернізації економіки України. *Журнал європейської економіки*. 2016. Т. 15. № 3. С. 255–265.

339. Ємець Т. Стан української науки в період визвольних змагань // Українська Центральна Рада: поступ націєтворення та державобудівництва. Київ : Укр. Видав. Спілка, 2002. С. 86–95.

340. Нагорічна О. С., Коновалов Ю. О. Законодавче забезпечення процесу державного регулювання наукової діяльності. *Державне управління: удосконалення та розвиток.* 2014. № 5. URL: http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=724

341. Христинченко Н. П. Передумови та еволюція історичного розвитку сфери наукової діяльності в Україні в радянський період. *Наше право.* 2014. № 3. С. 54–57.

342. Берлявский Л. Г. Правовая политика советского государства в сфере регулирования научной деятельности: 1917 – конец 20-х годов : автореф. … канд. юрид. наук : 12.00.01. Ставрополь, 2009. 18 с.

343. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Ієрархія керівних документів державної політики з питань забезпечення ННТД в Україні. *Бізнес Інформ.* 2020. № 8. С. 37–45. DOI: 10.32983/2222-4459-2020-8-37-45

344. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Аналіз законодавства з державної підтримки розвитку науки та науково-технічної діяльності в Україні. *Бізнес Інформ.* 2019. № 6. С. 120–134. DOI: 10.32983/2222-4459-2019-6-120-134

345. Про порядок введення в дію Закону України «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності» : Постанова Верховної Ради України від 13.12.1991 № 1978-XII (втрата чинності від 16.01.2016 р.). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1978-12

346. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 13.12.1991 № 1977-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1977-12

347. Про науково-технічну інформацію : Закон України від 25.06.93 № 3323-XII. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3322-12

348. Про охорону прав на сорти рослин : Закон України від 21.04.1993 № 3116-XII. URL: https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/3116-12

349. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі : Закон України від 15.12.1993 № 3687-XII. URL: https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3687-12?test=4/UMfPEGznhhAZB.ZiTuFSn9HI4R2s80msh8Ie6

350. Про державну таємницю : Закон України від 21.01.1994 № 3855-XII. URL: https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/3855-12

351. Про наукову і науково-технічну експертизу : Закон України від 10.02.1995 № 51/95-ВР. URL: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/51/95-вр

352. Про затвердження Положення про національний науковий центр : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.03.1994 № 174. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/174-94-п

353. Про Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України : Постанова Верховної Ради України від 13.07.1999

№ 916-XIV. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/916-14?test=YXDMfiXTp5GRiiRcZi2r/.7uHI4v.s80msh8Ie6

354. Про спеціальну економічну зону «Яворів» : Закон України від 15.01.1999 № 402-XIV. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/402-14

355. Про спеціальний режим інноваційної діяльності технологічних парків : Закон України від 16.07.1999 № 991-XIV. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/991-14

356. Про заходи щодо залучення коштів, отриманих від приватизації державного майна, на інноваційне інвестування підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави : Указ Президента України від 15.07.2000 № 905. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/ru/905/2000

357. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Triple Helix of University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based *Economic Development.* EASST Review, 1995. No. 14. P. 14–19.

358. Про фінансову підтримку інноваційної діяльності підприємств, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави : Указ Президента України від 20.04.2004 № 454. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/454/2004

359. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки : Закон України від 11.07.2001 № 2623-III. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2623-14

360. Про Державний фонд фундаментальних досліджень : Постанова Кабінету Міністрів України від 24.12.2001 № 1717. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1717-2001-п

361. Про вищу освіту : Закон України від 17.01.2002 № 2984-III. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14

362. Про особливості правового режиму діяльності Національної академії наук України, національних галузевих академій наук та статусу їх майнового комплексу : Закон України від 07.02.2002 № 3065-III. URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3065-14

363. Угода між Україною та Європейським Співтовариством про наукове і технологічне співробітництво від 04.07.2002 р. URL: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/994_194

364. Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій : Закон України від 09.04.2004 № 1676-IV. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1676-15

365. Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері на 2015–2019 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 575-р. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/575-2015-р

366. Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій : Закон України від 14.09.2006 № 143-V. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/143-16

367. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 квітня 2006 року «Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України : Указ Президента України від 11.07.2006 № 606. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/606/2006

368. Модельний закон щодо ННТД : Постановление Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ от 25.11.2008 № 31-15. URL: https://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/997_k79

369. Про віднесення наукових об'єктів до таких, що становлять національне надбання : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2008 № 1345-р. URL: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1345-2008-р

370. Про наукові парки : Закон України від 25.06.2009 № 1563-VI. URL: https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1563-17

371. Про затвердження Порядку погодження рішення про створення наукового парку : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.02.2010 № 93. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/93-2010-п?test=XX7MfyrCSgkyiJxIZiC0DcTkHI432s80msh8Ie6

372. Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI. URL: https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2456-17

373. Податковий кодекс України від 02.12.2012 № 2755-VI. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17

374. Про схвалення Концепції реформування системи фінансування та управління науковою і науково-технічною діяльністю : Роз-

порядження Кабінету Міністрів України від 08.10.2012 № 780-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2012-р

375. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25.06.2013 № 344/2013. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013

376. Про вищу освіту : Закон України від 01.06.2014 № 1556-VII. URL: https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18

377. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» : Указ Президента України від 12.01.2015 № 5/2015. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015

378. Про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Про стан та законодавче забезпечення розвитку науки та науково-технічної сфери держави» : Постанова Верховної Ради України від 11.02.2015 № 182-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/182-viii

379. Деякі питання управління державними інвестиціями : Постанова Кабінету Міністрів України від 22.06.2015 № 571. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/571-2015-п

380. Про схвалення Стратегії комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018–2021 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.10.2017 № 779-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/779-2017-р

381. Про схвалення Експортної стратегії України («дорожньої карти» стратегічного розвитку торгівлі) на 2017–2021 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.12.2017 № 1017-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1017-2017-р

382. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

383. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 67-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-р

384. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державного регулювання інноваційної діяльності : Проект Закону

України від 05.07.2018 № 8563. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH6LV00A.html

385. Про Національний фонд досліджень України : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.07.2018 № 528. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/528-2018-п#n23

386. Про затвердження плану заходів щодо реформування вітчизняної наукової сфери : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.10.2018 № 776-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/776-2018-р

387. Данилова І. П. Законодавче регулювання наукової сфери України: теоретико-правовий аспект. загальна проблематика на сучасному етапі розвитку держави. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Право*. 2015. Вип. 32. Т. 3. С. 15–19.

388. Москаленко С. Проблеми систематизації правового забезпечення наукової діяльності в сфері цивільної авіації. *Адміністративне право і процес.* 2019. № 4. С. 127–129. URL: http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2019/4/24.pdf

389. Рада національної безпеки і оборони України. URL: https://www.rnbo.gov.ua

390. Антонюк В. В. Ієрархія керівних документів державної політики з питань забезпечення інформаційної безпеки: шляхи впорядкування. *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології.* 2013. Вип. 2. С. 11–16. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/apdyptp_2013_2_3

391. Баровська А. Структура керівних документів державної політики в інформаційній сфері: нагальні проблеми та шляхи впорядкування. Аналітична записка / Національний інститут стратегічних досліджень. URL: http://old2.niss.gov.ua/articles/572/

392. Мушинский М. А. Стратегии, концепции, доктрины в правовой системе Российской Федерации: проблемы статуса, юридической техники и соотношения друг с другом. *Юридическая техника*. 2015. № 9. С. 14–23.

393. Лазарев Б. М. Государственное управление на этапе перестройки. Москва : Юрид. лит., 1988. 320 с.

394. Кузьменко А. Проблеми відповідності стратегії та системи забезпечення безпеки України національним потребам. *Юридичний журнал*. 2006. № 10. С. 79–87.

395. Ситник Г. П. Державне управління у сфері забезпечення національної безпеки України: теорія і практика : автореф. дис. ... д-ра наук з держ. упр. : 25.00.01. Київ, 2004. 36 с.

396. Ліпкан В. А. Національна безпека Украни : навч. посіб. Київ, 2009. 576 с.

397. Гурне Б. Державне управління. Київ : Основи, 1993. 166 с.

398. Про державне стратегічне планування : Проект Закону України від 04.12.2017 р. URL: https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=e7b8af7a-7c03-4d5b-aaa5-e1c0d7e84388&title=ProektZakonuUkrainipro%20DerzhavneStrategichnePlanuvannia

399. Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року. Київ, 2017. URL: https://menr.gov.ua/files/docs/Проект%20Стратегії%20низьковуглецевого%20розвитку%20України%20.pdf

400. Про схвалення Стратегії розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 19.08.2015 № 844-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/844-2015-р

401. Про схвалення Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.05.2013 № 386-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-р

402. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року : Указ Президента України від 25.07.2013 № 344/2013. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013

403. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-р

404. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України

від 30.05.2018 № 430-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-р

405. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19

406. Про схвалення Концепції розвитку національної інноваційної системи : Постанова Кабінету Міністрів України від 17.06.2009 № 680-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/680-2009-р

407. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 р. : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.07.2019 № 526-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-р#Text

408. Про схвалення Стратегії розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.07.2018 № 442-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/442-2018-р

409. Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року : Проект Закону України від 07.08.2018 № 9015. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/JH6YF00A.html

410. Проект Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/NT4284.html

411. Про схвалення Стратегії розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Проект розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.07.2016 р. URL: http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=c9b6f0b0-1ed5-4aba-a25e-f824405ccc64&

412. Проект Стратегії інноваційного розвитку України на період до 2030 року. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2018/10/22/innovatsiynogo-rozvitku-ukraini.pdf

413. Миндели Л. Э., Черных С. И. и др. Финансирование науки и инноваций в России: состояние, проблемы, перспективы. Москва : ИПРАН РАН, 2010. 286 с.

414. Миндели Л. Э., Медведева Т. Ю. Фундаментальная наука: вклад в модернизацию экономики. Москва : ИПРАН РАН, 2017. 84 с.

415. Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України : Закон України від 23.03.2000 № 1602-III URL: http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1602-14&new=1.

416. Про схвалення Концепції вдосконалення системи прогнозних і програмних документів з питань соціально-економічного розвитку України : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.10.2006 №504-р. URL: http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=504-2006-%F0

417. Country Profiles. Horizon 2020. Ukraine // European Commission URL: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/horizon-dashboard

418. Писаренко Т. В., Кваша Т. К. та ін. Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій в Україні у 2017 році: аналітична довідка. Київ : УкрІНТЕІ, 2018. 98 с.

419. Кизим М. О., Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Проблеми вибору пріоритетних напрямів розвитку науки та техніки в Україні. *Бізнес Інформ*. 2020. №7. С. 50–58. DOI: 10.32983/2222-4459-2020-7-50-58

420. Machlup F. The Production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton, NJ : Princeton Univ. Press, 1962.

421. Romer P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*. 1986. Vol. 94. P. 1002–1037.

422. Brynjolfsson E., Hitt L. M. Beyond computation: information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic Perspectives*. 2000. No. 14. P. 23–48.

423. Amidon D. M., Formica P., Mercier-Laurent E. eds. Knowledge Economics: Principles, Practices and Policies. Tartu University Press, 2005.

424. Решетняк О. І., Сахненко О. І. Особливості управління науково-інноваційними системами в умовах економіки знань. *Бізнес Інформ*. 2020. № 2. С. 225–235. DOI: 10.32983/2222-4459-2020-2-225-235

425. Karlsson C., Johansson B., Norman T. Innovation, Technology and Knowledge. The Royal Institute of technology / Centre of Excellence for Science and Innovation Studies, 2011. URL: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:485022/fULLTExT01.pdf

426. Wolfe D. A. Knowledge and Innovation: A Discussion Paper // University of Toronto, 2006. URL: http://www.utoronto.ca/onris/research_review/workingPapers/working dOCS/working06/wolfe06_discussion.pdf

427. Powell W. W., Snellman K. The Knowledge Economy. *Annual Review of Sociology.* 2004. Vol. 30 (1). P. 199–220. DOI: 10.1146/annurev.soc.29.010202.100037

428. Skyrme D. J. The Global Knowledge Economy: and its implication for markets. URL: http://www.skyrme.com/insights/21gke.htm

429. Chen D. H. C. The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations. URL: http://documents1.worldbank.org/curated/en/695211468153873436/pdf/358670WBI0The11dge1Economy01PUBLIC1.pdf

430. Vinnychuk O., Vinnychuk I., Skrashchuk L. Research of Economic Growth in the Context of Knowledge Economy. *Intellectual economics.* 2014. Vol. 8. № 1 (19). P. 116–127. DOI: 10.13165/IE-14-8-1-08

431. Dyehtyar A. Knowledge Economy as a theoretical base forming public policy. *Theory and practice of public administration.* 2011. № 3 (34). P. 146–155.

432. Лозовий В. С. Реформування наукової сфери як чинник переведення економіки України на інноваційну модель розвитку. *Політологічні студії.* 2016. Вип. 5. С. 147–154. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpps_2016_5_17

433. Хаустова В. Е. Синергетическая парадигма в экономической теории // Інновації: проблеми науки та практики : монографія / [за ред. В. С. Пономаренка та ін.]. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2008. С. 207–225.

434. Mori I. Research futures Drivers and scenarios for the next decade Summary report. Elsevier, 2019. URL: https://www.elsevier.com__data/assets/pdf_file/0007/847960/Research-Futures_Summary.pdf

435. Решетняк О. І. Форсайт-методи в управлінні науково-технологічним розвитком. *Ефективна економіка.* 2019. № 12. DOI: 10.32702/2307-2105-2019.12.67. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7492

436. VERA – Forward Visions on the European Research Area. Fraunhofer Gesellschaft – ISI, Karlsruhe Germany, Stephanie Daimer. European Commission, 2014. URL: http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2013/02/EFP-Brief-No-251_VERA.pdf

437. International Science Council ISC Domain Four: The Evolution of Science and Science Systems. URL: https://council.science/actionplan/science-creating-solutions/domain-fourthe-evolution-of-science-and-science-systems/

438. ICSU Foresight Analysis. Report 2: A Success Scenario. November, 2012. URL: https://council.science/wp-content/uploads/2017/04/foresight-report2.pdf

439. Final report Monitoring foresight activities in Europe and the rest of the world Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2009.

440. Kyzym M., Reshetnyak O., Kozyrieva O., Khaustova V. Research Organization On The Basis Of The World Foresights Analysis: Trends And Scenarios // 35th IBIMA Conference: 1-2 April, 2020. Seville, Spain. URL: https://ibima.org/accepted-paper/research-organization-on-the-basis-of-the-world-foresights-analysis-trends-and-scenarios

441. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Основні тенденції та проблеми розвитку науки в Україні. *Проблеми економіки*. 2019. № 2. С. 62–72. DOI: 10.32983/2222-0712-2019-2-62-72

442. Дюгем П. Физическая теория, ее цель и строение. Санкт-Петербург: Комкнига, 2007. 328 с.

443. Поппер К. Логика и рост научного знания. Москва : Прогресс, 1983. 604 с.

444. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. Москва : Медиум, 1995. 236 с.

445. Carayannis E. G., Campbe D. F. J. Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International*

Journal of Technology Management. 2009. Vol. 46. Issue 3-4. DOI: 10.1504/IJTM.2009.023374

446. Carayannis E. G., Campbell D. F. J., Rehman S. S. Mode 3 knowledge production: systems and systems theory, clusters and networks. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2016. Nr. 5, 17. DOI: 10.1186/s13731-016-0045-9

447. Carayannis E. G., Campbell D. F. J. Open Innovation Diplomacy and a 21st Century Fractal Research, Education and Innovation (FREIE) Ecosystem: Building on the Quadruple and Quintuple Helix Innovation Concepts and the "Mode 3" Knowledge Production System. *The Journal of the Knowledge Economy*. 2011. Nr. 2, 327. DOI: 10.1007/s13132-011-0058-3

448. Carayannis E. G., Barth T. D., Campbell D. F. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2012. Nr. 1, 2. DOI: 10.1186/2192-5372-1-2

449. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy.* 2000. No. 29 (2). P. 109–123.

450. Etzkowitz H., Zhou C. The Triple Helix: University–Industry–Government Innovation and Entrepreneurship (2nd ed.). Routledge, 2017. URL: DOI: 10.4324/9781315620183

451. Carayannis E. G., Rakhmatullin R. The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. *Journal of the Knowledge Economy*. 2014. Vol. 5 No. 2. P. 212–239.

452. Höglund L., Linton G. Smart specialization in regional innovation systems: a quadruple helix perspective. *R & D Management*. 2018. Vol. 48. No. 1. P. 60–72.

453. Nordberg, K. Enabling Regional Growth in Peripheral Non-University Regions – The Impact of a Quadruple Helix Intermediate Organisation. *Journal of the Knowledge Economy.* 2015. Vol. 6. No. 2. P. 334–356.

454. Сенченко В. В., Соловьев В. П. Четырехзвенная спираль инновационной деятельности и её влияние на создание новых знаний и технологий. *Інноваційна економіка*. 2018. № 3. С. 55–61. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/162640/07-Senchenko.pdf?sequence=1

455. Ivanova I. Quadruple Helix Systems and Symmetry: a Step Towards Helix Innovation System Classification. *Journal of the Knowledge Economy*. 2014. Vol. 5 No. 2. P. 357–369.

456. Arnkil R., Järvensivu A., Koski P., Piirainen T. Exploring Quadruple Helix: Outlining user-oriented innovation models, 2010.

457. Gibbons M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P., Trow M. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies London: SAGE Publications Ltd, 2010. DOI: 10.4135/9781446221853

458. Thorén He., Breian L., Stepping stone or stumbling block? Mode 2 knowledge production in sustainability science. Studies in History and Philosophy of Science Part C. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*. 2016. Vol. 56. P. 71–81. DOI: 10.1016/j.shpsc.2015.11.002. URL: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369848615001636

459. Ziman, J. Real Science: What it Is and What it Means. Cambridge : Cambridge University Press, 2000. DOI:10.1017/CBO9780511541391

460. Veit D. R., Lacerda D. P., Camargo L. F. R., Kipper L. M., Dresch A. Towards Mode 2 knowledge production: Analysis and proposal of a framework for research in business processes. *Business Process Management Journal*. 2017. Vol. 23. No. 2. P. 293–328. DOI: 10.1108/BPMJ-03-2016-0045

461. Kimatu J. N. Evolution of strategic interactions from the triple to quad helix innovation models for sustainable development in the era of globalization. *The Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2016. No. 5, 16. DOI: 10.1186/s13731-016-0044-x

462. Leslie S., Kargon R. Selling Silicon Valley: Frederick Terman's Model for Regional Advantage. *Business History Review.* 1996. 70 (4). P. 435–472. DOI: 10.2307/3117312

463. Zapp M., Powell J. J. W. Moving towards Mode 2? Evidence-based policy-making and the changing conditions for educational research in Germany. *Science and Public Policy*. 2017. Vol. 44. Issue 5. P. 645–655. DOI: 10.1093/scipol/scw091

464. Msomphora M. R. The role of science in fisheries management in Europe: from Mode 1 to Mode 2. *Maritime Studies*. 2016. No. 15, 3. DOI 10.1186/s40152-016-0042-4

465. Soofi H. Mode 2 Knowledge Production in the Context of Medical Research: A Call for Further Clarifications. *Bioethical Inquiry.* 2018. No. 15. P. 23–27. DOI: 10.1007/s11673-017-9822-9

466. Håkansta, C., Jacob, M. Mode 2 and the Tension Between Excellence and Utility: The Case of a Policy-Relevant Research Field in Sweden. *Minerva*. 2016. No. 54. P. 1–20. DOI: 10.1007/s11024-015-9288-z

467. Leydesdorff L., The Triple Helix of University-Industry-Government Relations // Encyclopedia of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship / E. Carayannis, D. Campbell (Eds.). New York : Springer, 2012. DOI: 10.2139/ssrn.1996760

468. Lew Y. K., Khan Z., Cozzio S. Gravitating Towards the Quadruple Helix: International Connections for the Enhancement of a Regional Innovation System in Northeast Italy. *R & D Management*. 2018. No. 48 (1). P. 44–59. DOI: 10.1111/radm.12227

469. Carayannis E. G., Kaloudis A. A Time for Action and a Time to Lead: Democratic Capitalism and a New "New Deal" for the US and the World in the Twenty-first Century. *Journal of the Knowledge Economy.* 2010. No. 1. P. 4–17. DOI: 10.1007/s13132-009-0002-y

470. Leydesdorff L. The Triple Helix, Quadruple Helix, …, and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy*. 2012. No. 3. P. 25–35. DOI: 10.1007/s13132-011-0049-4

471. Godin B. The making of science, technology and innovation policy: conceptual frameworks as narratives, 1945–2005. Montréal, 2016. 399 p. URL: https://www.semanticscholar.org/paper/The-making-of-

science%2C-technology-and-innovation-as-Godin/6a81a6d47092ea348ef757ac6c041c9522d4b48f

472. Годэн Б. Концептуальные основы научной, технологической и инновационной политики. *Форсайт*. 2010. № 4 (2). С. 34–43. URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2011/07/26/1267425491/34-43.pdf

473. Кондратьева Т. В. Точки бифуркации на траектории развития социально-экономических систем. *Экономический вестник Донбасса.* 2015. № 2 (40). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tochki-bifurkatsii-na-traektorii-razvitiya-sotsialno-ekonomicheskih-sistem

474. Щербаков Д. С. Потенциал квантового управления в решении проблем трансформации наукоемких производственных систем. *Современные технологии управления*. 2013. № 12 (36). URL: https://sovman.ru/article/3607/

475. Ривард Ф., Абу Харб Г., Мерет П. Трансверсивные информационные системы: новые решения для ИС и повышения эффективности бизнеса. NY : John Wiley and Sons, 2009. 352 с.

476. Щербаков Д. С. Квантовый контроллинг: проблемы, задачи, инструменты. *Микроэкономика*. 2010. № 3. С. 82–85.

477. Решетняк О. І. Стан та тенденції підготовки наукових кадрів в Україні. *Причорноморські економічні студії*. 2020. Вип. 50-1. С. 106–112. DOI: 10.32843/bses.50-18

478. Прокопенко І. Ф., Мельникова О. В. Вища освіта як чинник економічного зростання України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди «Економіка»*. 2017. Вип. 17. URL: http://journals.hnpu.edu.ua/index.php/economics/article/view/252

479. Боголиб Т. М. Финансирование высшего образования Украины: проблемы и перспективы их решения. *American Scientific Journal*. 2017. № 1 (9). С. 70–78.

480. ISCED 2011 Operational Manual: Guidelines for Classifying National Education Programmes and Related Qualifications. URL: (http://www.oecd.org/fr/education/isced-2011-operational-manual-9789264228368-en.htm

481. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 № 1341. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text

482. Higher education // The World Bank. URL: https://www.worldbank.org/en/topic/tertiaryeducation

483. Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2016/17 навчального року. Статистичний бюлетень. Київ, 2017. 208 с.

484. Решетняк О. Оцінка соціально-економічної ефективності від реалізації освітньої кластерної політики. *Вчені записки Харківського гуманітарного університету «Народна українська академія»*. 2017. Т. 23. С. 232–239. URL: http://dspace.nua.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/1751/1/Вчені%20записки.%20Том%2023.pdf

485. Решетняк Е. И. Проблемы и перспективы финансирования высшего образования в Украине. *Вчені записки Харківського гуманітарного університету «Народна українська академія»*. 2020. Вип. 25 (додаток). С. 357–366. URL: https://zenodo.org/record/3707962#.XqL7cozVLIU

486. Решетняк О. І., Заїка Ю. А. Економічний механізм формування освітніх кластерів в Україні : монографія. Харків : Вид-во НУА, 2018. 204 с. URL: http://dspace.nua.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/1962/1/Монографія-%20Решетняк-18-01-18.pdf

487. Решетняк О. І., Заїка Ю. А. Організаційно-економічне забезпечення державного управління сферою освіти за допомогою формування кластерних структур // Стабілізація економіки України: новітні моделі та механізми досягнення : монографія / за заг. ред. Г. О. Дорошенко, М. С. Пашкевич. Дніпропетровськ : НГК, 2015. С. 152–162.

488. Reshetnyak O., Radchenko Ia., Zaika Yu., Levytska E., Kunicheva T. Аналіз моделей фінансування освіти на макрорівні. *ScienceRise*. 2018. № 4 (45). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-modeley-finansuvannya-osviti-na-makrorivni

489. Решетняк О. І., Заїка Ю. А. Вибір джерел фінансування освітніх програм кластера. *Бізнес Інформ.* 2017. № 3. С. 307–311. URL:

https://www.business-inform.net/annotated-catalogue/?year=2017&abstract=2017_03_0

490. Решетняк Е. И., Заика Ю. А. Формирование интегрированных образовательных кластеров в Украине. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія : Економіка*. 2015. Т. 23. № 10/1. С. 94–98.

491. Reshetniak O. I., Zaika Yu. A. The Prospects of Development of Ukraine's Economy through the Creation of Integrated Educational Clusters. *Бізнес Інформ*. 2015. № 7. С. 48–53.

492. Решетняк О. І., Заїка Ю. А. Організаційно-економічний механізм формування освітніх кластерів в Україні. *Проблеми економіки*. 2015. № 4. С. 158–163.

493. Решетняк Е. И., Заика Ю. А. Методические основы формирования образовательных кластеров в Украине. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2015. № 2 (19). С. 177–188.

494. Reshetniak O., Zaika Yu. Methodological Approaches of Formation of Educational Clusters as Innovation Strategy of Region's Development. *Вісник ХНАУ. Серія : Економічні науки*. 2017. № 1. С. 251–257.

495. Решетняк Е. И., Васильев М. С. Анализ тенденций финансирования высшего образования в зарубежных странах. *Вчені записки Харківського гуманітарного університету «Народна українська академія»*. 2019. Вип. 25. С. 131–138. URL: http://dspace.nua.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/1984/1/Ученые%20записки.%20Том%2025.pdf

496. Решетняк Е. И. Сущность и цели формирования образовательных кластеров // Университетско-школьные кластеры: мировой опыт и перспективы его адаптации в Украине : материалы XVIII ежегод. Междунар. науч.-практ. конф. (Харьков, 14 февр. 2020 г.). Харьков : Изд-во НУА, 2020. С. 14–17.

497. Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) : Постанова від 23.03.2016 № 261. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF#Text

498. Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 : Постанова від 03.04.2019 № 283. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/283-2019-%D0%BF#Text

499. Про затвердження Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів : Постанова від 01.03.1999 № 309. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99-%D0%BF#Text

500. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 № 266. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text

501. Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 № 1187. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text

502. Про затвердження Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника : Постанова Кабінету Міністрів України. від 24.07.2013 № 567. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/567-2013-%D0%BF#Text

503. Деякі питання діяльності Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України. від 27.07.2016 № 567. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/567-2016-%D0%BF#Text

504. Про внесення змін до постанови Кабінетів Міністрів України від 27.07.2016 № 567 : Постанова Кабінету Міністрів України від 04.07.2018 № 519. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/519-2018-%D0%BF#Text

505. Про проведення експерименту з присудження «ступеня доктора філософії : Постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 № 167. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF#Text

506. Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.04.2019 № 283. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/283-2019-%D0%BF#Text

507. Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти : Наказ

Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 977. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text

508. Про затвердження примірного переліку та опису предметних напрямів досліджень в межах спеціальності 081 «Право» : Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.12.2018 № 1477. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1477729-18#Text

509. Про затвердження деяких нормативно-правових актів з питань прийому на навчання до закладів вищої освіти : Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.10.2018 № 1096. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1456-18#Text

510. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : Наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#Text

511. Про ліцензування освітньої діяльності на третьому освітньо-науковому рівні : Наказ Міністерства освіти і науки України від 04.07.2016 № 771. URL: https://ru.osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/51762/

512. Про ліцензування освітньої діяльності на третьому освітньо-науковому рівні : Наказ Міністерства освіти і науки України від 23.06.2016 № 707. URL: https://nuph.edu.ua/normativni-dokumenti/

513. Про ліцензування освітньої діяльності на третьому освітньо-науковому рівні : Наказ Міністерства освіти і науки України від 10.06.2016 № 655. URL: https://ips.ligazakon.net/document/MUS26743

514. Щодо використання у практичній роботі вищих навчальних закладів англомовного варіанту Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти : Лист Міністерства освіти і науки України від 05.02.2016 № 1/9-64. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/49949/

515. Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 № 266 : Наказ Міністерства освіти і науки України від 06.11.2015 № 1151. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-15#Text

516. Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук : Наказ Міністерства освіти і науки України від 23.09.2019 № 1220. URL: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE34057.html

517. Лобанова Л. С. Реформування системи підготовки та атестації наукових кадрів вищої кваліфікації. URL: http://iee.org.ua/files/alushta/53-labanova-reformuvannya_syst.pdf

518. Наука // Міністерство науки і освіти України. URL: https://mon.gov.ua/ua/tag/nauka

519. Глобальні тенденції і проблеми розвитку освіти: наслідки для України. URL: http://old2.niss.gov.ua/articles/1537/

520. Решетняк О. І. Особливості підготовки наукових кадрів у системах вищої освіти країн світу. *Економіка та держава*. 2020. № 4. С. 96–103. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.4.96.

521. Higher Education in Developing Countries Peril and Promise. The task force on higher education and society, 2000 // The World Bank. URL: siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/278200-1099079877269/547664-1099079956815/peril_promise_en.pdf

522. Education and Training Monitor 2019. Country analysis // European Commission, 2019. URL: https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/document-library-docs/volume-2-2019-education-and-training-monitor-country-analysis.pdf

523. OECD. Education at a Glance, 2018. Paris : OECD Publishing. URL: http://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/Education_at_a_glance_2018.pdf

524. OECD. Education at a Glance, 2019. Paris : OECD Publishing. URL: http://www.cnedu.pt/content/noticias/internacional/Education_at_a_glance_2019.pdf

525. OECD. Stat. Educational and training. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EAG_NEAC#

526. Назарова С. И. Тенденции развития европейского образования: структура, стандарты, оценка качества. *Современные научные*

исследования и инновации. 2014. № 9. Ч. 2. URL: http://web.snauka.ru/issues/2014/09/38434

527. Austrian Federal Chancellery, National Reform Programme (NRP), 2019. URL: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2019-european-semester-national-reform-programme-austria_en.pdf

528. European Commission, 2018. Eurydice. Teaching Careers in Europe. Access. Progression and Support. URL: https://www.zrss.si/ups/wp-content/uploads/Teaching-Careers-in-Europe-Access-Progression-and-Support-2018.pdf

529. Kyzym M., Khaustova V., Reshetnyak O., Timohova G., Sakhnenko O. Research Study of the Problems of Human Resourcing of the Scientific and Innovation Entrepreneurship. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE).* 2019. Vol. 8. Issue 3C. P. 213–218. DOI: 10.35940/ijrte.C1036.1183C19

530. OTCD. Education system in United Kingdom. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=GBR#

531. Education policy outlook United Kingdom. URL: https://www.oecd.org/education/UKM_profile_final%20draft_EN.pdf

532. Хаустова В. Є., Решетняк О. І. Вплив підготовки кадрів вищої кваліфікації на науковий та економічний розвиток. *Проблеми економіки*. 2020. № 1. С. 43–51. DOI: 10.32983/2222-0712-2020-1-43-51

533. Education in Germany // World Education Services. All Rights Reserved. URL: https://wenr.wes.org/2016/11/education-in-germany

534. Eurostat Education. URL: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=educ_uoe_enrt06&lang=en

535. Сарян М. А., Староверов В. Д. Основополагающие принципы подготовки кадров высшей квалификации в европейских странах на примере Великобритании и Германии // Научный электронный архив. URL: http://econf.rae.ru/article/7045

536. Education statistics. URL: https://nces.ed.gov/programs/digest/current_tables.asp

537. Databank | World Development Indicators URL: https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#

538. Doing a PhD in Europe vs. the US. URL: https://academicpositions.com/career-advice/phd-in-europe-or-the-us

539. The landscape of doctoral education in Europe. URL: https://www.slideshare.net/EurUniversityAssociation/alexander-hasgall-presentation-the-landscape-of-doctoral-education-in-europe

540. OECD. Stat. Country Profile Education France. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=FRA

541. OECD. Stat. Country Profile Education Finland. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=FIN

542. Tertiary education statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Tertiary_education_statistics#Participation

543. OECD. Stat. Country Profile Education Norway. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=NOR

544. OECD countries. Tertiary education. URL: https://gpseducation.oecd.org/IndicatorExplorer?query=15&indicators=A012*A071*B001*A013*A129*A110*A111*A014*A229*A317*A318*A320*A323*A325*A329*A330*A076*A079*A082*A085*A088*A292*A314*A315*A316*A189*A190*A191*A192*A193*A194*A195*A196*A197*A198*A199*A200*A210*A213*A216*A219*A224*A235*A236*A237*A238*A239*A240*A241*A242*B008*B078*B014*B034*B035*C012*C013*C051*C053*C055*C056*C057*C066*C103*C104*C105*C106*C107*C108*C109*C110*C111*C112*C113*C114*C115*C116*C117*C118*C014*C073*C072*C071*C166*C198*Q021*Q024*Q027

545. OECD. Stat. Country Profile Education USA. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=USA

546. Education at a Glance 2019 OECD Indicators. DOI: 10.1787/f8d7880d-en

547. Ковальчук А. О., Хаванова Н. В. Зарубежный опыт подготовки кадров высшей квалификации для образования и науки. *Вестник ассоциации вузов туризма и сервиса.* 2011. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-podgotovki-kadrov-vysshey-kvalifikatsii-dlya-obrazovaniya-i-nauki

548. Schmidt M., Hansson E. Doctoral students' well-being: a literature review. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2018. Vol. 13 (1). Article 1508171. DOI: 10.1080/17482631.2018.1508171

549. Barnett J. V., Harris R. A., Mulvany M. J. A comparison of best practices for doctoral training in Europe and North America. *FEBS Open Bio*. 2017. Vol. 7 (10). P. 1444–1452. DOI: 10.1002/2211-5463.12305

550. Cyranoski D., Gilbert N., Ledford H., Nayar A.,Yahia M. Education: The PhD factory Published online 20, 2011. Nature 472. P. 276–279. DOI: 10.1038/472276a

551. Which countries have the most doctoral graduates. URL: https://www.weforum.org/agenda/2019/10/doctoral-graduates-phd-tertiary-education/

552. Грибанькова А. А., Мямина М. А. Опыт и проблемы подготовки научных кадров в США. *Известия Южного федерального университета. Филологические науки.* 2011. Вып. 3. С. 194–200. URL: www.philol-journal.sfedu.ru/index.php/sfuphilol/article/view/530

553. Дмитриев Г. Д. Анатомия американского университета. Москва : Нар. образование, 2010. 224 с.

554. Борисенкова А. В., Перфильева О. В. Система высшего образования Канады // Актуальные вопросы развития образования в странах ОЭСР / отв. ред. М. В. Ларионова. Москва : ИД ГУ ВШЭ, 2005. С. 52–55.

555. OECD. Stat. Country Profile Education Canada. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=CAN

556. OECD. Stat. Country Profile Education China. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=CHN

557. OECD. Stat. Country Profile Education Japan. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=JPN

558. OECD. Stat includes data and metadata for OECD countries and selected non-member economies. URL: https://stats.oecd.org

559. Statistics Bureau of Japan Education. URL: https://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/66nenkan/1431-25.html

560. Statistics of Japanese Higher Education. URL: https://rihe.hiroshima-u.ac.jp/en/statistics/synthesis/

561. Краснова Г. А. Аспирантура и кадровый потенциал инновационной экономики. URL: http://www.ng.ru/ideas/2018-07-02/9_7256_graduate.html

562. OECD. Stat. Country Profile Education Russian Federation. URL: https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=RUS

563. Doctoral Studies and Qualifications in Europe and the United States: Status and Prospects. Sadlak. Bucharest, 2004. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000136456

564. Three-cycle system. URL: http://www.ehea.info/page-three-cycle-system

565. Bitusikova A. Reforming Doctoral Education in Europe. URL: https://www.aaup.org/article/reforming-doctoral-education-europe#.Xjs0LKzVLIV

566. Doctoral education in Europe today: approaches and institutional structures. URL: https://eua.eu/resources/publications/809:doctoral-education-in-europe-today-approaches-and-institutional-structures.html

567. Doctoral education matters for Europe more than ever before. URL: https://www.timeshighereducation.com/blog/doctoral-education-matters-europe-more-ever#survey-answer

568. Report highlights challenges facing doctoral education in Europe. URL: https://cordis.europa.eu/article/id/28293-report-highlights-challenges-facing-doctoral-education-in-europe

569. Hasgall A., Saenen B., Borrell-Damian L. Doctoral education in Europe today: approaches and institutional structures // European University Association 2019. URL: https://eua.eu/downloads/publications/online%20eua%20cde%20survey%2016.01.2019.pdf

570. PhD and research in Europe Publication date: 21/01/2019 Continue your future as a researcher in Europe. URL: https://ec.europa.eu/education/study-in-europe/news-views/phd-and-research-in-europe_en

571. Europe is a top destination for many researchers. URL: https://www.nature.com/articles/d41586-019-01570-3

572. Анализ мировых тенденций развития научно-образовательной деятельности: аналитический обзор. Е. В. Вашурина, Н. В. Дрантусова, Я. Ш. Евдокимова, А. К. Клюев, И. А. Майбуров // Библиотека журнала «Университетское управление: практика и анализ». Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2006. 136 с.

573. Ogden E. H. Completing your doctoral dissertation or master's thesis in two semesters or less. Lancaster : Technomic Publishing Company. Inc., 1993.

574. International Labour Organization. Statistics on labour costs. URL: https://ilostat.ilo.org/about/

575. European University Association. The EUA Council for Doctoral Education: Current and future challenges for Doctoral Education in Europe. 25 May 2017. Ljubljana, Slovenia, 2017. URL: https://www.uni-lj.si/mma/.../2017060508512228/

576. Кузык Б. Н. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование : учебник. Москва : Экономика, 2011. 604 с.

577. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. Москва : Статистика, 1977. 200 с.

578. Technical report by the Bureau of the United Nations Statistical Commission (UNSC) on the process of the development of an indicator framework for the goals and targets of the post-2015 development agenda. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6754Technical%20report%20of%20the%20UNSC%20Bureau%20%28final%29.pdf

579. Science Indicators // The World Bank. URL: https://data.worldbank.org/about/get-started

580. Наукова та інноваційна діяльність України : стат. зб. // Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm

581. Наука, технології та інновації // Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm

582. Таблиці «витрати-випуск» (в цінах споживачів) за 2013–2018 рр. // Державна служба статистики України. URL: http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/vvp/vitr_vip/vitr_u/arh_vitr_u.html

583. Кизим М. О., Крамарев Г. В. Аналіз прогресивності структури промисловості та її впливу на зростання економіки в Україні та країнах світу. *Ефективна економіка*. 2019. № 8. DOI: 10.32702/2307-2105-2019.8.0

584. Жерновий Д. В. Сфера послуг як джерело економічного зростання в інноваційно-орієнтованій економіці. *Наука та наукознавство*. 2015. № 2. С. 86–94.

585. Pilot projects for cooperation between European institutes of technology / European Institute of Technology. URL: http://www.knowledgetriangle.eu/

586. Lassnigg L., Hartl J., Unger M., Schwarzenbacher I. Higher Education Institutions and Knowledge Triangle: Improving the interaction between education, research and innovation, 2017.

587. Weitz N., Carlsen H., Nilsson M., Skånberg K. Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainability Science.* 2018. No. 13. P. 531–548.

588. Westley F., Laban S. Social Innovation Lab Guide. Waterloo ON : Waterloo Institute for Social Innovation and Resilience, 2015.

589. Smith K. Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy. *Enterprise and Innovation Management Studies.* 2010. No. 1. P. 73–102.

590. A Framework for Science, Technology and Innovation Policy Reviews Harnessing innovation for sustainable development // United Nations, 2019. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/dtlstict2019d4_en.pdf

591. United Nations. Transforming our world: the 2030. Agenda for Sustainable Development. A/RES, 2015. 70/1.

592. STEPS Centre. Methods and Methodologies portal, 2018. URL: https://steps-centre.org/methods

593. OECD Reviews of Innovation Policy. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy_19934211

594. Авдеева З. К., Коврига С. В. Эвристический метод концептуальной структуризации знаний при формализации слабоструктурированных ситуаций на основе когнитивных карт. *Управление большими системами.* 2010. Вып. 31. С. 5–35.

595. Авдеева З. К., Коврига С. В. Подход к постановке задач управления на когнитивной модели ситуации для стратегического мониторинга. *Управление большими системами.* 2016. № 59. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/podhod-k-postanovke-zadach-upravleniya-na-kognitivnoy-modeli-situatsii-dlya-strategicheskogo-monitoringa

596. Авдеева З. К., Коврига С. В., Макаренко Д. И., Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями). *Управление большими системами.* 2007. Вып. 16. С. 26–39.

597. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск : Наука, 1986. 209 с.

598. Верба В. А., Буянов Б. Я. Принятие решений по управлению сложными системами, когнитивный подход. Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011.

599. Горелова Г. В., Захарова Е. Н., Радченко С. А. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход. Ростов-на-Дону : Изд-во РГУ, 2006. 332 с.

600. Диев В. С. Нечеткость в принятии решений. *Философия науки.* 1998. № 1 (4). С. 45–52.

601. Каплан Р. С., Нортон Д. П. Организация, ориентированная на стратегию. Как в новой бизнес-среде преуспевают организации, применяющие сбалансированную систему показателей. Москва : Олимп-Бизнес, 2005. 493 с.

602. Коврига С. В., Максимов В. И. Целеполагание и стратегическое управление развитием сложных социально-экономических объектов в нестабильной внешней среде // Анализ систем на рубеже тысяче-

летий: теория и практика – 2001 : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Москва : ИПУ РАН, 2001. Т. 2. С. 23–36.

603. Кулинич А. А. Когнитивные карты в поддержке принятия решений. Труды конгресса по интеллектуальным системам и информационным технологиям IS&IT11. Москва : Физматлит, 2011. Т. 1. 598 с.

604. Кульба В. В., Ковалевский С. С., Кононов Д. А., Чернов И. В., Шелков А. Б. Проблемы обеспечения экономической безопасности сложных социально-экономических систем / Препринт. Москва : ИПУ РАН, 2002.

605. Нелке М. Учимся принимать решения. Москва : ОМЕГА-Л, 2006. 128 с.

606. Орлов М. А. Основы классической ТРИЗ: Практическое руководство для изобретательского мышления. Москва : СОЛОН-Пресс, 2006. 432 с.

607. Наукові парки // Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/naukovi-parki

608. Технологічні парки // Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/tehnologichni-parki

609. Довідка про індустріальні парки в Україні https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=45629531-ea5f-4a91-9050-fe47b001dc22&title=DovidkaProIndustrialniParkiVUkraini

610. Main Science and Technology Indicators // OECD. URL: https://stats.oecd.org

611. Решетняк О. І. Оцінка витрат на дослідженнята розробки галузей промисловості України. *Економіка та держава*. 2020. № 9. С. 44–51. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.9.44

612. Решетняк О. І. Проблеми науки та розвитку наукомісткого виробництва в Україні в контексті формування соціального капіталу // Соціальний капітал як фактор економічного зростання суспільства: інституційний аспект аналізу : монографія / за ред. Г. Б. Тимохової. Харків : Вид-во НУА, 2019. С. 42–60.

613. Country Profiles. Horizon 2020. Ukraine. URL: https://webgate.ec.europa.eu/dashboard/sense/app/a976d168-2023-41d8-acec-e77640154726/sheet/0c8af38b-b73c-4da2-ba41-73ea34ab7ac4/state/0

614. Youth 2030: The UN Youth Strategy. URL: https://www.un.org/youthenvoy/youth-un/

615. Решетняк Е. И., Лободин Р. О. Методы многомерного сравнительного анализа при оценке конкурентоспособности предприятия. *Бизнес Информ.* 2016. № 9. С. 100–105.

616. Іванова С. В. Шляхи реформування та перспективи розвитку науки у вищих навчальних закладах України в контексті Європейського досвіду. *Вісник Черкаського університету.* 2016. № 4. 136–144. URL: http://ped-ejournal.cdu.edu.ua/article/view/1739

617. Шестак В. С. Сучасний стан кадрового потенціалу освіти і науки в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення. *Право і Безпека*. 2011. № 4. С. 184–188. URL: http://www.pravoznavec.com.ua/period/article/2534/%C2

618. Петрушина Т. О. Стан науки в Україні (за оцінками вітчизняних та зарубіжних експертів). *Вісник НАН України*. 2017. № 11. С. 66–80. URL: http://www.nas.gov.ua/text/pdfNews/Petrushyna_Science_in_Ukraine_VisnykNAN_2017_11.pdf

619. Лозовий В. С. Реформування наукової сфери як чинник переведення економіки України на інноваційну модель розвитку : аналіт. записка. 2018. № 28. Серія «Гуманітарний розвиток» // Національний інститут стратегічних досліджень. URL: http://old2.niss.gov.ua/articles/2118/

620. Ключові положення реформування науки України. URL: http://www.nas.gov.ua/tradeunion/news/Documents/Ключові%20положення%20реформування%20науки%20в%20Україні(серпень%202019).pdf

621. Стріха М. Українська наука на шляху до Європи: здобутки, проблеми і перспективи // Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/ua/news/ukrayinska-nauka-na-shlyahu-do-yevropi-zdobutki-problemi-i-perspektivi

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

Визначення поняття «наука» в работах науковців

Автор / джерело	Визначення поняття
1	2
Стародавня Греція	будь-яка теорія або система переконань із характеристиками точності та визначеності
Аристотель	будь-яке знання, тісно пов'язане з психічною діяльністю людини
Ожегов С.	система знань про закономірності розвитку природи, суспільства і мислення, а також окрема галузь таких знань
Малькова Т.	вироблення системи об'єктивних знань і законів дійсності, які необхідні для удосконалення існуючої реальності та адаптації до неї людства
Денисов С., Дмитрієва Л.	являє собою складне явище, тому можливо розглядати її як: специфічну діяльність з виробництва та отримання нових знань; спеціалізовану емпіричну та теоретичну діяльність, спрямовану на отримання істинного знання про світ; діяльність, яка є регульованою ідеалами та нормами отримання, пояснення і побудови наукового знання
Сулейменов Т., Рассел Б.	специфічна система знання, форма духовного виробництва (діяльності людей), система відтворення знань, особлива галузь культури і соціальний інститут; особлива форма пізнання світу і його перетворення; форма духовної діяльності, спрямована на виробництво знань і має на меті досягнення істини і відкриття об'єктивних законів на основі узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку; творча діяльність, яка спрямована на отримання нових знань і результатів такої діяльності; особлива сфера професійно-спеціалізованої діяльності; сукупність знань, наведених у цілісну систему на основі певних принципів, і процес їх виробництва; соціально-історична діяльність, а не тільки «чисте знання»
Лось В.	одна з форм суспільної свідомості, орієнтованої на отримання та систематизацію знань про об'єктивну реальність, що включає діяльність по виробленню нового знання і її результатів

Продовження табл. А.1

1	2
Merriam-Webster	знання або система знань, що охоплюють загальні істини або функціонування загальних законів, особливо отриманих і перевірених науковим методом; такі знання або така система знань, що стосуються фізичного світу і його явищ; система чи метод узгодження практичних цілей з науковими законами
Спіркін А.	духовне виробництво, яке має своїм результатом цілеспрямовано відібрані та систематизовані факти, логічно вивірені гіпотези, узагальнюючі теорії, фундаментальні і приватні закони, а також методи дослідження – це одночасно і система знань і їх духовне виробництво, і практична діяльність на їх основі
Лекторський В.	особлива форма духовної діяльності людей, що виникає в Новий час унаслідок відділення теоретичних знань від емпіричних
Сиденко В., Грушко І., Крутов В., Артюх О., Кринецький Й.	це система історично сформованих, постійно зростаючих і поглиблюваних знань про об'єктивні закони природи, суспільства та мислення, заснована на цілеспрямовано зібраних фактах і теоріях, яка постійно розвивається й перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільства у результаті спеціальної діяльності людей
Лебедев С.	спеціалізована, продуктивна діяльність людей, спрямована на виробництво істинного знання про закони функціонування та розвитку будь-яких систем: природних, техніко-технологічних або соціальних
Суханов К.	особливий вид родової, колективної, соціальної діяльності, в процесі якої суб'єкти потенційно прагнуть до об'єднання, товариства з усіма вченими. У широкому сенсі «таке співтовариство» називається соціальним інститутом»
Чистов Г.	соціальний інститут в конкретному виді являє собою стійку систему організацій, установ, діяльність яких спрямована на об'єднання вчених з метою: 1) затвердження науки як особливого, суверенного способу діяльності (статус автономності); 2) вироблення норм, принципів та ідеалів наукової діяльності як такої; 3) активного, позитивного впливу науки на соціокультурний процес буття, розвитку суспільства і в цілому на людську історію
Пушкарь О., Потрашкова Л.	система знань об'єктивних законів природи, суспільства і мислення, підсистема знань, вчення (наприклад, менеджмент – наука про управління), сфера людської діяльності по отриманню знань, інструмент придбання знань, соціальний інститут
Ушаков Є.	об'єктивні знання про реальність, придатні для практичного застосування
Ларіонова І.	елемент духовної культури поряд з філософією, мистецтвом, релігією, міфологією, сукупністю позанаукових знань, повсякденним свідомістю; раціональна пізнавальна діяльність, яка полягає у виробництві нових,

Закінчення табл. А.1

1	2
	системних знань, що здійснюється на основі усвідомленого методу у відносно стійких організаційних формах; у процесі цієї діяльності формується науковий світогляд
Пуанкаре А.	процес передбачення майбутнього; і саме тому вона може бути корисною і може слугувати правилом дії
Кохановський В., Золотухіна О., Лешкевич Т., Фатхі Т.	форма духовної діяльності людей, спрямована на виробництво знань про природу, суспільство і про саме пізнання, що має безпосередньою метою осягнення істини і відкриття об'єктивних законів на основі узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку, для того щоб передбачити тенденції розвитку дійсності і сприяти її зміни; творча діяльність по отриманню нового знання і результат цієї діяльності: сукупність знань (переважно в понятійної формі), уведених в цілісну систему на основі певних принципів, і процес їх відтворення
Губбиєва З., Каширин А., Шлапакова Н.	раціональна реконструкція світу на основі осягнення його істотних закономірностей. У широкому сенсі наука – це побудова раціональної картини світу. З цієї точки зору можна сказати, що наука виникає вже в античності. У більш вузькому сенсі наука припускає розвинену систему методів експерименту та спостереження
Голдберг Ф., Симонов А.	особливий вид пізнавальної діяльності людини, спрямований на отримання, обґрунтування і систематизацію об'єктивних знань про світ, людину, суспільство і самому пізнанні, на основі яких відбувається перетворення людиною дійсності
Павленко Ю., Храмов Ю.	система отримання точного знання про навколишній світ і сферу людської діяльності
Ейнштейн А., Інфельд Л.	творіння людського розуму, з його вільно винайденими ідеями та поняттями
Павленко Ю., Храмов Ю.	позначає свідому діяльність, яка спрямована на отримання позитивних, раціонально представлених і систематизованих знань про навколишній світ, а також їх сукупність; секуляризована сфера людської діяльності, спрямована на вироблення і теоретичне систематизування об'єктивних знань про дійсність, що передбачає верифікацію теоретичної роботи і емпіричної практики (в природничих науках – проведення експерименту)
Даулеткерієв А.	одна з форм суспільної свідомості і сфера діяльності людей, результатом якої є система об'єктивних знань про природу, суспільство, людину

Джерело: укладено автором за матеріалами [3–76]

Таблиця А.2

Напрями визначення сутності поняття «наука»

Напрями	Автори	Сутність	Переваги	Недоліки
Система знань	Ожегов С., Малькова Т., Merriam-Webster, Ушаков Є., Павленко Ю., Храмов Ю.	Наука розглядається як система накопичених знань про природу, суспільство, людину	Обумовлює необхідність науки для розвитку суспільства	Розглядається результат пізнавальної діяльності, а не процес їх отримання знань
Форма суспільної свідомості	Лось В., Сиденко В., Грушко І., Крутов В., Артюх О., Кринецький Й., Ларіонова І., Ейнштейн А., Інфельд Л.	Наука розглядається як основа формування суспільної свідомості	Відображає сутність поняття в широкому значенні як процес розвитку суспільства	Не відображає процеси та результати наукової діяльності
Вид діяльності	Денисов С., Дмитрієва Л., Лекторський В., Лебедев В., Суханов К., Чистов Г., Голдберг Ф., Симонов А.	Наука розглядається як вид творчої, духовної, раціональної пізнавальної діяльності спрямованої на отримання нових знань	Відображає процес отримання нових знань	Лише частково розкриває сутність науки через її ототожнення з видом діяльності
Основа передбачення	Пуанкаре А., Губбиєва З., Каширин А., Шлапакова Н.	Наука розглядається як основа для визначення майбутнього	Відображає спрямованість наукового пошуку на майбутнє	Дуже вузько розглядає сутність науки
Комплексні	Сулейменов Т., Рассел Б., Спіркін А., Пушкарь О., Потрашкова Л., Кохановський В., Золотухіна О., Лешкевич Т., Фатхі Т., Павленко Ю., Храмов Ю., Даулеткерієв А.	Поєднує декілька ключових позицій у визначенні поняття «наука»	Приділяється увага декільком аспектам сутності поняття	Громіздкість визначення

Джерело: укладено автором за матеріалами [3–76]

Таблиця А.3

Контент-аналіз змісту поняття «наука»

Автор / джерело	Зміст поняття (концептуальні категорії)																						
	система знань	специфічна діяльність з виробництва та отримання нових знань	спеціалізована емпірична та теоретична діяльність	Форма (елемент) духовного виробництва	особлива галузь культури	соціальний інститут	творча діяльність	соціально-історична діяльність	спосіб організації спільної діяльності	особливий вид родової, колективної, соціальної діяльності	форма отримання об'єктивних знань	раціонально-пізнавальна діяльність	окрема галузь знань	правила дії	спосіб осягнення буття	вид раціональної, пізнавальної діяльності	сфера професійно-спеціалізованої діяльності	форма перетворення світу	форма пізнання світу	форма суспільної свідомості	система чи метод узгодження практичних цілей з науковими законами	побудова раціональної картини світу	творіння людського розуму
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ожегов С.	+												+										
Малькова Т.	+																	+					
Денисов С., Дмитрієва Л.		+	+																				
Сулейменов Т., Рассел Б.	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+	+	+				
Лось В.	+	+									+					+				+			

Продовження табл. А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Merriam-Webster	+											+									+		
Спіркін А.	+			+							+							+	+				
Лекторський В.				+							+					+		+					
Сиденко В., Грушко І., Крутов В., Артюх О., Кринецький Й.	+	+	+								+									+			
Лебедев С.		+													+				+				
Суханов К.						+			+	+													
Чистов Г.					+	+				+							+	+					
Пушкарь О., Потрашкова Л.	+	+	+			+							+										
Ушаков Є.											+										+		
Ларіонова І.		+		+												+							
Пуанкаре А.														+									
Кохановський В., Золотухіна О., Лешкевич Т., Фатхі Т.Б.		+		+			+											+	+				

Закінчення табл. А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Губбиєва З., Каширин А., Шлапакова Н.			+												+							+	
Голдберг Ф., Симонов А.												+						+	+				
Павленко Ю., Храмов Ю.	+																		+				
Ейнштейн А., Лінфельд Л.																							+
Павленко Ю., Храмов Ю.		+	+	+															+				
Даулеткерієв А.		+																		+		+	
Квантифікація	9	9	6	6	2	4	2	1	1	3	6	3	2	1	2	4	2	7	7	3	2	2	1

Джерело: укладено автором за матеріалами [3–76]

Таблиця А.4

Розкладання поняття «наука» на компоненти

A_1	A_2	A_3
1	2	3
система	формування знання закономірностей розвитку	природа, суспільство, мислення
система	формування об'єктивних знань і законів дійсності для удосконалення та адаптації	існуюча реальність, людство
складне явище	діяльність з виробництва й отримання нових знань, емпірична та теоретична діяльність	істинне знання про світ, наукове знання
система	досягнення і відкриття, узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку	істина, об'єктивні закони
форма	духовна діяльність, спрямована на виробництво	знання
форма	пізнання та перетворення	світ
галузь	формування знання та закономірностей	природа, суспільство, людина
суспільна свідомість	отримання та систематизація знань про об'єктивну реальність, що включає діяльність із вироблення нового знання і її результатів	знання
духовне виробництво	цілеспрямовано відібрані та систематизовані факти, логічно вивірені гіпотези, узагальнюючі теорії, фундаментальні і приватні закони, а також методи дослідження	знання
духовна діяльність	відділення теоретичних знань від емпіричних	знання
система	цілеспрямовано зібрані факти та теорії, що постійно розвиваються і перетворюються в безпосередню продуктивну силу суспільства у результаті спеціальної діяльності людей	природа, суспільство, людина
об'єднання вчених	затвердження науки як особливого, суверенного способу діяльності (статус автономності); вироблення норм, принципів та ідеалів наукової діяльності як такої; активний, позитивний вплив науки на соціокультурний процес буття, розвиток суспільства і в цілому на людську історію	соціальний інститут
діяльність	спрямована на виробництво істинного знання про закони функціонування та розвитку будь-яких систем	природні, техніко-технологічні або соціальні системи

Закінчення табл. А.4

1	2	3
діяльність	суб'єкти потенційно прагнуть до об'єднання, товариства з усіма вченими	соціальні системи
інструмент	придбання знання	світ, соціум
елемент духовної культури	формування нових знань	природа, суспільство
діяльність	виробництві нових, системних знань, що здійснюється на основі усвідомленого методу у відносно стійких організаційних формах	об'єкт
форма духовної діяльності	виробництво знань про природу, суспільство і про саме пізнання, що має безпосередньою метою осягнення істини і відкриття об'єктивних законів на основі узагальнення реальних фактів у їх взаємозв'язку	тенденції розвитку дійсності і сприяти її зміни
спосіб	осягнення буття з метою формування раціональної реконструкції світу	світ
вид пізнавальної діяльності	отримання, обґрунтування і систематизація об'єктивних знань про світ, людину, суспільство і самому пізнанні	перетворення людиною дійсності
система	отримання точного знання	світ і сфери людської діяльності
сфера діяльності	вироблення і теоретичне систематизування об'єктивних знань про дійсність, верифікація теоретичної роботи й емпіричної практики	природа, суспільство

Джерело: укладено автором за матеріалами [50]

Таблиця А.5

Загальне тлумачення терміна основних компонент поняття «наука»

Характеристика компонент	Використовуваний термін	Значення терміна
1	2	3
A_1	Система (a_{11})	Система – визначений порядок у розташуванні зв'язків у системі; дещо ціле, що являє собою єдність закономірно розташованих частин, що знаходяться у зв'язку; форма організації чого-небудь
	Явище (a_{12})	Явище – у філософії: прояв, вираження сутності, те, в чому вона виявляється
	Форма (a_{13})	Форма – спосіб існування змісту, невіддільний від нього і слугує його виразом
	Галузь (a_{14})	Галузь – окрема область діяльності, науки, виробництва
	Свідомість (a_{15})	Свідомість – людська здатність до відтворення дійсності в мисленні; психічна діяльність як відображення дійсності. Думка, почуття, ясне розуміння
	Виробництво (a_{16})	Виробництво – громадський процес створення матеріальних благ, що охоплює як продуктивні сили суспільства, так і виробничі відносини людей. Виготовлення, вироблення, створення якої-небудь. продукції. Робота щодо безпосереднього виготовлення продукції
	Діяльність (a_{17})	Діяльність – заняття, праця
	Об'єднання (a_{18})	Об'єднання – організація, суспільство
	Інструмент (a_{19})	Інструмент – знаряддя для виробництва яких-небудь робіт
	Елемент (a_{110})	Елемент – складова частина чого-небудь. Частка, частина в складі чого-небудь
	Спосіб (a_{111})	Спосіб – дія або система дій, що застосовуються при виконанні якоїсь роботи, при здійсненні чого-небудь
	Сфера (a_{112})	Сфера – область, межі поширення чого-небудь. Середовище, суспільне оточення
A_2	Знання (a_{21})	Знання – результати пізнання, наукові відомості. Сукупність відомостей у якій-небудь галузі

Продовження табл. А.5

1	2	3
	Закон (a_{22})	Закон – не залежить ні від чиєї волі, об'єктивно існуюча непорушність, заданість, що склалася в процесі існування певного явища, його зв'язків і відносин з навколишнім світом
	Досягнення (a_{23})	Досягнення – позитивний результат якихось зусиль, успіх
	Відкриття (a_{21})	Відкриття – те, що відкрито, знову встановлено, знайдено
	Факт (a_{25})	Факт – справжня, цілком реальна подія, явище; те, що дійсно сталося, відбувається, існує
	Пізнання (a_{26})	Пізнання – придбання знання, осягнення закономірностей об'єктивного світу
	Закономірність (a_{27})	Закономірність – відповідність із законом, послідовний прояв дії якого-небудь закону
	Реальність (a_{28})	Реальність – дійсно існуючий, не уявний, що відповідає дійсності. Практичний, що виходить із розуміння справжніх умов дійсності
	Гіпотеза (a_{29})	Гіпотеза – наукове припущення, що висувається для пояснення будь-якого явищ; взагалі – припущення, що вимагає підтвердження
	Теорія (a_{210})	Теорія – вчення, система наукових принципів, ідей, що узагальнюють практичний досвід і відображають закономірності природи, суспільства, мислення. Сукупність узагальнених положень, що утворюють науку або розділ який-небудь науки, а також сукупність правил у гадузі якої-небудь майстерності
	Емпірика (a_{210})	Емпірика – те, що засноване тільки на практичній діяльності, на отримання будь-яких результатів у процесі досвіду
	Норма (a_{212})	Норма – узаконене встановлення; визнаний обов'язковим порядок; встановлена міра, середня величина чого-небудь
	Принцип (a_{213})	Принцип – основне, вихідне положення якої-небудь теорії, вчення, світогляду, теоретичної програми. Переконання, погляд на речі

Закінчення табл. А.5

1	2	3
	Розвиток (a_{21})	Розвиток – процес закономірної зміни, переходу з одного стану в інший, більш досконалий; перехід від старого якісного стану до нового, від простого до складного, від нижчого до вищого
	Верифікація (a_{215})	Верифікація – перевірка правильності чого-небудь
A_3	Природа (a_{31})	Природа – у широкому сенсі – все суще, весь світ у різноманітті його форм
	Суспільство (a_{32})	Суспільство – у широкому сенсі – все суще, весь світ у різноманітті його форм
	Світ (a_{33})	Світ – сукупність усіх форм матерії в земному та космічному просторі, Всесвіт. Окрема галузь Всесвіту, планета. Земна куля, Земля, а так само люди, населення Земної кулі
	Тенденції (a_{34})	Тенденція – напрямок розвитку, схильність, прагнення
	Знання (a_{35})	Знання – результати пізнання, наукові відомості. Сукупність відомостей у якій-небудь галузі
	Система (a_{36})	Система – визначений порядок у розташуванні зв’язків у системі; дещо ціле, що знаходяться у зв’язку; форма організації чого-небудь
	Об’єкт (a_{37})	Об’єкт – явище, предмет, на який спрямована діяльність, увага
	Істина (a_{38})	Істина – у філософії: адекватне відображення в свідомості сприймаючого того, що існує об'єктивно
	Мислення (a_{39})	Мислення – вищий ступінь пізнання – процес відображення об'єктивної дійсності в уявленнях, судженнях, поняттях
	Людство (a_{310})	Людство – люди, людський рід
	Соціум (a_{311})	Соціум – велика стійка соціальна спільність, що характеризується єдністю умов життєдіяльності людей і спільністю культури. Найвища форма – суспільство як цілісна соціальна система
	Людина (a_{312})	Людина – жива істота, що володіє даром мислення і мови, здатністю створювати знаряддя і користуватися ними в процесі суспільної праці

Джерело: укладено автором за матеріалами [50]

Таблиця А.6

Сутність понять «наукова діяльність» і «науково-технічна діяльність»

Автор / джерело	Визначення поняття
1	2
Поняття «наукова діяльність»	
ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань і (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження
Модельний закон по охрану прав на наукові відкриття	творча діяльність, спрямована на отримання нових знань про природу, суспільство, людину і на використання цих знань для пошуку і актуалізації нових способів їх застосування. Основними її формами є фундаментальні та прикладні наукові дослідження
Поршнев А.	діяльність, спрямована на: отримання нових знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку людини, суспільства, навколишнього природного середовища; застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань розвитку суспільства, економіки, а також їх технологічної бази
Cua F.	термін, використовуваний Виготським для відмежування його від спонтанної діяльності. Він пов'язував цей вид діяльності з формальною освітою в школі, де учні переживають заплановане для них навчання
Ларіонова І.	різновид інноваційної діяльності, тобто вона спрямована на отримання принципово нового продукту. Корінна відмінність наукової діяльності від будь-якої іншої людської активності цього типу полягає в тому, що вона має на меті одержання нового знання
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність, спрямована на одержання і застосування нових знань, в тому числі: фундаментальні дослідження, прикладні наукові дослідження, пошукові наукові дослідження
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	прикладні, фундаментальні, стратегічні наукові дослідження, які здійснюються суб'єктами наукової і (або) науково-технічної діяльності в рамках науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт, належними науковими методами і засобами з метою досягнення результатів наукової та (або) науково-технічної діяльності

Продовження табл. А.6

1	2
Закон Республіки Білорусь «Про наукову діяльність»	творча діяльність, спрямована на отримання нових знань про природу, людину, суспільство, штучно створені об'єкт і на використання наукових знань для розробки нових способів їх застосування
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	інтелектуальна творча діяльність по розширенню набутих знань, отриманню та застосування нових знань, включаючи: фундаментальні наукові дослідження, прикладні наукові дослідження
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	діяльність, спрямована на отримання, застосування нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Туркменістану «Про державну науково-технічну політику»	науково-дослідна діяльність і (або) науково-технічна діяльність, і (або) експериментальні розробки, спрямовані на одержання і застосування нових знань
Поняття «науково-технічна діяльність»	
ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	наукова діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних і гуманітарних проблем, основними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки
Модельний закон по охрану прав на наукові відкриття	творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань у всіх галузях техніки і технологій з метою створення нових або вдосконалення існуючих способів і засобів здійснення конкретних виробничих і технологічних процесів. Її основними формами (видами) є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проєктно-конструкторські, технологічні, пошукові та проєктно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків або партій науково-технічної продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням наукових і науково- технічних знань до стадії практичного їх використання. До науково-технічної діяльності відносяться також роботи з науково-методичного, патентно-ліцензійного, програмного, організаційно-методичного та технічного забезпечення безпосереднього проведення наукових досліджень і розробок, а також по їх розповсюдженню і застосуванню результатів

Закінчення табл. А.6

1	2
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність, спрямована на отримання, застосування нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних і інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	нові знання або рішення, отримані в ході виконання наукової і (або) науково-технічну діяльність і зафіксовані на будь-якому інформаційному носії, впровадження наукових розробок і технологій у виробництво, а також моделі, макети, зразки нових виробів, матеріалів і речовин
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	інтелектуальна творча діяльність по розширенню набутих знань, отриманню та застосування нових знань, включаючи: фундаментальні наукові дослідження, прикладні наукові дослідження
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	діяльність, спрямована на отримання, застосування нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи
Закон Туркменістану «Про державну науково-технічну політику»	діяльність, спрямована на одержання і застосування нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки і виробництва як єдиної системи. Її основними формами є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проєктно-конструкторські, технологічні, пошукові та проєктно-пошукові роботи

Джерело: укладено автором за матеріалами [80–88]

Таблиця А.7

Тлумачення видів наукових досліджень щодо характеру та спрямованості змін у науці

Автор / джерело	Визначення поняття
1	2
Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	▪ науково-технічні (експериментальні) розробки, які припускають «проведення науково-технічної діяльності, що базується на наукових знаннях, отриманих у результаті наукових досліджень чи практичного досвіду, та провадиться з метою доведення таких знань до стадії практичного використання. Результатом науково-технічних (експериментальних) розробок є нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, об'єкти права інтелектуальної власності, нові або істотно вдосконалені послуги»; ▪ прикладні наукові дослідження припускають проведення теоретичних та експериментальних наукових досліджень, спрямованих на одержання і використання нових знань для практичних цілей. «Результатом прикладних наукових досліджень є нові знання, призначені для створення нових або вдосконалення існуючих матеріалів, продуктів, пристроїв, методів, систем, технологій, конкретні пропозиції щодо виконання актуальних науково-технічних та суспільних завдань»; ▪ фундаментальні наукові дослідження припускають проведення теоретичних та експериментальних наукових досліджень, спрямованих на одержання нових знань про закономірності організації та розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язків. «Результатом фундаментальних наукових досліджень є гіпотези, теорії, нові методи пізнання, відкриття законів природи, невідомих раніше явищ і властивостей матерії, виявлення закономірностей розвитку суспільства тощо, які не орієнтовані на безпосереднє практичне використання у сфері економіки»
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	▪ фундаментальні наукові дослідження – експериментальна чи теоретична діяльність, спрямована на отримання нових знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку людини, суспільства, навколишнього середовища; ▪ прикладні наукові дослідження – дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань; ▪ пошукові наукові дослідження – дослідження, спрямовані на отримання нових знань з метою їх подальшого практичного застосування (орієнтовані наукові дослідження) і (або) на застосування нових знань (прикладні наукові дослідження) і проводяться шляхом виконання науково-дослідних робіт;

Продовження табл. А.7

1	2
	▪ експериментальні розробки - діяльність, яка заснована на знаннях, набутих в результаті проведення наукових досліджень або на основі практичного досвіду, і спрямована на збереження життя і здоров'я людини, створення нових матеріалів, продуктів, процесів, пристроїв, послуг, систем чи методів та їх подальше вдосконалення
Закон Республіки Білорусь «Про наукову діяльність»	▪ фундаментальні наукові дослідження – теоретичні та (або) експериментальні дослідження, спрямовані на отримання нових знань про основні закономірності розвитку природи, людини, суспільства, штучно створені об'єкти. Фундаментальні наукові дослідження можуть бути орієнтованими, тобто спрямованими на вирішення наукових проблем, пов'язаних із практичними додатками; ▪ прикладні наукові дослідження – дослідження, спрямовані на застосування результатів фундаментальних наукових досліджень для досягнення конкретних практичних цілей
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	▪ фундаментальні наукові дослідження – теоретична або експериментальна діяльність, спрямована на розширення наявних і придбання нових знань про закони природи, діяльності людини, структуру суспільства і основні закономірності його розвитку; ▪ прикладні наукові дослідження – дослідження, що мають в основному практичне значення, націлені на вирішення конкретних проблем; експериментальні розробки – діяльність, заснована на знаннях, набутих через наукові дослідження або практичний досвід, і спрямована на охорону життя і здоров'я людини, створення нових матеріалів, продукції, послуг, систем чи методів та їх подальше удосконалення
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	▪ фундаментальні наукові дослідження – експериментальна чи теоретична діяльність, спрямована на отримання нових знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку людини, суспільства, навколишнього середовища; ▪ прикладні наукові дослідження – дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань
Закон Туркменістану «Про державну науково-технічну політику»	▪ фундаментальні наукові дослідження – дослідження теоретичного і (або) експериментального характеру, спрямовані на отримання нових знань про основні закономірності будови, функціонування і розвитку людини, суспільства і навколишнього природного середовища; ▪ експериментальні розробки – діяльність, заснована на знаннях, отриманих в результаті проведення наукових досліджень або на основі практичного досвіду, і спрямована на їх адаптацію, перевірку,

Продовження табл. А.7

1	2
	подальше вдосконалення для практичного використання. Її основними формами є виготовлення дослідних зразків або партій наукової продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням наукових результатів до стадії їх практичного використання; ▪ прикладні наукові дослідження – дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань
Frascati Manual	▪ фундаментальне дослідження – експериментальна чи теоретична робота, розпочата перш за все, щоб придбати нове знання про суттєві явища і факти, які не спрямовані на будь-яке особливе використання; ▪ прикладне дослідження – оригінальні розслідування, які проводяться задля придбання нового знання, спрямованого насамперед до певної практичної мети або цілі; ▪ експериментальний розвиток – систематичне зусилля, засноване на наявних знаннях від дослідження або практичного досвіду, спрямованого до створення нових або поліпшених матеріалів, продуктів, пристроїв, процесів, систем або послуг
Модельний Закон «Про наукову та науково-технічну діяльність	▪ фундаментальні наукові дослідження – наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на отримання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку; ▪ прикладні наукові дослідження – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на одержання і застосування результатів фундаментальних наукових досліджень для досягнення конкретних практичних цілей
Мінделі Л., Піпія Л., Медведєва Т.	▪ пошукові фундаментальні дослідження (ПФІ) спрямовані на виявлення нових закономірностей розвитку природи і суспільства безвідносно до перспектив практичного використання результатів; ▪ орієнтовані фундаментальні дослідження (ОФІ) спрямовані на отримання нових наукових знань, що характеризуються наявністю конкретних напрямків практичного застосування, однак без детермінації суб'єктів, здатних використовувати дані результати в комерційних чи інших цілях
Мясникович М.	▪ фундаментальні дослідження, спрямовані на отримання нових знань про основи явищ і факторів, що спостерігаються, і не пов'язані безпосередньо з практичним застосуванням цих знань; ▪ фундаментальні дослідження поділяються на теоретичні та пошукові. Результати теоретичних досліджень проявляються в наукових відкриттях, обґрунтуванні нових понять і уявлень, створенні нових теорій.

Закінчення табл. А.7

1	2
	Пошукові дослідження спрямовані на відкриття нових принципів створення виробів і технологій; нових, невідомих раніше властивостей матеріалів і їх з'єднань тощо
Арутюнова Д.	▪ фундаментальні НДР спрямовані на розширення теоретичних знань, отримання нових наукових даних про процеси, явища, закономірності, що існують в досліджуваній області; формують наукові основи, методи і принципи досліджень; ▪ пошукові НДР спрямовані на збільшення обсягу знань для більш глибокого розуміння досліджуваного предмета, включають розробку прогнозів розвитку науки і техніки, відкриття шляхів застосування нових явищ і закономірностей; ▪ прикладні НДР спрямовані на дозвіл конкретних наукових проблем для створення нових технологій та виробів; отримання рекомендацій, інструкцій, розрахунково-технічних матеріалів, методик і визначення можливості проведення ДКР по тематиці НДР
Пружинін Б.	▪ основна мета фундаментальних наук – отримання знань про світ та формування об'єктивної картини світу, тоді як метою прикладних наук є отримання точних алгоритмів дій та технологічних рецептів щодо вирішення прикладних завдань
Чешев В.	▪ фундаментальна наука розкриває універсальні характеристики, «природні» закономірності й описує їх безвідносно до предметних сфер діяльності, в яких вона себе виявляє. Також науковець порівнює прикладні й експериментальні науки. Прикладні науки, на його думку, з'являються внаслідок синтезу теоретичних досягнень природознавства з здобутим практичним досвідом у різноманітних сферах діяльності. Прикладні науки не беруть участі у продукуванні нових знань
Філософський словник	▪ фундаментальні і прикладні науки – традиційний поділ наук за принципом їх цілеспрямованості, відношенням до практики
Алексєєв І.	▪ завданням фундаментальних наук є пізнання законів, які керують поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства та мислення. Основною метою прикладних наук є застосування результатів фундаментальних наук для розв'язання не тільки пізнавальних, але й практичних задач і проблем
Ржевський В., Семенчев В.	▪ наука є фундаментальною, якщо вона постійно спрямована на такі відкриття, котрі ведуть до поповнення або зміни знань про природу, до правильного розуміння оточуючого нас світу та нас самих

Джерело: укладено автором за матеріалами [20–24; 80–103]

Таблиця А.8

Зіставлення основних категорій понять «наукова» та «науково-технічна»

Поняття	Наукова	Науково-технічна	Поняття
1	2	3	4
діяльність	інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання нових знань та (або) пошук шляхів їх застосування, основними видами якої є фундаментальні та прикладні наукові дослідження	наукова діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань для розв'язання технологічних, інженерних, економічних, соціальних і гуманітарних проблем, основними видами якої є прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки	
робота	наукові дослідження, проведені з метою одержання наукового результату	науково-технічні (експериментальні) розробки, проведені з метою одержання науково-технічного (прикладного) результату	
результат	нове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень і зафіксоване на носіях наукової інформації		фундаментальні
			прикладні
	гіпотези, теорії, нові методи пізнання, відкриття законів природи, невідомих раніше явищ і властивостей матерії, виявлення закономірностей розвитку суспільства тощо, які не орієнтовані на безпосереднє практичне використання у сфері економіки		фундаментальні
		нові матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, об'єкти права інтелектуальної власності, надання нових послуг або істотне вдосконалення тих, що вже виробляються (надаються) чи введені в дію	науково-технічні (експериментальні)

Продовження табл. А.8

1	2	3	4
		одержані в процесі прикладних наукових досліджень, науково-технічних (експериментальних) розробок нові матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи; нові послуги або істотне вдосконалення тих, що вже виробляються (надаються); введені в дію нове конструктивне чи технологічне рішення, завершене випробування, розробка, яка впроваджена або може бути впроваджена у суспільну практику	прикладні
			науково-технічні (експериментальні)
		нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, об'єкти права інтелектуальної власності, нові або істотно вдосконалені послуги	науково-технічні (експериментальні)
форма результату	звіт, опублікована стаття, наукова доповідь, наукове повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічне дослідження, наукове відкриття, проєкт нормативно-правового акта, нормативного документа або науково-методичних документів, підготовка яких потребує проведення відповідних наукових досліджень або містить наукову складову, тощо		фундаментальні
			прикладні
	формі ескізного проєкту, експериментального (дослідного) зразка або його діючої моделі, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, дослідного зразка, об'єкта права інтелектуальної власності, проєкту нормативно-правового акта, нормативного документа або науково-методичних документів тощо		прикладні

Закінчення табл. А.8

1	2	3	4
		нові матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, об'єкти права інтелектуальної власності, надання нових послуг або істотне вдосконалення тих, що вже виробляються (надаються) чи введені в дію	науково-технічні (експериментальні)
дослідження	теоретичні й експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання нових знань про закономірності організації та розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язків		фундаментальні
	теоретичні й експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання і використання нових знань для практичних цілей		прикладні
розробка		науково-технічна діяльність, що базується на наукових знаннях, отриманих у результаті наукових досліджень чи практичного досвіду, та провадиться з метою доведення таких знань до стадії практичного використання	науково-технічні (експериментальні)
продукція	науковий результат, призначений для реалізації	науково-технічний (прикладний) результат, призначений для реалізації	
проєкт	комплекс заходів, пов'язаних із забезпеченням виконання та безпосереднім проведенням наукових досліджень та (або) науково-технічних розробок з метою досягнення конкретного наукового або науково-технічного (прикладного) результату		

Джерело: укладено автором за матеріалами [80]

Таблиця А.9

Сутність ключових понять наукознавства

Автор / джерело	Визначення поняття
1	2
Поняття «наукове дослідження»	
Зацерковний В.	цілеспрямоване пізнання, результати якого виступають як система понять, законів і теорій вивчення конкретного об'єкта, явища або предмета з метою розкриття закономірностей його виникнення і розвитку, що є основою формування нових наукових знань
Поланіи М.	проникнення в об'єктивну раціональність і внутрішню структуру реальності
Зацерковний В.	один із видів пізнавальної діяльності, який являє собою процес вироблення нових наукових знань
Зацерковний В.	форма здійснення розвитку науки
Поняття «наукове знання»	
Зацерковний В., Аристотель	самоцінність безвідносно до його можливого практичного застосування
Зацерковний В.	продукт домовленості в науковому співтоваристві
Зацерковний В.	результат такої галузі людської діяльності, як «наукове пізнання»
Поняття «науковий метод»	
Зацерковний В.	спосіб застосування старого знання для здобуття нового знання. Він є засобом отримання наукових фактів
Зацерковний В.	система інтелектуальних і (або) практичних операцій (процедур), які спрямовані на розв'язок певних пізнавальних задач із урахуванням певної пізнавальної мети
Зацерковний В.	система правил і прийомів підходу до вивчення явищ і закономірностей природи, суспільства, мислення, це спосіб досягнення певних результатів у науковому пізнанні та практичній діяльності
Зацерковний В.	абстрактно-теоретичне вираження закономірностей пізнаваного предмета і самого процесу пізнання, тобто це шлях пізнання, що ґрунтується на певній сукупності попередньо отриманих загальних знань
Пушкарь О., Потрашкова Л.	сукупність розумових і практичних операцій, спрямованих на вирішення конкретного типу завдань

Закінчення табл. А.9

1	2
Поняття «розвиток науки»	
Сиденко В., Грушко І., Крутов В., Артюх О., Кринецкий Й.	якісна зміна з часом усіх структурних компонентів науки (змісту наукового знання, цілей і засобів наукової діяльності, форм організації науки, взаємозв'язку науки та суспільства)
Скутіна Е.	просте кількісне накопичення нових знань, їх приріст до попереднього обсягу
Кун Т.	процес, під час якого відбувається постійна зміна конкуруючих парадигм
Поняття «науковий пошук»	
Романчиков В.	особливий вид наукового дослідження, у результаті якого виходять принципово нові результати, що мають значення наукових відкриттів нових закономірностей
Авдєєва Н.	пошук інформації з потрібної тематики або сфери дослідження
Ушаков Є.	системно організований комплекс завдань і дослідницьких дій
Поняття «наукове відкриття»	
Цивільний кодекс України	встановлення невідомих раніше, але об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей та явищ матеріального світу, які вносять докорінні зміни у рівень наукового пізнання
Словник	розкриття і наукове обґрунтування існуючих закономірностей, сил і зв'язків між явищами, до цього невідомих людству
Закон	встановлення невідомих раніше, але об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу, що вносять корінні зміни в рівень наукового пізнання
Запорожан В.	нове досягнення, що здійснюється в процесі наукового пізнання природи і суспільства: встановлення невідомих раніше закономірностей і властивостей

Джерело: укладено автором за матеріалами [16–60]

Таблиця А.10

Зміст поняття «інноваційна діяльність» у законодавстві країн світу та міжнародних нормативних документах

Автор / джерело	Визначення поняття
1	2
Закон України «Про інноваційну діяльність»	діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	діяльність (зокрема, наукова, технологічна, організаційна, фінансова та комерційна діяльність), спрямована на реалізацію інноваційних проєктів, а також на створення інноваційної інфраструктури та забезпечення її діяльності
Закон Російської Федерації «Про інноваційну діяльність та державну інноваційну політику РФ»	процес, спрямований на втілення результатів наукових досліджень і розробок або інших науково-технічних досягнень у новий чи удосконалений продукт, реалізований на ринку, у новий чи удосконалений технологічний процес, використовуваний у практичній діяльності
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	діяльність (зокрема, наукова, науково-технічна, технологічна, інфокомунікаційна, організаційна, фінансова і (або) комерційна діяльність), спрямована на створення інновацій
Закон Республіки Білорусь «Про наукову діяльність»	діяльність з перетворення нововведення на інновацію
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	діяльність, спрямована на використання наукових результатів, отримання нових результатів, підвищення якості продукції, що випускається, і скорочення витрат
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	вид діяльності, пов'язаної з трансформацією ідей (зазвичай результатів наукових досліджень і розробок або інших науково-технічних досягнень) в технологічно нові або удосконалені продукти або послуги, впроваджені на ринку, в нові або удосконалені технологічні процеси або способи виробництва (передачі) послуг, використані в практичної діяльності. Інноваційна діяльність передбачає цілий комплекс наукових, технологічних, організаційних, фінансових і комерційних заходів, які у своїй сукупності призводять до інновацій
Закон Туркменістану «Про державну науково-технічну політику»»	діяльність, яка забезпечує створення та реалізацію новацій (нововведень) і отримання на їх основі практичного результату (нововведення) у вигляді нової продукції (товару, послуги), нового способу виробництва (технології), а також реалізованих на практиці рішень (заходів)

Закінчення табл. А.10

1	2
	організаційного, виробничо технічного, соціально-економічного й іншого характеру, які надають позитивний вплив на сферу виробництва, суспільні відносини і сферу управління суспільством
Керівництво Осло	діяльність включає всі наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні кроки, які фактично або за задумом ведуть до реалізації інновацій. Всі наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні дії реально призводять до здійснення інновацій або задумані з цією метою. Деякі види інноваційної діяльності є інноваційними самі собою, інші не мають цієї властивості, але теж необхідні для здійснення інновацій. Інноваційна діяльність включає також дослідження і розробки, не пов'язані безпосередньо з підготовкою будь-якої конкретної інновації

Джерело: укладено автором за матеріалами [83; 111–115]

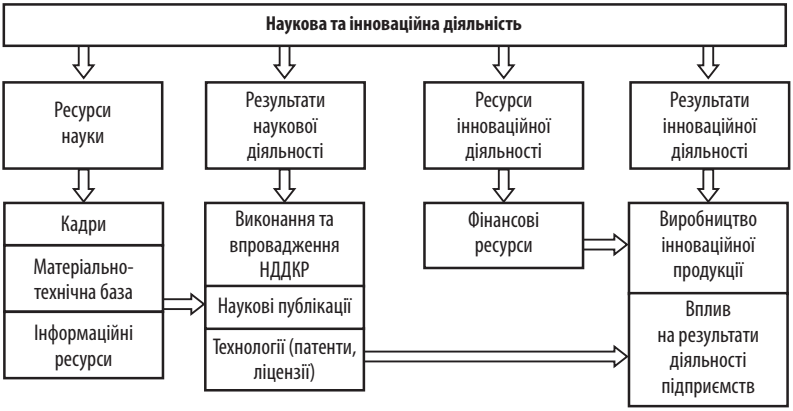


Рис. А.1. Структура наукової та інноваційної діяльності

Джерело: укладено автором за матеріалами [89]

Таблиця А.11

Порівняльна характеристика підходів щодо напрямків забезпечення ННТД у законодавстві країн світу

	Напрямки забезпечення							
	фінансове	організа-ційне	нормативно-правове	кадрове	інфра-структурне	інформаційне	матеріально-технічне	підготовки наукових кадрів
ст. 1 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»	+	+	+	+	+	+	+	+
Модельний закон	+	+		+	+			
Закон Російської Федерації «Про науку та державну науково-технічну політику»	+	+	+		+	+	+	+
Закон Республіки Казахстан «Про науку»	+	+	+	+		+		
Закон Республіки Білорусь «Про наукову діяльність»	+	+	+	+				+
Закон Республіки Вірменія «Про науку»	+	+	+	+		+		+
Закон Киргизької Республіки «Про науку»	+	+	+	+		+		+
Концепція науково-технологічного та інноваційного розвитку України	+	+	+					
Керівництво Фраскаті	+			+			+	
Керівництво Осло	+			+			+	

Джерело: укладено автором за матеріалами [80–88]

Таблиця А.12

Характеристика змісту напрямків забезпечення ННТД

Напрямки забезпечення	Характеристика
1	2
Фінансове забезпечення	фінансування розвитку ННТД за рахунок залучень різних видів і форм джерел фінансування, зокрема, державних коштів, коштів приватних суб'єктів господарювання, коштів фізичних осіб, коштів з інших держав із метою їх ефективного використання для створення ННТ продукту та подальшого його впровадження в економіці країни
Кадрове забезпечення	комплекс дій, спрямованих на пошук, оцінку і формування необхідної кількості та рівня кваліфікації працівників сфери ННТД, а саме вчених, дослідників, конструкторів, експериментаторів, науково-технічного персоналу, спроможних до створення конкурентоспроможної та затребуваної економікою країни ННТ продукції. А також створення необхідних умов для підготовки висококваліфікованих наукових кадрів
Матеріально-технічне забезпечення	засоби наукової праці, що створюють необхідний об'єктивний комплекс дій, спрямованих на оцінку та формування умов для здійснення ННТД. Включає в себе формування в достатньому обсягу та відповідної якості основних фондів, витратних матеріалів та інших компонентів, необхідних для виконання досліджень і розробок, їх інформаційного забезпечення, організаційного управління всіма видами ННТД
Нормативно-правове забезпечення	формування системи регулювання ННТД, що складається із законодавчих, підзаконних актів, внутрішніх нормативних документів суб'єктів наукової діяльності, а також регулювання пов'язаних із ННТД сфер, а саме інтеграційних процесів, інновацій, підготовки наукових кадрів, захисту інтелектуальної власності з метою забезпечення сприятливих умов для розвитку ННТ сфери
Організаційне забезпечення	формування такого механізму взаємодії суб'єктів та об'єктів ННТД, який забезпечує їх оптимальну співпрацю щодо усіх процесів ННТД та створення й впровадження ННТ продукту. Та включає оптимізацію організаційної структури національного науково-дослідного простору, вдосконалення механізму комерціалізації результатів ННТД, організацію інтеграційних процесів та інноваційної екосистеми
Інформаційно-комунікаційне забезпечення	формування мережі з широким доступом (усі стейкхолдери, в тому числі громадськість) до накопичених і систематизованих знань про закони і закономірності розвитку природи, суспільства і мислення, а також про методи проведення досліджень, інформацію про наукові та науково-технічні досягнення, які відображає світовий досвід, так і наявність національних оригінальних наукових ідей і методик

Закінчення табл. А.12

1	2
Інфраструктурне забезпечення	забезпечення сукупної властивості виробничої, ринкової , управлінської, соціальної, екологічної та освітньої інфраструктур забезпечувати умови, необхідні для реалізації наукового та науково-технічного потенціалу відповідного рівня економічної системи – здійснення інноваційних процесів в економіці, а також трансферу технологічних інновацій. У цій системі мережа науково-дослідних, конструкторських, проєктних інститутів, дослідних підрозділів закладів вищої освіти, промислових підприємств функціонує з метою виробництва, розповсюдження та впровадження в практику наукових знань, реалізації єдиної науково-технічної політики країни

Джерело: укладено автором за матеріалами [122–141]

Додаток Б

Таблиця Б.1

Коротка характеристика ключових міжнародних стандартів щодо вимірювання ННТД

Назва документа	Загальна характеристика	Показники вимірювання	Переваги застосування	Недоліки застосування
1	2	3	4	5
«Керівництво Фраскаті» – міжнародний стандарт збору статистики в галузі наукових досліджень і розробок	Присвячено вимірюванню людських і фінансових ресурсів, залучених в дослідну та експериментальну розробку (НДДКР). Зазначається, що НДДКР відображають можливості країни щодо отримання знань у галузі науки і техніки. Статистика в галузі НДДКР зосереджена на витратних факторах, таких як фінансові та людські ресурси, а також фізичній інфраструктурі. Зазначається, що важливим елементом успіху НДДКР є взаємодія людей та інститутів в національному і міжнародному масштабах	▪ людські ресурси, зайняті в НДДКР; ▪ персонал НДДКР за видом діяльності; ▪ персонал НДДКР за секторами зайнятості та виду діяльності; ▪ дослідники за формальною кваліфікацією і секторами зайнятості; ▪ дослідники по галузях науки і секторах зайнятості; ▪ загальні витрати на НДДКР; ▪ загальні витрати на НДДКР за секторами діяльності; ▪ загальні витрати на НДДКР за джерелами фінансування	▪ можливість застосування до великої кількості країн; ▪ комплексно відображає основні показники, які вимірюють та характеризують наукову та науково-технічну діяльність; ▪ здобуті вихідні дані за тривалий період часу	▪ збір даних вимагає регулярного оновлення (по галузях науки, джерел фінансування тощо); ▪ використовується сектори дослідження (університети, уряду, бізнес, неприбуткові організації), які можуть змінюватися в залежності від національних систем; ▪ є складнощі в розумінні деяких концепцій (ЧЗ - часткової зайнятості, ЕПЗ - еквівалентної повної зайнятості, ПЗ - повної зайнятості); ▪ труднощі на визначення НДДКР на відміну від інших суміжних областей діяльності; ▪ труднощі в визначенні оцінці часу, зайнятого в НДДКР (ЕПЗ) та інших сферах науки і техніки.

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
«Керівництво Осло» – методологія збору і аналізу даних з інновацій	Призначення – вимірювання діяльності, що веде до технічних нововведень. Включає міжнародний досвід провідних експертів, які створили узгоджену методологічну базу в галузі понятійного апарату інноваційного процесу, його вимірювання та аналізу. У керівництві розглядаються чотири види інновацій: продуктова, процесна, організаційна та маркетингова – і їх взаємодію один з одним	▪ витрати на дослідження та розробки, зокрема поточні витрати, пов'язані з інноваціями; ▪ кількість досліджень та експериментальних розробок; ▪ діяльність у галузі продуктових і процесних інновацій (придбання знань із зовнішніх джерел; ▪ придбання обладнання; ▪ випробування і оцінка нових або значно поліпшених продуктів або процесів; підготовка кадрів); ▪ діяльність у галузі маркетингових і організаційних інновацій (підготовка маркетингових інновацій; ▪ підготовка організаційних інновацій); ▪ якісні відомості про інноваційну активності (протягом якого періоду часу фірма займається дослідними і експериментальними розробками; рівень освіти; чисельність технічного персоналу); ▪ кількісні дані про інноваційну активність (поточні інноваційні витрати; капітальні витрати на інновації)	▪ регулярні огляди нововведень проводяться в європейських країнах; ▪ охоплюють весь спектр діяльності в окремих галузях	▪ важко розділити і виміряти витрати; ▪ концепції поки розроблені недостатньо чітко; ▪ важко застосовувати в країнах, де відсутні статистичні системи галузей промисловості і приватного підприємництва

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
«Керівництво по вимірюванню та інтерпретації даних балансу платежів за технології»	Дослідження балансу технологічних платежів, торгівлі високими технологіями. Керівництво, присвячене проблемам вимірювання та інтерпретації даних технологічного балансу платежів	▪ кількість переданих технологій (прав на патенти, патентні ліцензії, безпатентні винаходи, ноу-хау); ▪ передача товарних знаків, угоди за промисловими зразками; ▪ кількість наданих інжинірингових послуг з підготовки виробництва, проєктування, технічного сприяння; ▪ інші угоди, що не мають технологічного змісту, але передбачають надання маркетингових, рекламних, фінансових, страхових та інших послуг, пов'язаних з реалізацією конкретних угод з обміну технологіями	▪ дозволяє оцінювати вигоду витрат на науково-технічні роботи	▪ вивчає в основному лише економічний вплив; ▪ може використовуватися лише в умовах добре розвиненої і прозорої бухгалтерської системи; ▪ відображає швидше співвідношення, ніж причинну обумовленість
«Керівництво по вимірюванню кадрових ресурсів науки і технології» («Канберрське Керівництво»)	Основне призначення: дослідження людських ресурсів в науці і техніці; вимір у рівні освіти за галузями підготовки. Керівництво розроблено для допомоги в вимірах і аналізі інтернаціональних порівняльних показників людських ресурсів,	▪ кількість учнів у закладах вищої освіти; ▪ людські ресурси в галузі науки і технології (науково-технічні кадри); ▪ науково-технічні кадри з формальної кваліфікації; ▪ науково-технічні кадри за рівнем освіти		

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
	залучених до науково-технологічної діяльності; документ містить узгоджені з міжнародними стандартами визначення типів людських ресурсів, поверхонь, прийнятних для інтернаціонального порівняння, а також допомога по безлічі пов'язаних з класифікацією ресурсів проблем. Крім того, у керівництві висвітлюються методики вимірювання та структуризації резервів і потоків людських ресурсів у галузі науково-технічних досліджень	▪ науково-технічні кадри за фахом; науково-технічні кадри за секторами зайнятості; ▪ науково-технічні кадри за видами діяльності Національного наукового фонду; ▪ інші показники (вік, національність походження, рівень безробіття серед науково-технічних кадрів, розмір заробітної плати, підготовка та перепідготовка тощо)	▪ засновано на міжнародній класифікації; ▪ статистика збирається регулярно в системі освіти	▪ труднощі в отриманні даних про навчання без відриву від виробництва та на курсах підвищення кваліфікації; ▪ труднощі у «вимірі» відповідності між зайнятістю людей і їх підготовкою
«Керівництво по використанню патентних даних в якості індикаторів науки і технології»	Призначення – аналіз патентної діяльності. Юридичні права власності на винаходи присвоюються патентними відомствами. Патент розкриває подробиці винаходу, створюючи тим самим можливості для його широкого використання в інтересах всього суспільства	▪ аналіз патентної діяльності країн (від галузевих спеціалізація країн в галузі патентування; ▪ патентні бази даних; ▪ кількість заявок і виданих патентів	▪ кількість заявок і виданих патентів є легкодоступною інформацію	▪ низький відсоток запатентованих винаходів; ▪ число патентів не відображає важливості і комерційної цінності винаходів

Закінчення табл. Б.1

1	2	3	4	5
«Керівництво по використанню патентних даних в якості індикаторів науки і технології»	Патентна статистика часто використовується як показник результативності дослідницької діяльності. Але є недоліки патентів в якості як показників дослідницької діяльності: багато інновації не патентуються, а деякі покриваються відразу багатьма патентами; багато патентів не мають технологічної або економічної цінності, тоді як цінність інших є дуже високою			

Джерело: за матеріалами [81; 115; 161–165]

Таблиця Б.2

Коротка характеристика міжнародних статистичних баз даних, які містять інформацію щодо ННТД

Статистична база	Показники	Країни	Останній рік спостереження
Статистичний відділ ООН	Персонал Загальні витрати на НДДКР Патенти	232 країни світу	Для окремих країн – 2018 р., для деяких – 2007 р.
ЄЕК ООН	Персонал	48 країн	2018 р.
World Bank	Персонал Освіта Витрати на НДДКР Патенти Статті Високотехнологічний експорт Платежі за використання інтелектуальної власності	264 країни	2018 р. для 72 країн
МОТ	Глобальні мережі цінностей	64 країни (Україна не представлена)	2015 р.
Eurostat	Персонал Витрати на НДДКР Патенти Високотехнологічний експорт	28 країн Європи	2018 р.
OECD	Персонал (GERD, GNERD, GOVERD, BERD, HERD, PNPERD) Витрати на НДДКР (GERD, GNERD, GOVERD, BERD, HERD, PNPERD) Честка витрат в ВВП (GERD, GNERD, GOVERD, BERD, HERD, PNPERD) Частка в доходах ВВП (GERD, GNERD, GOVERD, BERD, HERD, PNPERD) Патенти Високотехнологічний експорт, імпорт (за секторами)	43 країни (Україна не представлена)	2018 р.
WIPO	патенти	178 країн	2018 р.
SCImago Journal & Country Rank	Наукові статті	239 країн	2018 р.

Джерело: укладено автором за матеріалами [159; 166–174]

Таблиця Б.3

Світові індекси, що стосуються оцінки розвитку ННТД у країнах світу

Найменування	Організація дослідження / розробник	Період дослідження	Періодичність дослідження	Останнє дослідження	Кількість країн останнього дослідження	Коротка характеристика	Групи показників
1	2	3	4	5	6	7	8
Індекс глобальної конкурентоспроможності талантів / The Global Talent Competitiveness Index	INSEAD (на чолі з п. Бруно Ланвіном і професором Феліпе Монтейру) у партнерстві з групою Adecco і Tata Communications	2013–2019 рр.	щорічно	2019 р.	161 125	«Підприємницький талант і глобальна конкурентоспроможність», GTCI має на меті просувати поточні дебати навколо підприємницьких талантів, надаючи практичні інструменти та підходи для використання повного потенціалу окремих осіб та команд як двигуна та основи для інновацій, зростання, і в кінцевому підсумку конкурентоспроможність	Сумарний індекс розраховується на основі середнього арифметичного шести критеріїв: ринкові і нормативні умови на ринку праці; шанси для кар'єрного зростання; можливості роботодавців залучати таланти з усього світу (Індекс приваблювання талантів); здатність утримувати кваліфікований персонал; виробничі навички співробітників і глобальні знання

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Bloomberg Innovation Index	Bloomberg	2014–2019 рр.	щорічно	2018 р.	200 оцінює, ТОП-50 публікує	Аналіз інноваційності економіки та її конкурентоспроможності	Передбачає аналіз семи факторів: витрати на R & D у співвідношенні до ВВП; технологічні можливості; продуктивність праці; кількість високотехнологічних підприємств; ефективність вищої освіти та відсоток дипломованих спеціалістів; концентрація дослідників; патентна активність
Міжнародний індекс захисту прав власності	Міжнародний Альянс прав власності (The Property Rights Alliance)	2007–2017 рр.	щорічно		127	Індекс вимірює досягнення країни з точки зору стану та ефективності захисту прав власності у трьох категоріях, однією з яких є права на інтелектуальну власність: захист прав інтелектуальної власності, захист патентних прав, рівень «піратства»	Підіндекс «політичне та правове середовище». Підіндекс «право на фізичну власність». Підіндекс «право інтелектуальної власності»
The Good Country Index	Simon Anholt	2014–2018 рр.	щорічно	2018 р.	163	Індекс намагається виміряти глобальні наслідки національної політики та поведінки: що країна вносить	Складова статистика з 35 пунктів даних, які в основному генеруються ООН. Ці пункти даних об'єднуються в загальний показник, який дає

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
						у глобальний добробут, і що вона забирає	загальний рейтинг, а рейтинг – у семи категоріях: ▪ наука і технології; ▪ культура; ▪ міжнародний мир і безпека; ▪ світовий порядок; ▪ планета і клімат; ▪ процвітання і рівність; ▪ здоров'я та благополуччя
Індекс науково-технологічного розвитку суб'єктів РФ	РІА Рейтинг – це універсальне рейтингове агентство медіа-групи МІА «Росія сьогодні»	2000–2018 рр.	щорічно	2017 р.	Регіони Росії	Дослідження рейтингу регіонів Росії щодо наукових досліджень, розвитку нових технологій, виробництва високотехнологічних товарів	Агрегування рейтингових балів регіонів за 19 аналізованими показниками, об'єднаними в 4 групи: ▪ людські ресурси; ▪ матеріально-технічна база; ▪ ефективність науково-технологічної діяльності; ▪ масштаб науково-технологічної діяльності
Tai – індекс технологічних досягнень (Technology Achievement Index)	Програми розвитку Організації Об'єднаних Націй	З 2000–2017 рр.	щорічно	2017 р., 2016 р.	176	Показує, наскільки успішно та чи інша країна створює і поширює нові технології і формує людські здібності. Він відображає здатність країни створювати	▪ Створення технології (на підставі динаміки даних про патенти й отримані ліцензійні платежі); ▪ поширення нових технологій / інновацій (на підставі даних про інтернет-хости і високотехнологічний експорт);

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
						і поширювати технологічні інновації	▪ поширення старих технологій / інновацій (за даними про використання стаціонарних і мобільних телефонів і споживання електрики); ▪ людські навички (основані на даних про кількість років навчання в середній школі та частку студентів, які займаються наукою)
WEF – технологічний індекс (World Economic Forum Technology Index)	Світовий економічний форум	2000–2006 рр.	щорічно	2006 р.	148	У цьому індексі враховуються: рівень загального економічного розвитку країни, частка інженерів і вчених у загальній чисельності населення, обсяг наукових публікацій і їх значущість, витрати на НДДКР	▪ Інноваційна здатність (вимірюється комбінацією індикаторів: ▪ патенти, частка вищої освіти в науці і дані обстежень); ▪ поширення ІКТ (вимірюється даними з використання Інтернету, телефонів, комп'ютерів і даними обстежень); ▪ передання технологій (вимірюється даними про несировинний експорт і даними обстежень)
ArCo –індекс технологічних здібностей	Archibugi і Coco	990–2000 рр.	одноразово	2000 р.	162	Індекс технологічної активності, що характеризує технологічний	▪ Інноваційна діяльність (за даними про патенти и наукові публікації);

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
		1				потенціал, технологічну інфраструктуру та людський потенціал країни	▪ технологічна інфраструктура (включно зі старими и новими інфраструктурами, заснованими на використанні Інтернету, стаціонарних і мобільних телефонів); ▪ людський капітал (на підставі даних про залучення у вищу освіту, про тривалість шкільного навчання і рівень грамотності)
Індекс промислового розвитку	UNIDO	2010 р.	щорічно	2015 р.	176	Дає можливість оцінити промислові можливості країн. Цей показник відображає здатність країн виробляти і експортувати продукцію обробної промисловості на конкурентній основі і здійснювати структурні перетворення	▪ Технологічні зусилля (за даними про патенти, що фінансуються підприємствами); ▪ конкурентоспроможна промисловість (на підставі даних про додану вартість у промисловості (manufactured value added – MVA), частка середньо- та високотехнологічної продукції в MVA, про промисловий експорт та про частку середньо- и високотехнологічної продукції в експорті); ▪ імпорт технології (за даними про прямі іноземні інвестиції, роялті з-за кордону та про засоби виробництва)

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
RAND – індекс наукових і технологічних здібностей	Корпорація РЕНД та її партнери	2000–2008 рр.	одноразово	2008 р.	126	Показує здібності країни ефективно використовувати науковий потенціал	▪ Чинник сприяння (за даними про валовий внутрішній продукт і вищу освіту в науці); ▪ ресурси (за даними про витрати на НДЦКР, кількість наукових установ, учених та інженерів); ▪ утілене знання (на підставі даних про патенти, науково-технічні публікації та науково-технічні статті співавторів)
Human Development Index / Індекс розвитку людського потенціалу	Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) United Nations Development Programme (UNDP).	1990–2017 рр.	щорічно	2017 р.	189	Комбінований показник, що характеризує розвиток людини в країнах і регіонах світу	▪ Добробут: розширення реальних свобод людини таким чином, щоб вони могли процвітати; ▪ розширення прав і можливостей, а також можливість людини і груп діяти і отримувати цінні результати; ▪ справедливість: підвищення соціальної справедливості, забезпечення стійкості результатів у часі, поваги прав людини та інших цілей суспільства

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Глобальний індекс інновацій (The Global Innovation Index)	Міжнародна бізнес-школа INSEAD, Корнелльський університет (Cornell University), Всесвітня організація інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization, WIPO)	2007 р.	щорічно	2017 р.	127	Це глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу за показником рівня розвитку інновацій, що являє собою співвідношення витрат і ефекту, що дозволяє об'єктивно оцінити ефективність зусиль з розвитку інновацій в тій чи іншій країні	▪ Глобальний індекс інновацій складений з 82 різних змінних, які детально характеризують інноваційний розвиток країн світу. Розраховується як зважена сума оцінок двох груп показників: 1. Наявні ресурси і умови для проведення інновацій (Innovation Input): інститути; людський капітал і дослідження; інфраструктура; розвиток внутрішнього ринку; розвиток бізнесу. 2. Досягнуті практичні результати здійснення інновацій (Innovation Output): розвиток технологій і економіки знань; результати творчої діяльності
Рейтинг патентної активності країн світу / Patent Intensity	Всесвітня організація інтелектуальної власності / World Intellectual Property Organization.	1995–2012 рр.	щорічно	2012 р.	98	Порівняльний аналіз статистичних даних про патентну активність країн	Звіти з даними про патентну активність держав, які запізнюються на один рік, тому що вимагають міжнародного зіставлення після публікації даних національними патентними службами

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Рейтинг країн світу за рівнем науково-дослідницької активності / Scientific and Technical Activity	Національний науковий фонд США / US National Science Foundation.	2000–2014 рр.	щорічно	2014 р.	195	Показник рівня науково-дослідницької активності вважається одним з ключових показників науково-технічного розвитку країни і розраховується як загальна кількість науково-дослідних статей, опублікованих у рецензованих наукових журналах і виданнях, включених в систему індексу наукового цитування: Science Citation Index (SCI) і Social Sciences Citation Index (SSCI)	Аналіз науково-дослідних публікацій охоплює такі галузі: науки про Землю, астрономія і космос, математика, фізика, хімія, біологія, медицина, психологія, соціологія, техніка і технології, машинобудування, сільськогосподарські науки
Рейтинг країн світу за рівнем витрат на НДДКР / Research and Development Expenditure	Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (ЮНЕСКО) / United Nations Educational,	2000–2012 рр.	щорічно	2012 р.	91	Це відносна величина, яка розраховується як загальний обсяг державних і приватних витрат на НДДКР протягом календарного року, що включають державні бюджети всіх рівнів,	Загальний показник включає в себе витрати на НДДКР у трьох групах діяльностей: фундаментальні дослідження; прикладні дослідження; дослідно-конструкторські та технологічні розробки. Національні витрати на НДДКР вважаються одним із ключових показників

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
	Scientific, and Cultural Organization (UNESCO)					бюджети комерційних організацій, гранти та пожертвування від приватних фондів і неурядових організацій	науково-технічного розвитку країни
ICT Development Index / Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій	International Telecom-munication Union / Міжнародний союз електрозв'язку	2007–2017 рр.	щорічно	2017 р.	176	це комбінований показник, що характеризує досягнення країн світу з точки зору розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).	включає 11 показників, які стосуються доступу до ІКТ, використання ІКТ, а також навичок, тобто практичного знання цих технологій населенням країн, охоплених дослідженням
Human Development Index / Індекс розвитку	Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) / United Nations Development Programme (UNDP).	1990–2017 рр.	щорічно	2017 р.	189	Це комбінований показник, що характеризує розвиток людини в країнах і регіонах світу	▪ Індекс очікуваної тривалості життя: здоров'я та довголіття, що вимірюється показником середньої очікуваної тривалості життя при народженні; ▪ Індекс освіти: доступ до освіти, що вимірюється середньої очікуваної тривалістю навчання дітей шкільного віку та середньою тривалістю навчання дорослого населення; ▪ Індекс валового національного доходу: гідний рівень життя,

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							що вимірюється величиною валового національного доходу (ВНД) на душу населення в доларах США за паритетом купівельної спроможності (ПКС)
Education Index / Індекс рівня освіти	Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) / United Nations Development Programme (UNDP	1980–2016 рр.	раз у декілька років	2016 р.	188	Це комбінований показник, який вимірює досягнення країни з точки зору досягнутого рівня освіти її населення	▪ Індекс грамотності дорослого населення (2/3 ваги); ▪ Індекс сукупної частки учнів, які отримують початкову, середню і вищу освіту (1/3 ваги)
KOF Index of Globalization / Індекс глобалізації KOF	KOF Swiss Economic Institute	2002–2017 рр.	щорічно	2017 р.	193	Комбінований показник, який дозволяє оцінити масштаб інтеграції тієї чи іншої країни в світовий простір і виконати порівняння різних країн за його компонентами	Економічна глобалізація – обсяг міжнародної торгівлі, рівень міжнародної ділової активності, торговельні потоки, міжнародні інвестиції, тарифна політика, обмеження і податки на міжнародну торгівлю тощо. Соціальна глобалізація – рівень культурної інтеграції, відсоток іноземного населення, міжнародний туризм, міжнародні особисті контакти, обсяг телефонного

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							трафіку, поштових відправлень, транскордонних грошових переказів, інформаційні потоки, розвиток інформаційно-комунікаційної інфраструктури тощо. Політична глобалізація – членство держав в міжнародних організаціях, участь в міжнародних місіях (включаючи місії ООН), ратифікація міжнародних багатосторонніх договорів, кількість посольств і інших іноземних представництв в країні тощо
Life Expectancy Index / Індекс тривалості життя	Програма розвитку Організації Об'єднаних Націй (ПРООН) / United Nations Development Programme (UNDP)	1980–2017 рр.	щорічно	2016 р., 2017 р.	190	Це основний показник середньої очікуваної тривалості життя в країнах світу. Один із ключових показників соціально-демографічного розвитку	Індекс оновлюється щороку, однак звіти з даними ООН, як правило, запізнюються на два-три роки, оскільки вимагають міжнародного зіставлення після публікації даних національними статистичними службами
The Legatum Prosperity Index / Індекс процвітання країн світу Інституту Legatum	The Legatum Institute	2006–2017 рр.	щорічно	2017 р.	128	Це комбінований показник, який вимірює досягнення країн світу з точки зору їх благополуччя і процвітання	Складається на основі великої кількості різних показників, об'єднаних у дев'яти категоріях, які відображають різні аспекти життя суспільства і параметри суспільного добробуту:

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							1. Економіка 2. Підприємництво 3. Управління 4. Освіта 5. Охорона здоров'я 6. Безпека 7. Особисті свободи 8. Соціальний капітал 9. Екологія
Індекс соціального прогресу / The Social Progress Index	Майкл Портер / Michael E. Porter	2013–2017 рр.	щорічно	2017 р.	140	Це комбінований показник міжнародного дослідницького проєкту The Social Progress Imperative, який вимірює досягнення країн світу з точки зору суспільного добробуту та соціального прогресу	Індекс охоплює країни, для яких є достовірні показники, і базується на комбінації даних з опитувань громадської думки (12 %), оцінок експертів у галузі розвитку (25 %) і статистичної інформації міжнародних організацій (61 %). При визначенні успіхів тієї чи іншої країни в галузі соціального прогресу враховуються понад 50 показників, об'єднаних у три основні групи: 1. Основні потреби людини – харчування, доступ до основної медичної допомоги, забезпечення житлом, доступ до води, електрики і санітарних послуг, рівень особистої безпеки.

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							2. Основи благополуччя людини – доступ до базових знань і рівень грамотності населення, доступ до інформації та засобів комунікації, рівень охорони здоров'я, екологічна стійкість. 3. Можливості розвитку людини – рівень особистих і громадянських свобод, забезпечення прав і можливостей людини приймати рішення і реалізовувати свій потенціал
Fragile States Index / Індекс слабкості держав, Індекс неспроможності держав світу	The Fund for Peace	2005–2017 рр.	щорічно	2017 р.	178	Це комплексний показник, що характеризує здатність (і нездатність) влади тієї чи іншої країни контролювати цілісність своєї території, політичну, економічну, соціальну та демографічну ситуацію в країні, а також стійкість її державних інститутів	Експерти протягом року аналізують країни світу і пов'язані з ними інформаційні потоки за допомогою спеціального системного інструменту оцінки конфліктів (Conflict Assessment System Tool). Аналіз проводиться на підставі 12 критеріїв – так званих «індикаторів вразливості» держави, які об'єднані в три групи: соціальні, економічні та політичні: *1. Соціальні показники:* 1. Рівень демографічного тиску. 2. Рівень міграції біженців і / або переміщених осіб.

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							3. Наявність незадоволених і мстиво налаштованих груп. 4. Стійка і перманентна еміграція з країни. *2. Економічні показники:* 1. Нерівномірність економічного розвитку. 2. Рівень економічної нестабільності. *3. Політичні показники:* 1. Рівень делегітимізації і криміналізації державних структур. 2. Наявність і якість суспільних послуг. 3. Рівень порушень прав людини. 4. Рівень впливу апарату державної безпеки як «держави в державі». 5. Рівень впливу групових і / або кланових еліт. Ступінь втручання інших держав або зовнішніх політичних суб'єктів
World Happiness Report / Рейтинг країн світу за рівнем щастя	UN Sustainable Development Solutions Network, The Earth Institute	2012–2018 рр.	щорічно	2018 р.	156	Це міжнародний дослідницький проєкт, який вимірює показник щастя населення в країнах світу	Враховуються такі показники добробуту, як рівень ВВП на душу населення, очікувана тривалість життя, наявність громадянських свобод, почуття безпеки і впевненості в за

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							втрашньому дні, стабільність сімей, гарантії зайнятості, рівень корупції, а також непрямі показники стану суспільства, такі як рівень довіри, великодушність і щедрість
Індекс розвитку людського капіталу	Всесвітній економічний форум (ВЕФ) у співпраці з Міжнародною організацією праці (МОП), Організацією економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) і консалтинговою компанією Mercer Human Resource Consulting.	2011 р.	щорічно	2015 р.	124	Успіхи країни в розвитку людського капіталу	Враховуються 46 показників, об'єднаних у чотири основні групи: 1. Освіта (вища, середня, початкова) і професійна підготовка. 2. Здоров'я, фізичне і психологічне благополуччя. 3. Працевлаштування та зайнятість. 4. Інфраструктура, правовий захист, соціальна мобільність
Індекс екологічної ефективності / The Environmental Performance Index	Центр екологічної політики і права при Єльському університеті /	2006–2018 рр.	раз у декілька років	2018 р.	180	Це глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу за показником навантаження на	Враховуються 22 показники в 10 категоріях, які відображають різні аспекти стану навколишнього природного середовища та життєздатності її екологічних систем, збере-

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
	Yale Center for Environmental Law and Policy Центр екологічної політики і права при Єльському університеті / Yale Center for Environmental Law and Policy					навколишнє природне середовище та раціонального використання природних ресурсів	ження біологічного різноманіття, протидія зміні клімату, стан здоров'я населення, практику економічної діяльності і ступінь її навантаження на навколишнє середовище, а також ефективність державної політики в області екології.
Валовий внутрішній продукт (ВВП) / Gross Domestic Product (GDP)	Всесвітній банк / The World Bank		щорічно	2017 р.	217	Це сукупна цінність усіх кінцевих товарів і послуг, вироблених протягом року на території держави резидентами даної країни, виражена в цінах кінцевого покупця	ВВП – один з ключових кількісних показників економічного розвитку, який застосовується в усьому світі для найбільш загальної характеристики результатів економічної діяльності країни за той чи інший період часу (зазвичай за рік), темпів і рівня розвитку економіки
Worldwide Governance Indicators / Якість державного управління	Всесвітній банк / The World Bank	1996–2013 рр.	разів у декілька років	2013 р.	212	Це глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу за показником	Різні параметри державного управління: 1. Облік думки населення і підзвітність державних органів (Voice and

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
						якості та ефективності державного управління	Accountability) – індекс включає показники, що вимірюють різні аспекти політичних процесів, цивільних свобод і політичних прав. 2. Політична стабільність і відсутність насильства (Political Stability and Absence of Violence) – індекс включає показники, що вимірюють стабільність державних інститутів, імовірність різких змін, зміну політичного курсу, дестабілізації і повалення уряду неконституційними методами або із застосуванням насильства. 3. Ефективність роботи уряду (Government Effectiveness) – індекс включає показники, що вимірюють якість державних послуг, якість розробки та реалізації внутрішньої державної політики, рівень довіри до внутрішньої політики, що проводиться урядом, якість функціонування державного апарату і роботи державних службовців, їх компетенцію, ступінь їх незалежності від політичного тиску і так далі.

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							4. Якість законодавства (Regulatory Quality) – індекс включає показники, що вимірюють здатність уряду формулювати та реалізовувати раціональну політику і правові акти, які допускають розвиток приватного сектора і сприяють його розвитку. 5. Верховенство закону (Rule of Law) – індекс включає показники, що вимірюють ступінь впевненості різних суб'єктів в встановлених законодавчих нормах, а також дотримання ними цих норм, зокрема, ефективність і передбачуваність законодавчої системи, рівень злочинності і ставлення громадян до злочину, ставлення до виконання контрактних зобов'язань, ефективність роботи поліції, судів і так далі. 6. Стримування корупції (Control of Corruption) - індекс включає показники, що вимірюють сприйняття корупції в суспільстві (корупція розуміється як використання публічної влади з метою вилучення приватної вигоди), ступінь використання

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							державної влади в корисливих цілях, існування корупції на високому політичному рівні, ступінь участі еліт в корупції, вплив корупції на розвиток економіки і так далі
Ведення бізнесу (Doing Business)	Всесвітній банк / The World Bank	2002–2017 рр.	щорічно	2017 р.	189	Це глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу за показником створення ними сприятливих умов ведення бізнесу	У проєкті беруть участь понад 7000 експертів у різних країнах світу – консультанти з питань підприємницької діяльності, юристи, економісти, представники урядів, а також провідні вчені різних країн, які надають методичну та експертну допомогу. Рейтинг розраховується за середнім арифметичним десяти контрольних індикаторів: 1. Реєстрація підприємств. 2. Отримання дозволів на будівництво. 3. Підключення до системи електропостачання. 4. Реєстрація власності. 5. Кредитування. 6. Захист інвесторів. 7. Оподаткування.

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							8. Міжнародна торгівля. 9. Забезпечення виконання контрактів. 10. Ліквідація підприємств
Валовий національний доход (ВНД) / Gross National Income (GNI)	Всесвітній банк / The World Bank		щорічно	2017 р.	216	Розрахований за методикою Світового банку (The World Bank).	Це сукупна цінність усіх товарів і послуг, вироблених протягом року на території держави (тобто валовий внутрішній продукт, ВВП), плюс доходи, отримані громадянами і організаціями країни
Щорічний рейтинг глобальної конкурентоспроможності / The IMD World Competitiveness Ranking	Інститут менеджменту / Institute of Management Development	1996–2017 рр.	щорічно	2017 р.	63	глобальне дослідження і супроводжуючий його рейтинг країн світу	Рейтинг оцінюється на основі аналізу 333 критеріїв за чотирма основними показниками ключових аспектів економічного життя країни: 1. Стан економіки. 2. Ефективність уряду. 3. Стан ділового середовища. 4. Стан інфраструктури
Index of Economic Freedom / Індекс економічної свободи	Фонд спадщини / The Heritage Foundation	1995–2017 рр.	щорічно	2016 р.	178	це комбінований показник і супроводжуючий його рейтинг, що оцінює рівень економічної свободи в країнах світу	Індекс економічної свободи розраховується за середнім арифметичним десяти контрольних показників: 1. Права власності. 2. Свобода від корупції.

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							3. Фіскальна свобода. 4. Участь уряду. 5. Свобода підприємництва. 6. Свобода праці. 7. Монетарна свобода. 8. Свобода торгівлі. 9. Свобода інвестицій. 10. Фінансова свобода
Індекс мережевої готовності / Networked Readiness Index	Всесвітній економічний форум / World Economic Forum.	2002–2016 рр.	щорічно	2015 р.	143	Це комплексний показник, що характеризує рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у країнах світу	Вимірює рівень розвитку ІКТ за 53 параметрами, об'єднаними в три основні групи: 1. Наявність умов для розвитку ІКТ – загальний стан ділового та нормативно-правового середовища з точки зору ІКТ, наявність здорової конкуренції, інноваційного потенціалу, необхідної інфраструктури, можливості фінансування нових проєктів, регуляторні аспекти тощо. 2. Готовність громадян, ділових кіл і державних органів до використання ІКТ – державна позиція щодо розвитку інформаційних технологій, державні витрати на розвиток сфери, доступність інформаційних

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							технологій для бізнесу, рівень прони- кнення і доступність мережі Інтернет, вартість мобільного зв'язку тощо. 3. Рівень використання ІКТ у громадському, комерційному і державному секторах – кількість персональних комп'ютерів, інтернет-користувачів, абонентів мобільного зв'язку, наявність діючих інтернет-ресурсів державних організацій, а також загальне виробництво і споживання інформаційних технологій в країні
Індекс глобальної підключення (Global Connectivity Index – GCI, Huawei)	Huawei			2016 р.	79	Відображає потенціал електронної комерції	Аналізує 40 показників на основі чотирьох субіндексів – пропозиції, попиту, досвіду і потенціалу, що враховують п'ять провідних технологій: мережі широкосмугового зв'язку, центри обробки даних, хмарні сервіси, великі дані і інтернет речей
Індекс електронного участі (E-Participation Index – EPART)	ООН		разів у декілька років	2016 р.	82	Відображення механізмів електронної участі громадян на урядових веб-сайтах	Через призму технологій участі, що включають спеціалізовані портали та інші інтернет-сайти, соціальні мережі, мобільні платформи і пристрої, технології відкритого уряду і даних

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Індекс розвитку електронного уряду (The UN Global E-Government Development Index – EGDI)	Департамент економічного і соціального розвитку ООН (UNDESA)		разів у декілька років	2016 р.	193	Це композитний індекс, що вимірює готовність і можливість національних органів управління використовувати ІКТ для організації та реалізації державних послуг населенню та бізнесу	Виділяються два аспекти, що впливають на розвиток електронного уряду: потенціал інфраструктури ІКТ, що дозволяє поліпшити якість послуг населенню і бізнесу, тобто готовність країни до створення електронного уряду; готовність – дії з боку уряду, спрямовані на забезпечення інформацією та знаннями населення
Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index - NRI)	Всесвітній економічний форум (WEF), Світовий банк (WB) та Міжнародна школа бізнесу INSEAD	2002 р.	разів у декілька років			Оцінка здатності країни використовувати можливості ІКТ у мережевих цілях	По-перше, надає інформацію про основні чинники, що впливають на розвиток мережевої економіки, з метою їх обліку в державній політиці. По-друге, в довгостроковому плані така інформація сприяє залученню в мережевий простір більшого числа людей, організацій і співтовариств з усього світу
Індекс цифровізації економіки Boston Consulting Group (e-Intensity)	The Boston Consulting Group (BCG)	2008 р.	разів у декілька років		85	Рівень розвитку цифрової економіки	Індексом e-Intensity є комплексна оцінка за 28 показниками, яка розраховується як середньозважена сума трьох субіндексів: розвиток інфраструктури, онлайн-витрати, активність користувачів. Субіндекс

Продовження табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							«інфраструктура» відображає ступінь розвитку інфраструктури та швидкість і якість доступу в Інтернет (фіксованого та мобільного). Субіндекс «онлайн-витрати» включає в себе витрати на електронну торгівлю і онлайн-рекламу. Субіндекс «активність користувачів» показує залученість держави, громадян і бізнесу в використання можливостей цифрової економіки і розраховується як середньозважене значення трьох субіндексів нижчого рівня: активність компаній, активність споживачів і активність державних установ. Все субіндекси формуються з середньозважених значень декількох параметрів, що лежать в їх основі
Індекс цифровий еволюції (Digital Evolution Index	університет Тафта (США) спільно з Mastercard	2011 р.	разів у декілька років	2016 р.	50	Що відображає прогрес у розвитку цифрової економіки, відповідно до якого всі країни поділяються на чотири категорії	Рейтинг формується з урахуванням двох основних чинників: поточний рівень цифрового розвитку і темпи зростання оцифровування за останні дев'ять років, які визначаються на базі 170 показників, що характеризують темпи цифровізації і об'єднаних

Закінчення табл. Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8
							в чотири субіндекси: рівень пропозиції, попит на цифрові технології, інституційне середовище, інноваційний клімат
Індекс світової цифрової конкурентоспроможності (IMD World Digital Competiveness Index	Швейцарська школа бізнесу IMD	2012 р.	разів у декілька років	2018 р.	50	Що відображає оцінку можливостей і готовності країн адаптуватися до розвитку цифрових технологій	Базується на 50 критеріях, які агрегуються в три субіндекси першого рівня (що складаються з трьох субіндексів другого рівня): знання (таланти, освіту, наука); технології (регулювання, капітал, рівень розвитку зв'язку, експорт); готовність (адаптація, гнучкість бізнесу, IT-інтеграція бізнесу)

Джерело: укладено автором за матеріалами [178–202]

Таблиця Б.4

Оцінка наявних рейтингів щодо врахування рівня ННТД країн світу

Назва індексу	Оцінка відповідно до критерію					Разом
	Включення в розрахунок індексів (субіндексів) показників, які оцінюють науковий розвиток країн	Надійність інформаційної бази, на основі якої ґрунтується розрахунок індексів	Періодичність розрахунку індексу	Урахування масштабів економіки країни під час визначення рейтингу	Охоплення територій світу для оцінки	
1	2	3	4	5	6	7
Індекс глобальної конкурентоспроможності талантів / The Global Talent Competitiveness Index	3	2	1	2	1	9
Bloomberg Innovation Index	1	1	1	2	2	7
Міжнародний індекс захисту прав власності	3	2	1	2	1	9
The Good Country Index	1	3	1	1	1	7
Індекс науково-технологічного розвитку суб'єктів РФ	1	3	1	2	3	10
TAI – індекс технологічних досягнень (Technology Achievement Index)	2	1	1	2	1	7
WEF – технологічний індекс (World Economic Forum Technology Index)	2	1	3	3	1	10
ArCo – індекс технологічних здібностей	2	2	3	2	1	10
Індекс промислового розвитку	1	2	3	3	1	10

Продовження табл. Б.4

1	2	3	4	5	6	7
RAND – індекс наукових і технологічних здібностей	1	3	3	2	1	10
Human Development Index / Індекс розвитку людського потенціалу	3	2	1	2	1	9
Глобальний індекс інновацій (The Global Innovation Index)	3	1	1	2	1	8
Індекс економіки знань (The Knowledge Economy Index)	2	2	3	2	1	10
Рейтинг патентної активності країн світу / Patent Intensity	1	2	3	2	2	10
Рейтинг країн світу за рівнем науково-дослідницької активності / Scientific and Technical Activity	1	2	3	2	1	9
Рейтинг країн світу за рівнем витрат на НДДКР / Research and Development Expenditure	1	2	3	2	2	10
ICT Development Index / Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій	3	2	2	2	1	10
Рейтинг національних систем вищої освіти / U21 Ranking of National Higher Education Systems	3	3	1	2	3	12
KOF Index of Globalization / Індекс глобалізації KOF	3	3	1	2	1	10
Education Index / Індекс рівня освіти	3	1	3	2	1	10

Продовження табл. Б.4

1	2	3	4	5	6	7
Life Expectancy Index / Індекс тривалості життя	3	2	1	3	1	10
The Legatum Prosperity Index / Індекс процвітання країн світу Інституту Legatum	3	3	1	2	1	10
Індекс соціального прогресу / The Social Progress Index	3	3	1	2	1	10
The Happy Planet Index / Всесвітній індекс щастя	3	2	3	2	1	11
World Happiness Report / Рейтинг країн світу за рівнем щастя	3	3	1	3	1	11
Індекс екологічної ефективності / The Environmental Performance Index	3	3	2	2	1	11
Індекс ефективності національних систем освіти / Global Index of Cognitive Skills and Educational Attainment	3	3	3	2	3	14
Worldwide Governance Indicators / Якість державного управління	3	1	3	3	1	11
Fragile States Index / Індекс слабкості держав, Індекс неспроможності держав світу	3	2	3	3	1	12
Ведення бізнесу (Doing Business)	3	2	2	2	1	10
Щорічний рейтинг глобальної конкурентоспроможності / The IMD World Competitiveness Ranking	3	1	1	3	1	9

Продовження табл. Б.4

1	2	3	4	5	6	7
Індекс глобальної конкурентоспроможності / The Global Competitiveness Index	3	3	1	3	3	13
Index of Economic Freedom / Індекс економічної свободи	3	3	3	2	1	12
Індекс мережевої готовності / Networked Readiness Index	3	1	3	2	1	10
Global New E-Economy Index	3	3	1	2	3	12
Digital Economy and Society Index (DESI)	3	2	1	3	3	12
Індекс глобальної підключення (Global Connectivity Index – GCI, Huawei)	3	3	3	3	3	15
Індекс електронного участі (E-Participation Index – EPART)	3	2	3	3	3	14
Індекс розвитку електронного уряду (The UN Global E-Government Development Index – EGDI)	3	3	3	2	1	12
Індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index – NRI)	3	1	2	2	2	10
Індекс цифровізації економіки Boston Consulting Group (e-Intensity)	3	3	3	3	3	15
Індекс цифровий еволюції (Digital Evolution Index	3	3	3	3	3	15

Закінчення табл. Б.4

1	2	3	4	5	6	7
Індекс світової цифрової конкурентоспромож-ності (IMD World Digital Competiveness Index	3	3	2	3	3	14

Джерело: авторська розробка

Таблиця Б.5

Ранжування країн світу за Субіндексом «Потенціал ННТД» (PSSTA)

Місце	Країна	Оцінка	Характеристика групи країн
1	2	3	4
1	Швейцарія	0,741702	Країни з високим науковим і науково-технічним потенціалом, мають розвинену систему підготовки кадрів вищої кваліфікації, уряд цих країн виділяє значні кошти для фінансування освітньої та наукової діяльності. Країни мають високий науковий та науково-технічний потенціал для розробки та впровадження власних результатів наукової та науково-технічної діяльності
2	Сполучені Штати Америки	0,636963	
3	Данія	0,614568	
4	Швеція	0,591217	
5	Сінгапур	0,571835	
6	Корея, Республіка	0,569989	
7	Ізраїль	0,566639	
8	Люксембург	0,560857	
9	Норвегія	0,556953	
10	Фінляндія	0,549934	
11	Німеччина	0,543249	
12	Об'єднані Арабські Емірати	0,538367	
13	Японія	0,537185	
14	Австралія	0,528866	
15	Бельгія	0,522822	
16	Австрія	0,520078	
17	Канада	0,51044	
18	Нідерланди	0,509283	
19	Словенія	0,494649	
20	Об'єднане Королівство Великої Британії	0,47295	
21	Ірландія	0,452082	
22	Франція	0,446778	
23	Нова Зеландія	0,40745	
24	Естонія	0,387684	

Продовження табл. Б.5

1	2	3	4
25	Іспанія	0,383322	Країни з достатнім для розвитку науковим і науково-технічним потенціалом, приділяють увагу системі підготовки кадрів вищої кваліфікації, уряд цих країн виділяє кошти, фінансує освітню та наукову діяльність, але не в достатньому обсязі для того, щоб стати лідерами наукового та науково-технічного розвитку, або ще підготовка кадрів вищої кваліфікації не є основним пріоритетом розвитку країни
26	Чеська Республіка	0,379767	
27	Литва	0,358205	
28	Італія	0,34976	
29	Польща	0,342294	
30	Португалія	0,33002	
31	Кіпр	0,322859	
32	Грузія	0,318904	
33	Латвія	0,317711	
34	Гонконг, Китай	0,301987	
35	Словацька Республіка	0,288601	
36	Греція	0,2837	
37	Угорщина	0,283319	Країни мають достатній науковий та науково-технічний потенціал для розробки та впровадження власних результатів наукової діяльності, але ці країни потребують збільшення фінансування спрямованого на створення та зміцнення наукового та науково-технічного потенціалу
38	Коста-Рика	0,279473	
39	Російська Федерація	0,278963	
40	Китай	0,278868	
41	Бразилія	0,267009	
42	Еквадор	0,259651	
43	Мальта	0,256978	
44	Панама	0,253566	
45	Хорватія	0,24889	
46	Туреччина	0,24858	
47	Україна	0,238316	
48	Венесуела, РБ	0,236227	

Закінчення табл. Б.5

1	2	3	4
49	Болгарія	0,235436	Країни з низьким науковим і науково-технічним потенціалом, мають нерозвинену систему підготовки кадрів вищої кваліфікації, уряд цих країн не виділяє достатні кошти для фінансування освітньої та наукової та науково-технічної діяльності, вища освіта не є розвиненою в країні. Країни не мають достатнього власного наукового та науково-технічного потенціалу для розробки та впровадження результатів наукової діяльності, потребують збільшення ували уряду на проблеми фінансування та підготовки висококваліфікованих кадрів
50	Сербія	0,233057	
51	Туніс	0,221782	
52	Колумбія	0,217577	
53	Узбекистан	0,211762	
54	Чилі	0,210908	
55	Мадагаскар	0,208308	
56	Молдова	0,207471	
57	Аргентина	0,206523	
58	Мексика	0,198783	
59	Малайзія	0,194367	
60	Індія	0,18713	
61	Румунія	0,178675	
62	Чорногорія	0,1566	
63	Уругвай	0,14767	
64	Єгипет, Арабська Республіка	0,135354	
65	Філіппіни	0,13355	
66	Марокко	0,118925	
67	Казахстан	0,090312	
68	Пакистан	0,086955	
69	Південна Африка	0,083794	
70	Сальвадор	0,066695	
71	Боснія і Герцеговина	0,049889	
72	Гватемала	0,042747	

Джерело: авторська розробка

Таблиця Б.6

Ранжування країн світу за Субіндексом «Результати ННТД» (RSSTA)

Місце	Країна	Оцінка	Характеристика груп країн
1	2	3	4
1	Сполучені Штати Америки	0,286435	Країни з високими науковими та науково-технічними результатами, характеризуються високою часткою експорту високотехнологічної продукції, значними науковими результатами, які виражені публікаційною та патентною активністю, мають високі надходження за інтелектуальну власність
2	Сінгапур	0,277546	
3	Люксембург	0,257389	
4	Ірландія	0,229505	
5	Швейцарія	0,21283	
6	Китай	0,189753	
7	Мальта	0,186929	
8	Панама	0,1823	
9	Фінляндія	0,167235	
10	Японія	0,164153	
11	Корея, Республіка	0,155211	
12	Нідерланди	0,154495	
13	Колумбія	0,15299	
14	Сальвадор	0,142943	
15	Філіппіни	0,139795	
16	Гватемала	0,139579	
17	Малайзія	0,135788	
18	Об'єднане Королівство Великої Британії	0,132578	
19	Швеція	0,130652	
20	Німеччина	0,124035	
21	Мексика	0,11316	
22	Франція	0,112809	
23	Данія	0,107064	
24	Норвегія	0,106872	

Продовження табл. Б.6

1	2	3	4
25	Чилі	0,101594	Країни з середніми науковими та науково-технічними результатами, ці країни мають незначну частку експорту високотехнологічної продукції, незначні наукові та науково-технічні результати, які виражені публікаційною та патентною активністю, мають більш високі платежі, ніж надходження за інтелектуальну власність
26	Італія	0,097518	
27	Бельгія	0,097376	
28	Угорщина	0,093597	
29	Боснія і Герцеговина	0,092663	
30	Уругвай	0,089462	
31	Австралія	0,08776	
32	Ізраїль	0,086374	
33	Нова Зеландія	0,083252	
34	Кіпр	0,081294	
35	Коста-Рика	0,080488	
36	Казахстан	0,080007	
37	Австрія	0,078339	
38	Гонконг, Китай	0,076965	
39	Канада	0,076337	
40	Чеська Республіка	0,073045	
41	Хорватія	0,070536	
42	Румунія	0,070247	
43	Словенія	0,067881	
44	Туніс	0,067418	
45	Латвія	0,064849	Країни з низькими науковими та науково-технічними результатами, ці країни мають низьку частку експорту високотехнологічної продукції, незначні наукові та науково-технічні результати, які виражені публікаційною та патентною активністю, мають високі платежі за інтелектуальну власність
46	Південна Африка	0,06339	
47	Словацька Республіка	0,062176	
48	Бразилія	0,061374	
49	Чорногорія	0,060692	
50	Іспанія	0,060077	
51	Греція	0,059864	
52	Польща	0,057944	

Закінчення табл. Б.6

1	2	3	4
53	Індія	0,056629	
54	Литва	0,05604	
55	Естонія	0,052178	
56	Венесуела, РБ	0,049107	
57	Туреччина	0,04905	
58	Еквадор	0,044694	
59	Російська Федерація	0,041176	
60	Португалія	0,039962	
61	Аргентина	0,038286	
62	Мадагаскар	0,036664	
63	Болгарія	0,036226	
64	Україна	0,035272	
65	Сербія	0,035209	
66	Об'єднані Арабські Емірати	0,030554	
67	Молдова	0,03036	
68	Грузія	0,020339	
69	Марокко	0,018231	
70	Єгипет, Арабська Республіка	0,018107	
71	Пакистан	0,015803	
72	Узбекистан	0,010969	

Джерело: власна розробка

Таблиця Б.7

Рейтинг країн за Індексом ННТД (ISSTA)

Місце	Країна	Індекс ННТД	Субіндекс потенціалу ННТД	Субіндекс результатів ННТД
1	2	3	4	5
1	Сполучені Штати Америки	0,463154	0,636963	0,286435
2	Сінгапур	0,424828	0,571835	0,277546
3	Швейцарія	0,418754	0,741702	0,21283
4	Люксембург	0,417857	0,560857	0,257389
5	Фінляндія	0,34503	0,549934	0,167235
6	Ірландія	0,338812	0,452082	0,229505
7	Корея, Республіка	0,331937	0,569989	0,155211
8	Нідерланди	0,328849	0,509283	0,154495
9	Японія	0,326518	0,537185	0,164153
10	Данія	0,322387	0,614568	0,107064
11	Швеція	0,322259	0,591217	0,130652
12	Китай	0,317278	0,278868	0,189753
13	Об'єднане Королівство Великої Британії	0,308198	0,47295	0,132578
14	Німеччина	0,30548	0,543249	0,124035
15	Норвегія	0,302052	0,556953	0,106872
16	Франція	0,283305	0,446778	0,112809
17	Бельгія	0,280605	0,522822	0,097376
18	Мальта	0,277299	0,256978	0,186929
19	Ізраїль	0,274509	0,566639	0,086374
20	Панама	0,261817	0,253566	0,1823
21	Австралія	0,258715	0,528866	0,08776
22	Австрія	0,257934	0,520078	0,078339
23	Канада	0,254337	0,51044	0,076337
24	Словенія	0,25346	0,494649	0,067881
25	Нова Зеландія	0,247532	0,40745	0,083252

Продовження табл. Б.7

1	2	3	4	5
26	Італія	0,246359	0,34976	0,097518
27	Колумбія	0,239672	0,217577	0,15299
28	Кіпр	0,234387	0,322859	0,081294
29	Чеська Республіка	0,233374	0,379767	0,073045
30	Гонконг, Китай	0,230778	0,301987	0,076965
31	Іспанія	0,227949	0,383322	0,060077
32	Угорщина	0,226039	0,283319	0,093597
33	Коста-Рика	0,224354	0,279473	0,080488
34	Литва	0,221199	0,358205	0,05604
35	Малайзія	0,219853	0,194367	0,135788
36	Мексика	0,219499	0,198783	0,11316
37	Словацька Республіка	0,213502	0,288601	0,062176
38	Польща	0,212102	0,342294	0,057944
39	Чилі	0,212063	0,210908	0,101594
40	Латвія	0,209567	0,317711	0,064849
41	Естонія	0,204053	0,387684	0,052178
42	Бразилія	0,197993	0,267009	0,061374
43	Філіппіни	0,196959	0,13355	0,139795
44	Об'єднані Арабські Емірати	0,191153	0,538367	0,030554
45	Хорватія	0,191151	0,24889	0,070536
46	Греція	0,190948	0,2837	0,059864
47	Туніс	0,187679	0,221782	0,067418
48	Португалія	0,187424	0,33002	0,039962
49	Румунія	0,182761	0,178675	0,070247
50	Уругвай	0,180176	0,14767	0,089462
51	Туреччина	0,17727	0,24858	0,04905
52	Російська Федерація	0,17093	0,278963	0,041176
53	Індія	0,169705	0,18713	0,056629

Закінчення табл. Б.7

1	2	3	4	5
54	Сальвадор	0,166465	0,066695	0,142943
55	Болгарія	0,161037	0,235436	0,036226
56	Венесуела, РБ	0,158367	0,236227	0,049107
57	Еквадор	0,155451	0,259651	0,044694
58	Чорногорія	0,154442	0,1566	0,060692
59	Україна	0,152753	0,238316	0,035272
60	Аргентина	0,14555	0,206523	0,038286
61	Казахстан	0,14543	0,090312	0,080007
62	Молдова	0,144968	0,207471	0,03036
63	Грузія	0,143996	0,318904	0,020339
64	Сербія	0,143935	0,233057	0,035209
65	Мадагаскар	0,142952	0,208308	0,036664
66	Гватемала	0,138366	0,042747	0,139579
67	Боснія і Герцеговина	0,126973	0,049889	0,092663
68	Південна Африка	0,124318	0,083794	0,06339
69	Марокко	0,098856	0,118925	0,018231
70	Єгипет, Арабська Республіка	0,093771	0,135354	0,018107
71	Узбекистан	0,093192	0,211762	0,010969
72	Пакистан	0,081415	0,086955	0,015803

Джерело: власна розробка

Додаток В

Таблиця В.1

Оцінка вагомості проблем (факторів негативного впливу) ННТД в Україні

Умовне позначення	Показник	Коефіцієнт вагомості проблеми	Тип проблеми
$ISSTA_1$	Витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП	3,67	коренева
$ISSTA_2$	Кількість дослідників з R & D (на мільйон людей), од.	2,46	вузлова
$ISSTA_3$	Чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей), од.	0,17	вузлова
$ISSTA_4$	Частка населення, яке має ступінь доктора, %	0,06	вузлова
$ISSTA_5$	Рівень витрат на ННТД на 1 дослідника, дол. США	0,28	вузлова
$ISSTA_6$	Кількість науково-технічних журнальних статей на одного дослідника, од./осіб	0,13	вузлова
$ISSTA_7$	Надходження за користування інтелектуальною власністю на одного дослідника, дол. США/осіб	0,25	вузлова
$ISSTA_8$	Відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів, од.	0	результуюча
$ISSTA_9$	Частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті	0	результуюча

Джерело: авторська розробка

Таблиця В.2

Оцінка вагомості проблем (факторів негативного впливу) інноваційної діяльності в Україні

Умовне позначення	Показник	Коефіцієнт вагомості проблеми	Тип проблеми
1	2	3	4
GII_1	Політична стабільність і відсутність тероризму	0,83	вузлова
GII_2	Урядова ефективність	3,7	коренева
GII_3	Нормативна якість	1,7	вузлова
GII_4	Верховенство права	2,82	коренева

Закінчення табл. В.2

1	2	3	4
GII_5	Легкість вирішення неплатоспроможності бізнесу	1,96	вузлова
GII_6	Використання ІКТ	2,25	коренева
GII_7	Інтернет-служба уряду	0,5	вузлова
GII_8	Логістичні показники	0,38	вузлова
GII_9	Валовий капітал	1	вузлова
GII_{10}	ВВП на одиницю споживання енергії	0	результуюча
GII_{11}	Екологічна ефективність	1	вузлова
GII_{12}	Внутрішній кредит приватному сектору	1,52	вузлова
GII_{13}	Сукупний кредитний портфель установ мікрофінансування	1	вузлова
GII_{14}	Легкість захисту міноритарних інвесторів	1	вузлова
GII_{15}	Угоди про венчурний капітал	1	вузлова
GII_{16}	Інтенсивність місцевої конкуренції	0	результуюча
GII_{17}	Фірми, що пропонують формальне навчання	1	вузлова
GII_{18}	Інноваційні зв'язки «Університет / співробітництво в галузі промисловості»	2,08	коренева
GII_{19}	Стан розвитку кластера	2,14	коренева
GII_{20}	Спільне підприємство / угоди стратегічного альянсу	1	вузлова
GII_{21}	Імпорт послуг ІКТ	1,08	вузлова
GII_{22}	Прямі іноземні інвестиції, чистий приплив	0,99	вузлова
GII_{23}	Нова щільність бізнесу	1	вузлова
GII_{24}	Прямі іноземні інвестиції, чисті відтоки	0,21	вузлова
GII_{25}	ІКТ та створення бізнес-моделі	1	вузлова

Джерело: авторська розробка

Таблиця В.3

Оцінка вагомості проблем (факторів негативного впливу) забезпечення конкурентоспроможності України

Умовне позначення	Показник	Коефіцієнт вагомості проблеми	Тип проблеми
1	2	3	4
GCI_1	Організована злочинність	1	вузлова
	Частота вбивств на 100 000 людей		
	Частота тероризму		
GCI_2	Надійність поліцейських служб	1	вузлова
GCI_3	Соціальний капітал	0,38	вузлова
GCI_4	Судова незалежність	1,52	вузлова
GCI_5	Ефективність правової бази в оскарженні нормативних актів	1,08	вузлова
	Ефективність законодавчої бази при врегулюванні суперечок		
GCI_6	Свобода преси	0,21	вузлова
GCI_7	Електронна участь	0,08	вузлова
GCI_8	Частота корупції	1,33	вузлова
GCI_9	Права власності	2,18	коренева
	Захист інтелектуальної власності		
GCI_{10}	Якість управління земельними ділянками	0,38	вузлова
	Сила стандартів аудиту та бухгалтерського обліку		
	Регулювання конфлікту інтересів		
GCI_{11}	Уряд, що забезпечує стабільність політики	7,34	коренева
	Реакція уряду на зміни		
	Адаптованість законодавчої бази до цифрових бізнес-моделей		
	Урядове довгострокове бачення		
GCI_{12}	Підраховані діючі угоди, пов'язані з навколишнім середовищем	0,38	вузлова

Продовження табл. В.3

1	2	3	4
GCI_{13}	Якість дорожньої інфраструктури	0,18	вузлова
	Ефективність послуг повітряного транспорту		
	Ефективність послуг морських портів		
GCI_{14}	Надійність водопостачання	0,33	вузлова
GCI_{15}	Передплата мобільного широкосмугового зв'язку на 100 ос.	0,18	Вузлова
	Користувачі Інтернету, % дорослого населення		
GCI_{16}	Інфляція	2,08	коренева
GCI_{17}	Динаміка боргу	0,38	вузлова
GCI_{18}	Здорова тривалість життя років	1	вузлова
GCI_{19}	Викривляючий вплив податків та субсидій на конкуренцію	0,88	вузлова
GCI_{20}	Ступінь домінування на ринку	0,5	вузлова
GCI_{21}	Конкуренція в наданні послуг	0	резуль-туюча
GCI_{22}	Поширеність нетарифних бар'єрів	0,38	вузлова
	Ефективність оформлення кордону		
GCI_{23}	Співпраця у трудових відносинах з роботодавцями	0,83	вузлова
	Опора на професійне управління		
	Права робітників		
	Внутрішня мобільність робочої сили		
GCI_{24}	Гнучкість визначення заробітної плати	0,83	вузлова
	Ставка податку на працю, %		
GCI_{25}	Внутрішній кредит приватному сектору, % ВВП	1,58	вузлова
	Фінансування МСП		
GCI_{26}	Наявність венчурного капіталу	1,38	вузлова
GCI_{27}	Ринкова капіталізація, % ВВП	1,75	вузлова
GCI_{28}	Обсяг страхової премії до ВВП	0,33	вузлова
GCI_{29}	Стабільність банків	2,08	коренева
	Непрацюючі позики, % від загальної суми позик		

Закінчення табл. В.3

1	2	3	4
	Коефіцієнт регулятивного капіталу банків, % від загальної ваги зважених на ризик активів		
GCI_{30}	Бажання делегувати повноваження	0,38	вузлова
GCI_{31}	Зростання інноваційних компаній	0	результуюча
GCI_{32}	Компанії, які сприймають руйнівні ідеї	0,5	вузлова
GCI_{33}	Стан розвитку кластера	0,38	вузлова

Джерело: авторська розробка

Таблиця В.4

Оцінка вагомості проблем (факторів негативного впливу) людського розвитку України

Умовне позначення	Показник	Коефіцієнт вагомості проблеми	Тип проблеми
1	2	3	4
HDI_1	Середньорічні темпи приросту населення	1	вузлова
HDI_2	Очікувана тривалість здорового життя при народженні	1,75	вузлова
HDI_3	Поточні витрати на охорону здоров'я	0,85	вузлова
HDI_4	Валовий внутрішній продукт (ВВП) на душу населення	2,78	коренева
HDI_5	Податки на доходи, прибуток і приріст капіталу	1,25	вузлова
HDI_6	Індекс споживчих цін	0,88	вузлова
HDI_7	Безробіття серед молоді	0,83	вузлова
HDI_8	Працюючі бідняки з доходом 3,10 дол. США за ПКС у день	0,66	вузлова
HDI_9	Внутрішньо переміщені особи	1,08	вузлова
HDI_{10}	Діти-сироти	0,33	вузлова
HDI_{11}	Число самогубств, чоловіки	0,33	вузлова
HDI_{12}	Прямі іноземні інвестиції, чистий притік	0,33	вузлова

Закінчення табл. В.4

1	2	3	4
HDI_{13}	Потоки приватного капіталу	0,33	вузлова
HDI_{14}	Чистий коефіцієнт міграції	0,17	вузлова
HDI_{15}	Міжнародна студентська мобільність	0,46	вузлова
HDI_{16}	Якість медичної допомоги	0,96	вузлова
HDI_{17}	Рівень життя	0,57	вузлова
HDI_{18}	Відчуття безпеки	0,87	вузлова
HDI_{19}	Свобода вибору	0,78	вузлова
HDI_{20}	Індекс загальної задоволеності життям	0	результуюча
HDI_{21}	Сприйняття місцевого ринку праці	4,25	коренева
HDI_{22}	Довіра до судової системи	0,25	вузлова
HDI_{23}	Дії по збереженню навколишнього середовища	0,25	вузлова
HDI_{24}	Довіра до уряду країни	1	вузлова

Джерело: авторська розробка

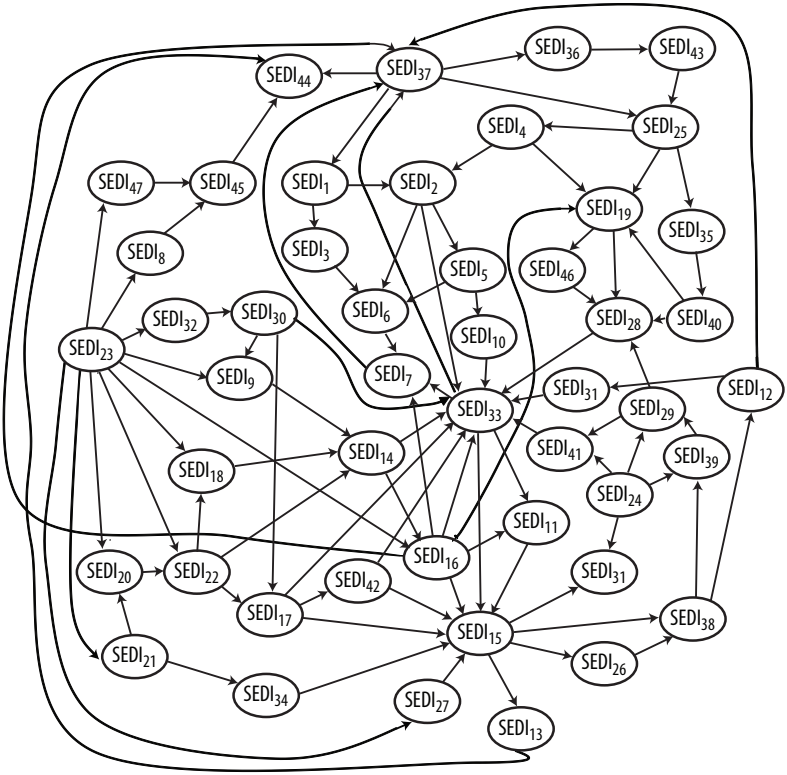


Рис. В.1. Когнітивна карта проблем соціоекономічного розвитку України (SEDI)

Умовні позначення: $SEDI_1$ – витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП; $SEDI_2$ – кількість дослідників з R&D (на мільйон людей); $SEDI_3$ – чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей); $SEDI_4$ – частка населення, яке має ступінь доктора; $SEDI_5$ – кількість наукових і науково-технічних результатів на одного дослідника; $SEDI_6$ – відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів; $SEDI_7$ – частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті; $SEDI_8$ – політична стабільність і відсутність насильства / тероризму; $SEDI_9$ – легкість вирішення неплатоспроможності бізнесу; $SEDI_{10}$ – використання ІКТ; $SEDI_{11}$ – логістичні показники; $SEDI_{12}$ – валовий капітал; $SEDI_{13}$ – екологічна ефективність; $SEDI_{14}$ – угоди про венчурний капітал; $SEDI_{15}$ – інтенсивність місцевої конкуренції; $SEDI_{16}$ – інноваційні зв'язки «Університет / співробітництво

в галузі промисловості»; $SEDI_{17}$ – стан розвитку кластера; $SEDI_{18}$ – прямі іноземні інвестиції, чистий приплив; $SEDI_{19}$ – соціальний капітал; $SEDI_{20}$ – судова незалежність; $SEDI_{21}$ – частота корупції; $SEDI_{22}$ – права власності, захист інтелектуальної власності; $SEDI_{23}$ – уряд, що забезпечує стабільність політики, реакція уряду на зміни, адаптованість законодавчої бази до цифрових бізнес-моделей, урядове довгострокове бачення; $SEDI_{24}$ – інфляція; $SEDI_{25}$ – здорова тривалість життя років; $SEDI_{26}$ – ступінь домінування на ринку; $SEDI_{27}$ – поширеність нетарифних бар'єрів, ефективність оформлення кордону; $SEDI_{28}$ – співпраця у трудових відносинах з роботодавцями, опора на професійне управління, права робітників, внутрішня мобільність робочої сили; $SEDI_{29}$ – гнучкість визначення заробітної плати , ставка податку на працю; $SEDI_{30}$ – внутрішній кредит приватному сектору, % ВВП, фінансування МСП; $SEDI_{31}$ – ринкова капіталізація, % ВВП; $SEDI_{32}$ – стабільність банків, непрацюючі позики, % від загальної суми позик, коефіцієнт регулятивного капіталу банків, % від загальної ваги зважених на ризик активів; $SEDI_{33}$ – зростання інноваційних компаній; $SEDI_{34}$ – компанії, які сприймають руйнівні ідеї; $SEDI_{35}$ – середньорічні темпи приросту населення; $SEDI_{36}$ – поточні витрати на охорону здоров'я; $SEDI_{37}$ – ВВП на душу населення; $SEDI_{38}$ – податки на доходи, прибуток і приріст капіталу; $SEDI_{39}$ – Індекс споживчих цін; $SEDI_{40}$ – безробіття серед молоді; $SEDI_{41}$ – працююче населення з доходом 3,10 дол. США за ПКС у день; $SEDI_{42}$ – потоки приватного капіталу; $SEDI_{43}$ – якість медичної допомоги; $SEDI_{44}$ – рівень життя; $SEDI_{45}$ – відчуття безпеки; $SEDI_{46}$ – сприйняття місцевого ринку праці; $SEDI_{47}$ – довіра до уряду країни.

Джерело: авторська розробка

Таблиця В.5

Оцінка вагомості проблем (факторів негативного впливу) соціоекономічного розвитку України

Умовне позначення	Показник	Коефіцієнт вагомості проблеми	Тип проблеми
1	2	3	4
$SEDI_1$	Витрати на дослідження та розробки у відсотках від ВВП	1,88	вузлова
$SEDI_2$	Кількість дослідників з R & D (на мільйон людей), од.	1,86	вузлова
$SEDI_3$	Чисельність технічного персоналу в ННТД (на мільйон людей), од.	0,07	вузлова
$SEDI_4$	Частка населення, яке має ступінь доктора, %	0,26	вузлова
$SEDI_5$	Кількість наукових і науково-технічних результатів на одного дослідника, од./ос.	1,92	вузлова
$SEDI_6$	Відношення надходжень за користування інтелектуальною власністю до платежів, од.	0,08	вузлова
$SEDI_7$	Частка високотехнологічного експорту в загальному промисловому експорті	0,29	вузлова
$SEDI_8$	Політична стабільність і відсутність насильства / тероризму	0,5	вузлова
$SEDI_9$	Легкість вирішення неплатоспроможності бізнесу	0,33	вузлова
$SEDI_{10}$	Використання ІКТ	0,07	вузлова
$SEDI_{11}$	Логістичні показники	0,02	вузлова
$SEDI_{12}$	Валовий капітал	1,15	вузлова
$SEDI_{13}$	Екологічна ефективність	0,5	вузлова
$SEDI_{14}$	Угоди про венчурний капітал	0,28	вузлова
$SEDI_{15}$	Інтенсивність місцевої конкуренції	1,75	вузлова
$SEDI_{16}$	Інноваційні зв'язки «Університет / співробітництво в галузі промисловості»	1,53	вузлова
$SEDI_{17}$	Стан розвитку кластера	1,39	вузлова
$SEDI_{18}$	Прямі іноземні інвестиції, чистий приплив	0,13	вузлова

Продовження табл. В.5

1	2	3	4
$SEDI_{19}$	Соціальний капітал	1,18	вузлова
$SEDI_{20}$	Судова незалежність	0,25	вузлова
$SEDI_{21}$	Частота корупції	1,25	вузлова
$SEDI_{22}$	Права власності, Захист інтелектуальної власності	1,29	вузлова
$SEDI_{23}$	Уряд, що забезпечує стабільність політики, Реакція уряду на зміни, Адаптованість законодавчої бази до цифрових бізнес-моделей, Урядове довгострокове бачення	9,33	коренева
$SEDI_{24}$	Інфляція	1,58	вузлова
$SEDI_{25}$	Здорова тривалість життя років	2,51	вузлова
$SEDI_{26}$	Ступінь домінування на ринку	0,5	вузлова
$SEDI_{27}$	Поширеність нетарифних бар'єрів, Ефективність оформлення кордону	0,1	вузлова
$SEDI_{28}$	Співпраця у трудових відносинах з роботодавцями, Опора на професійне управління, Права робітників, Внутрішня мобільність робочої сили	0,08	вузлова
$SEDI_{29}$	Гнучкість визначення заробітної плати , Ставка податку на працю, %	0,93	вузлова
$SEDI_{30}$	Внутрішній кредит приватному сектору, % ВВП, Фінансування МСП	1,4	вузлова
$SEDI_{31}$	Ринкова капіталізація, % ВВП	0,12	вузлова
$SEDI_{32}$	Стабільність банків, Непрацюючі позики, % від загальної суми позик, Коефіцієнт регулятивного капіталу банків, % від загальної ваги зважених на ризик активів	1	вузлова
$SEDI_{33}$	Зростання інноваційних компаній	2,12	вузлова
$SEDI_{34}$	Компанії, які сприймають руйнівні ідеї	0,06	вузлова
$SEDI_{35}$	Середньорічні темпи приросту населення	1	вузлова
$SEDI_{36}$	Поточні витрати на охорону здоров'я	1	вузлова

Закінчення табл. В.5

1	2	3	4
$SEDI_{37}$	Валовий внутрішній продукт (ВВП) на душу населення	2,88	коренева
$SEDI_{38}$	Податки на доходи, прибуток і приріст капіталу	1,17	вузлова
$SEDI_{39}$	Індекс споживчих цін	0,5	вузлова
$SEDI_{40}$	Безробіття серед молоді	0,47	вузлова
$SEDI_{41}$	Працюючі бідняки з доходом 3,10 дол. США за ПКС в день	0,01	вузлова
$SEDI_{42}$	Потоки приватного капіталу	0,4	вузлова
$SEDI_{43}$	Якість медичної допомоги	0,12	вузлова
$SEDI_{44}$	Рівень життя	0	результуюча
$SEDI_{45}$	Відчуття безпеки	0,5	вузлова
$SEDI_{46}$	Сприйняття місцевого ринку праці	0,46	вузлова
$SEDI_{47}$	Довіра до уряду країни	0,5	вузлова

Джерело: авторська розробка

Додаток Д

Таблиця Д.1

Органи державного регулювання ННТД у США та їх коротка характеристика

Найменування	Коротка характеристика
1	2
Американський науковий фонд (курирує фундаментальні дослідження)	Незалежне федеральне агентство, створене Конгресом у 1950 р. «для сприяння прогресу науки; для просування національного здоров'я, процвітання і добробуту; для забезпечення національної оборони ...». NSF є життєво важливим, тому що підтримує фундаментальні дослідження і людей для створення знання, що трансформує майбутнє. Цей тип підтримки: є основним рушієм економіки США, підвищує безпеку країни, сприяє досягненню знань для підтримки глобального лідерства
Американська науковий рада (курирує промисловість і університети)	Встановлює політику NSF у рамках відповідної національної політики, встановленої Президентом і Конгресом, визначає питання, які мають вирішальне значення для майбутнього NSF, затверджує стратегічні бюджетні напрями NSF, а також затверджує нові великі програми та нагороди. Також Рада є незалежним органом радників як Президента, так і Конгресу з питань політики, пов'язаних з наукою, технікою та освітою в галузі науки і техніки. На додаток до основних звітів NSB також публікує випадкові аналітичні документи або заяви з питань, що мають значення для науки і техніки США
НАСА (Національне космічне агентство)	Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору – відомство, що відноситься до федерального уряду США і підкоряється безпосередньо Президенту США, сфера діяльності стосується наукових розробок в галузі аеронавтики і дослідження космічного простору
Національне бюро стандартів (National Bureau of Standards Publications)	Розробляє науково-технічні стандарти за всіма галузями економічної діяльності
Національні академії наук, інженерії та медицини	Є приватними, неприбутковими установами, які надають експертні консультації з найбільш гострих проблем, що стоять перед країною і світом, на підставі наукових досліджень допомагає формувати здорову політику, інформувати громадську думку та просувати науку, техніку та медицину. Включає: Національну академію наук, Національну дослідницьку раду з 1916 р., Національну інженерну академію з 1964 р. та Національну медичну академію, яка була створена в 1970 р. як Інститут медицини

Закінчення табл. Д.1

1	2
Національна академія охорони здоров'я (НАМ)	Заснована в 1970 році як Інститут медицини (МОМ), є приватною, неприбутковою установою, яка працює поза урядом, щоб надати об'єктивну консультацію з питань науки, техніки та здоров'я
Міністерство оборони	Відділ виконавчої влади федерального уряду, відповідальний за координацію та нагляд за всіма установами та функціями уряду, безпосередньо пов'язаними з національною безпекою та збройними силами США, в тому числі відповідає за наукові дослідження та розробки у сфері оборони
Інноваційний дослідницький обмін (колишній Інститут промислових досліджень)	Є інклюзивною організацією членства, що налічує близько 200 членів у глобальному масштабі в приватних компаніях і в лабораторіях, що фінансуються на федеральному рівні. Заснований в 1938 р., керує та розвиває інноваційний менеджмент, створюючи сучасні практики
Національна академія наук	Приватне, некомерційне товариство видатних вчених, яке було засновано Актом Конгресу, підписаним президентом Авраамом Лінкольном в 1863 р., NAS зобов'язані надавати незалежні, об'єктивні поради з питань науки і техніки. NAS зобов'язується сприяти розвитку науки в Америці, і її члени є активними учасниками міжнародного наукового співтовариства. Майже 500 членів NAS стали лауреатами Нобелівських премій, а видання Національної академії наук, засноване в 1914 р., сьогодні є одним з провідних міжнародних журналів, що публікують результати оригінальних досліджень; не фінансується урядом, існує за рахунок членських надходжень; виконує загалом просвітницьку функцію, не має функції виконання дослідних робіт
Національна технічна академія (НАЕ)	Заснована в 1964 р., є приватною, незалежною, неприбутковою організацією, яка забезпечує інженерне лідерство в обслуговуванні нації
Американська асоціація сприяння розвитку науки (AAAS)	Діяльність спрямована на покращення спілкування між вченими, інженерами та громадськістю; сприяння та захист цілісності науки, та її використання; посилення підтримки науково-технічного підприємства; надання голосу для науки з соціальних питань; сприяння відповідальному використанню науки в державній політиці; зміцнювання та диверсифікування наукової та технологічної робочої сили; сприяння освіті в науці і техніці для всіх; збільшення залучення громадськості до науки і техніки; сприяння розвитку міжнародного співробітництва в науці

Джерело: укладено автором за матеріалами [254–264]

Таблиця Д.2

Основні інструменти державної підтримки ННТД у США

Інструмент державного управління	Заходи
1	2
Непрямі важелі	Форсується стимулювання нових енергетичних і автомобільних технологій, які розглядаються як точки зростання майбутньої американської економіки
Податкова підтримка	Сприяє розвитку альтернативних джерел енергії, енергозбереження, покупки автомобілів-гібридів і електромобілів
Програми прямої підтримки	Підтримка: ▪ нових потужностей виробництва альтернативних енергетичних систем; ▪ нових транспортних засобів (автомобілів з гібридними силовими установками, електромобілів, автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння, здатних працювати на альтернативних видах палива); ▪ високотехнологічних автокомпонентів (акумуляторів і ін.), а також спеціальної інфраструктури, наприклад «заправок» для електромобілів
Гранти	На умовах співфінансування цих програм приватним сектором - виділяються по лінії ARRA, Програми виробництва у сфері провідних транспортних технологій
Стимулювання попиту на нові технологічні рішення і створення нових виробництв	Умова створення виробничих потужностей в США. Цілі зазначеної стратегії: ▪ знизити ринкову вартість відповідних послуг і товарів за рахунок виходу на масове виробництво і зниження витрат. У сукупності це може надати стимул розвитку нової енергетики і опосередковано розвитку нових енергетичних технологій; ▪ вирішити хоча б частково проблему безробіття і забезпечити зростання зайнятості на довгострокову перспективу за рахунок створення нових галузей промисловості і виробництв в тих секторах, де прогнозується бурхливе зростання; ▪ забезпечити лідерство Америки на нових ринках «чистих» енергетики і транспорту за рахунок швидкого розвитку нових видів економічної діяльності, за якими майбутнє глобальних ринків високих технологій
Політика м'якого «примусу» до інновацій	Підвищення рівня конкурентоспроможності нових енергетичних і автомобільних технологій шляхом посилення технічних регламентів. Розробляються і вводяться в дію нові регламенти в сфері ефективності витрачання палива на транспорті, промислових викидів, інших областей екологічного регулювання. Нові регламенти щодо викидів та ефективності витрачання палива на транспорті, які зроблять технології гібридів і електромобілів ще більш вигідними щодо їх чисто бензинові аналоги

Закінчення табл. Д.2

1	2
Напівпротекціоністські заходи	Ставка робиться на підтримку вітчизняного бізнесу або бізнесу іноземних компаній, що виробляють товари і послуги на території США, дестимулювання виведення американськими компаніями нових виробництв за межі США
Адміністративно-інституційні	Прямі вкладення на умовах державно-приватного партнерства в нові технології, в перспективні високоризикові проєкти у сфері базових технологій енергетики і транспорту майбутнього, формування нових, невластивих раніше для США форм і інструментів інноваційної політики (кластери, хаби і ін.). Крім того, йде пошук нових інституційних форм і інфраструктурних оболонок інноваційного розвитку

Джерело: укладено автором за матеріалами [265–267]

Таблиця Д.3

Порівняння America COMPETES Act 2007 та 2010 рр.

America COMPETES Act of 2007	America COMPETES Act of 2010
1	2
Сфера діяльності	
Положення Закону Америки з 2007 року охоплювали широкий спектр діяльності великої кількості федеральних відомств і відомств, включаючи Управління науки і технологій (Розділ I), Національне управління аеронавтики і космічного простору (Розділ II), Інститут стандартів і технологій (розділ III), Національне управління океаніки і атмосфери (NOAA, розділ IV), Міністерство енергетики (розділ V) і Національний науковий фонд (розділ VII). У багатьох місцях Закон зобов'язує кожне відомство співпрацювати зі своїми партнерськими агентствами та офісами, і він звертає увагу на важливість високоризикових, високооцінених досліджень у сферах критичної національної потреби	Закон COMPETES передбачає збільшення фінансування, розширює повноваження комітету, залученого до STEM та сфери бізнесу, і встановлює заступницьку позицію. Управління політики і науки. Закон вимагає, щоб Управління з питань науки і технологій Білого дому створило комітет для координації федеральних програм і заходів на підтримку освіти STEM. Комітет повинен заохочувати викладання інновацій та підприємництва в рамках освітньої діяльності STEM; розробляти, впроваджувати та оновлювати кожні п'ять років п'ятирічний стратегічний план освіти STEM, який визначає пріоритети річних і довгострокових цілей; і встановлювати, періодично оновлювати та вести інвентаризацію освітніх програм і заходів STEM, що фінансуються Федерацією, включаючи документацію оцінки ефективності таких програм і заходів, а також темпи участі жінок, менших представництв і осіб у сільській місцевості
Декларує створення Президентської Ради з інновацій та конкурентоспроможності (розділ I, розділ 1006). Ця рада не була сформована	Створено Раду радників з питань науки і технологій (PCAST), щоб служити на його місці. Цей комітет також відомий як Президентський Комітет з питань інновацій та технологій
Проведення Національного науково-технічного саміту	NOAA має визначити нові та інноваційні пріоритети досліджень і розробок для підвищення конкурентоспроможності Сполучених Штатів Америки, підтримки розвитку нових економічних можливостей на основі досліджень NOAA, спостережень, моделювання моніторингу та прогнозів, які підтримують екосистемні послуги

Продовження табл. Д.3

1	2
Спрямоване на вдосконалення дослідницького потенціалу та координації і наголошує на важливості дослідницького досвіду студентів як інструментів, які сприяють кар'єрі в галузях STEM. Закон також встановлює базові показники для цільових асигнувань на фінансування	Створено дослідницьку ініціативу для підтримки розробки технологій аварійного зв'язку та відстеження для використання в локалізації осіб у закритих приміщеннях, таких як підземні шахти та інші захищені середовища, такі як висотні будівлі або зруйновані структури, де звичайний радіозв'язок обмежений
Положення про освіту	
Закон приділяє значну увагу зусиллям, які кожна установа робить у сфері навчання майбутніх працівників STEM	Гранти за програмою навчання STEM
«Частина I: Вчителі для конкурентного завтра2. Розроблятимуть і впроваджуватимуть програми, які сприятимуть збільшенню виробництва професіоналів, які мають ступінь бакалавра в галузі STEM та критичних іноземних мов, а також сертифікацію викладання (наприклад, програми, сформовані за програмою Університету Техасу, Austin's UTeach)	Виробнича освіта Щоб забезпечити добре підготовлену робочу силу у виробництві, надаються гранти для зміцнення та розширення науково-технічної освіти та підготовки у сфері провідного виробництва, у тому числі завдяки програмі вдосконаленої технологічної освіти Фонду
Положення про Національний науковий фонд	
Розділ VII звертається безпосередньо до Національного наукового фонду. Національні наукові фонди є єдиним американським федеральним агентством, місія якого включає підтримку в усіх галузях фундаментальної науки і техніки, за винятком медичних наук, тому розумним є те, що акт Америки з 2007 року і ця стаття виділяють агентство	Гранти та стипендії на основі заслуги

Закінчення табл. Д.3

1	2
Інновації	
Закон вводить спеціальні положення про асигнування для наступних програм: програми великих досліджень Instrumentation, факультет раннього розвитку кар'єри, Програма інтегративної вищої освіти та стажування в галузі досліджень, програма стипендій для випускників з наукових досліджень, нова програма професійних магістрів з науки, для партнерства з математики та природничих наук, програми стипендій Роберта Нойс, програма розширення таланту науки, математики, техніки та технології та Програма вдосконаленої технологічної освіти	Управління інновацій та підприємництва За допомогою закону COMPETES міністр торгівлі заснував Управління інновацій та підприємництва для сприяння інноваціям і комерціалізації нових технологій, продуктів, процесів і послуг з метою сприяння продуктивності та економічного зростання в Сполучених Штатах Америки.

Джерело: укладено автором за матеріалами [268]

Таблиця Д.4

Характеристика основних напрямків «Стратегії американських інновацій»

Основні питання стратегії	Характеристика
1	2
Загальні положення	▪ Бюджетні інвестиції в наукові дослідження для забезпечення глобальної конкурентоспроможності. ▪ Розширення доступу до високоякісної освіти STEM (science, technology, engineering, and mathematics), підвищення якості технічної освіти, збільшення потенціалу. ▪ Сприяють розвитку інноваційної економіки за рахунок імміграції науковців, інженерів високої кваліфікації. ▪ Створення провідної фізичної інфраструктури XXI ст., яка не тільки спрямована на створення робочих місць, а й сприяє розвитку інновацій на підставі наукових розробок та економічному зростанню в довгостроковій перспективі. ▪ Створення цифрової інфраструктури наступного покоління. ▪ Стимулювання впровадження інновацій в приватному секторі. ▪ Податкове стимулювання інноваційної діяльності. ▪ Від державних лабораторії до ринку: комерціалізація наукових досліджень, що фінансуються з федерального бюджету. ▪ Підтримка розвитку регіональних інноваційних екосистем. ▪ Сприяння інноваційним американським підприємствам у забезпеченні глобальної конкурентоспроможності. ▪ Усунення бар'єрів на ринку і посилення захисту інтелектуальної власності. ▪ Стимулювання творчості американців через стимулюючі заходи. ▪ Навчання підприємництву. ▪ Посилення конкурентоспроможності американських підприємств у високотехнологічному секторі економіки. ▪ Інвестування в галузі майбутнього. ▪ Створення інклюзивної інноваційної економіки
Пріоритетні напрямки стратегії	1. Захист здоров'я і життя людей в цілому і ряді напрямків: Таргетування хвороби за допомогою точної медицини. Прискорення розвитку нових нейротехнологій. Вивчення функцій мозку, поліпшення ефективності для діагностики, лікування і профілактики захворювань головного мозку. Створення прориву в здібностях мозку, які посилять ступінь людське сприйняття. Різке скорочення числа загиблих за допомогою вдосконалених автомобілів. Прискорення розробки та впровадження провідних технологій транспортних засобів. 2. Створення «розумних» міст: системи управління трафіком; просування технологій екологічно чистої енергетики і підвищення енергоефективності.

Закінчення табл. Д.4

1	2
	3. Революція в освіті. 4. Розвиток проривних можливостей космосу. 5. Нові технології у галузі обчислень. 6. Використання інноваційного інструментарію для вирішення проблем у державному секторі. 7. Цифрове надання послуг. 8. Розвиток соціальних інновацій

Джерело: укладено автором за матеріалами [269]

Таблиця Д.5

Характеристика стратегічних документів регулювання ННТД у США за окремими напрямками

Назва		Рік	Розробник	Ціль	Основні пріоритети
1	2	3	4	5	6
A 21st Century Science, Technology, and Innovation Strategy for America's National Security	Наукова, технологічна та інноваційна стратегія XXI ст. забезпечення національної безпеки Америки	2016	Уряд Сполучених Штатів, Комітет з внутрішньої і національної безпеки Національної науково-технічної ради	Забезпечення стійкого лідерства США в галузі науки, техніки та інновацій (ST&I) є основою американської національної безпеки	▪ безпека США, її громадян, союзників і партнерів США; ▪ сильна інноваційна та зростаюча економіка США у відкритій міжнародній економічній системі, що сприяє розвитку та процвітанню; ▪ повага до загальнолюдських цінностей у країні та в усьому світі
Science and Technology Program – Science Strategy – FY2018-FY2021	Науково-технічна програма – Наукова стратегія – FY2018-FY2021	2018	Уряд Сполучених Штатів, Бюро досліджень і розробок	Вдосконалення технічних можливостей меліорації для управління, розвитку та захисту водних і суміжних ресурсів екологічно і економічно доцільним чином	1. Розробити економічно ефективні рішення технічних і наукових проблем, що впливають на виконання місії Меліорації, 2. Побудувати та посилити науково-технічний потенціал для рекультивації
Executive Order on Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence	Виконавчий наказ про підтримку американського лідерства в штучному інтелекті	2019	Уряд Сполучених Штатів, Національна науково-технічна рада	Сполучені Штати Америки є світовим лідером у дослідженні та розробці інтелектуальної власності та розгортанні AI	Сприяння постійним інвестиціям в AI R & D у співпраці з промисловістю, науковими установами, міжнародними партнерами і союзниками та іншими суб'єктами федерації, які створюють технологічні прориви у сфері штучного інтелекту та пов'язаних з ними технологій, а також швидко переходять ці можливості до можливостей, які сприяють економічній і національній безпеці

Закінчення табл. Д.5

1	2	3	4	5	6
Strategic Plan for Regulatory Science	Стратегічний план регуляторної науки	2016	Уряд Сполучених Штатів Америки	Сприяння регуляторній науці для прискорення інновацій, вдосконалення прийняття регуляторних рішень та отримання продукції людям, які цього потребують	1. Модернізація токсикології для підвищення безпеки продукції. 2. Стимулювати інновації в клінічних оцінках та персоналізованій медицині для поліпшення розвитку продукту та результатів пацієнтів. 3. Підтримка нових підходів до поліпшення виробництва та якості продукції. 4. Забезпечити готовність FDA до оцінки інноваційних нових технологій. 5. Використовувати різноманітні дані за допомогою інформаційних наук для покращення результатів охорони здоров'я. 6. Запровадити нову систему безпеки харчових продуктів, орієнтовану на запобігання охороні здоров'я. 7. Сприяти розвитку медичних контрзаходів для захисту від загроз для США та глобальної охорони здоров'я та безпеки 8. Зміцнювати соціальну та поведінкову науку, щоб допомогти споживачам та професіоналам зробити обґрунтовані рішення щодо регульованих продуктів

Джерело: укладено автором за матеріалами [268–277]

Таблиця Д.6

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у США

Класифікаційна ознака	Коротка характеристика
1	2
Науково-технічна політика	Формують організації у федеральному уряді. Значна частина широкомасштабної політики здійснюється через законодавчий бюджетний процес, через законодавчі питання, які безпосередньо стосуються науки, такі як енергетична політика, зміна клімату та дослідження стовбурових клітин. Подальші рішення приймаються різними федеральними агенціями, які витрачають кошти, виділені Конгресом
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Контролює Конгрес США, Комітети Сенату
Стратегія науково-технічного розвитку	Реалізується через Стратегію американських інновацій та інші стратегічні документі, які відповідають пріоритетним напрямкам розвитку країни
Пріоритети розвитку ННТД	Сталий розвиток, інтернаціоналізація, енергетика, проривні можливості космосу, високі технології, мультидисциплінарні дослідження, цифрова економіка, штучний інтелект тощо
Модель фінансування	Наукові гранти та програми підтримки, підприємницьке фінансування
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, регулює інноваційну діяльність і сферу досліджень
Інституціональна структура	Розвинена: академії, дослідницькі університети, державні та промислові лабораторії, незалежні дослідницькі корпорації
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, здійснюється трансфер технологій та обмін знаннями, корпоративні дослідження є комерційною таємницею
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, спільні міжнародні проєкти
Створення наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Сприяння розвитку наукового потенціалу, стимулювання залучення молоді для проведення наукових досліджень

Закінчення табл. Д.6

Класифікаційна ознака	Коротка характеристика
Розвиненість інноваційного середовища	Стимулювання інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках, велика кількість інноваційно активних підприємств, зацікавленість підприємницького сектора щодо проведення досліджень
Вплив бізнесу	Бере участь у фінансуванні наукових досліджень і розробок, виступає замовником наукових досліджень, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Представлені всі компоненти структури науково-інноваційного циклу: фундаментальна та прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, створення ланцюга цінності

Джерело: авторська розробка

Таблиця Д.7

Базові стратегічні програми регулювання ННТД у Японії

Назва стратегічної програми	Характеристика
Стратегічна програма міжнародних спільних досліджень (Strategic International Research Cooperative Program, SICP)	Заснована на міжурядових угодах зі співробітництва в галузі науки і техніки. За програмою фінансуються спільні наукові проєкти японських учених у пріоритетних галузях досліджень. Здійснюється підтримка термінових спільних проєктів, а також проєктів, що стосуються попередження ризиків та інших непередбачених подій в Японії та за кордоном
Стратегічна програма міжнародного наукового співробітництва Strategic International Collaborative Research Program, SICORP)	Заснована на міжурядових угодах з розвиненими країнами і регіонами по співпраці в галузі науки і техніки. За програмою фінансуються наукові проєкти, спрямовані на вирішення спільних для країн наукових проблем, які сприяють розширенню наукових і технологічних можливостей Японії
Програма пошукових досліджень для провідних технологій (Exploratory Research for Advanced Technology, ERATO)	Підтримує фундаментальні дослідження у визначених урядом ключових галузях, де існує великий потенціал для нових технологій, що забезпечують задоволення соціально-економічних потреб. Прикладами отриманих результатів є: передача електричного сигналу через прозорі матеріали; технології запобігання пандемії грипу нового штаму; створення високоефективних сонячних батарей, використовуючи процес покриття рідким кремнієм
Програма попередніх досліджень у галузях науки і техніки, що знаходяться в зародковому стані (Precursory Research for Embryonic Science and Technology, PRESTO)	Стимулює фундаментальні дослідження в стратегічних галузях, де можлива поява інновацій, здатних породити нові технології, нові галузі промисловості, привести до соціально-економічної революції. Прикладами отриманих результатів є: технологія місцевих флуоресцентних проб для відображення пухлин; спостереження хвилі терагерцової частоти з використанням послідовної вібрації атомів кремнію
Програма стратегічного просування інноваційних досліджень і розробок (Strategic Promotion of Innovative Research and Development, SPIRD)	Сприяє зближенню академічних вчених і бізнесу для створення інновацій, заснованих на результатах перспективних наукових досліджень і розробок

Джерело: укладено автором за матеріалами [288–295]

Таблиця Д.8

Інструменти державного регулювання ННТД Японії

Інструменти державного управління	Мета	Опис
1	2	3
Система оподаткування НДДКР .	Сприяння інвестиціям у наукові дослідження та розробки приватним сектором тощо	Податковий кредит на витрати на дослідження та розробки. I. Пропорційні податкові кредити для загальних витрат на дослідження та розробки 1) Кредит на дослідження та розробки становить відсоток (від 8 % до 10 %) від загальної суми витрат на дослідження та розробки. Максимальна сума – це 20 % податкового зобов'язання з податку на прибуток підприємств 2) Те саме для окремих підприємств (податок на прибуток). II. Спеціальний податковий кредит на спільні та довірені дослідження, засновані на співпраці між галузями та науками та державою 1) Для спільних досліджень і розробок з університетами та державними науково-дослідними інститутами (включаючи незалежні адміністративні установи), або згідно з пунктом I вище, сума податкового кредиту становить величину, еквівалентну 12 % цих досліджень та витрати на розвиток (але обмежені величиною, еквівалентною 20 % податку на прибуток підприємств із спеціальним податковим кредитом із пункту I, доданого вище). (корпоративний податок) 2) Те саме для окремих підприємств (Податок на прибуток)
		III. Податкова система для зміцнення технічної бази малих та середніх корпорацій (застосовується замість I або II) 1) Сума податкового кредиту є вартістю, еквівалентною 12 % витрат на випробування та дослідження в малих та середніх корпораціях (але обмежена величиною, еквівалентною 20 % податку на прибуток підприємств) (податок на прибуток підприємств). 2) Те саме для окремих підприємств (податок на прибуток) 3) Сума податкового кредиту в (1) вище виключається з бази оподаткування податком на прибуток підприємств (Місцевий податок).

Продовження табл. Д.8

1	2	3
		IV. Пропорційні податкові кредити для збільшення витрат на дослідження та розробки 1) Кредит на дослідження складає 5 % перевищення витрат на дослідження над базовою сумою за умови, що основна сума в I або III перевищує середньорічні витрати на дослідження за попередні три робочі роки та річні витрати на дослідження та розробки для попередніх двох підприємств років (але обмежена величиною, еквівалентною 20 % податку на прибуток підприємств). (корпоративний податок) 2) Те саме для окремих підприємств (податок на прибуток)
Відрахування на пожертви тощо	Сприяння розвитку науки і техніки	1) Наступні пожертви, зроблені приватними особами або корпораціями, повинні отримувати пільговий режим: 1. Пожертви корпораціям, що становлять суспільний інтерес, визначені Міністром фінансів такими, що вимагаються публічно, сприяють розвитку освіти чи науки і, безумовно, спрямовуються на невідкладні причини (Призначені пожертви) 2. Пожертви корпораціям, що займаються громадським інтересом, що сприяють освіті чи науці, суттєво сприяють суспільним інтересам, і передаються конкретній кваліфікованій установі з просування суспільних вигід стосовно основної діяльності корпорації 3. Пожертви до визначених затверджених благодійних фондів, які отримують схвалення уповноваженого міністра як сприяння освіті або науці, що суттєво сприяє суспільним інтересам, та виконують зазначені вимоги 2) Що стосується пожертв спотових товарів корпораціям, що займаються бізнесом, що відповідає суспільним інтересам, і які отримують схвалення Генерального директора Національного агентства податкової адміністрації як такі, що відповідають вимогам щодо просування освіти або науки
Заходи щодо звільнення від оподаткування науково-	Сприяння розвитку науки та техніки	Активи, що надаються корпораціям, створеним відповідно до 34 Цивільного законодавства з метою наукових досліджень, звільняються від податку на придбання нерухомого майна, фіксованого податку на майно, спеціального податку на землю, та податок з містобудування за умови безпосереднього використання їх у цьому дослідженні

Продовження табл. Д.8

1	2	3
дослідних активів науково-дослідних корпорацій		
Спеціальні заходи щодо стандартів оподаткування майна, що стосуються дослідницьких активів біотехнологій	Зменшення навантажень, пов'язаних з запобіганням небезпеці та шкоді населенню	З обладнання, яке потрібно для експериментів та досліджень у технологіях рекомбінації генів тощо, база оподаткування з метою встановлення податок на майно зменшується до п'ятої шостої протягом трьох фінансових років за нове обладнання, яке придбано на мета вжиття заходів щодо нерозповсюдження відповідно до Закону «Про збереження та стале використання біологічного різноманіття через Положення про використання живих модифікованих організмів»
Податкова система сприяння біржам досліджень	Сприяння обміну науковими дослідженнями та пожвавленню місцевих економік	Коли корпорації, на які поширюється дія вимог Цивільного закону, створюють можливості на базі зареєстрованих національних університетів для спільних досліджень із зареєстрованими національними університетами або міжвузівських досліджень інститутів, податок на придбання нерухомого майна зменшується до половини, тоді як база оподаткування фіксованого податку на майно зменшується до половини протягом перших п'яти років після придбання та до трьох четвертих протягом наступних п'яти років
Субсідії	Сприяння ННТД приватного сектора	Сприяння дослідницькій діяльності приватного сектора за допомогою субсидій Основні субсидії такі: 1) Субсидії на фармацевтичні препарати для лікування рідкісних захворювань. 2) Підтримка проєкту розвитку технологій для створення колективного приватного агробізнесу 3) Проєкт на підтримку досліджень та розробок для активізації регіональної харчової промисловості тощо.

Продовження табл. Д.8

1	2	3
		4) Програма підтримки досліджень щодо інтеграції різних сфер для створення біоорієнтованих галузей 5) Субсидії на дослідження та розвиток креативних технологій 6) Субсидії для досліджень і розробок найсучасніших технологій 7) Субсидії на дослідження та розробки для вдосконалення комунікаційних та ефірних послуг для людей похилого віку та інвалідів 8) Програма субсидування розвитку технологій для створення нових регіональних галузей з метою пожвавлення регіональної економіки 9) Підтримка досліджень фундаментальних технологій приватного сектора 10) Гранти на практичне застосування промислових технологій 11) Субсидії та консигнаційні витрати тощо, що проводяться в рамках Інноваційної програми малого бізнесу 12) Проєкт на підтримку досліджень з практичного використання медичних виробів і медичного обладнання
Підвищення кваліфікації персоналу приватного сектора	Заходи задля забезпечення наявності вищого персоналу в малому бізнесі, венчурному бізнесі та інших корпораціях, які щойно розпочали свою діяльність	Сприяння обміну кадрами між університетами та промисловістю тощо з метою виховання та вироблення персоналу з підприємницьким спритом, впровадження типових досліджень для курсів, що пропонуються з провідного підприємництва в університетах тощо, для подальшого сприяння стажуванню на підприємстві бізнесу тощо. Програма досвіду студентських підприємств та заохочування випускників університетів починати венчурний бізнес
		Сприяння дослідницькій діяльності приватного сектора за допомогою субсидій Основні субсидії такі: 1) Субсидії на фармацевтичні препарати для лікування рідкісних захворювань.

Продовження табл. Д.8

1	2	3
Субсідії	Сприяння ННТД приватного сектора	2) Підтримка проєкту розвитку технологій для створення колективного приватного агробізнесу 3) Проєкт на підтримку досліджень та розробок для активізації регіональної харчової промисловості тощо. 4) Програма підтримки досліджень щодо інтеграції різних сфер для створення біоорієнтованих галузей 5) Субсидії на дослідження та розвиток креативних технологій 6) Субсидії для досліджень і розробок найсучасніших технологій 7) Субсидії на дослідження та розробки для вдосконалення комунікаційних та ефірних послуг для людей похилого віку та інвалідів 8) Програма субсидування розвитку технологій для створення нових регіональних галузей з метою пожвавлення регіональної економіки 9) Підтримка досліджень фундаментальних технологій приватного сектора 10) Гранти на практичне застосування промислових технологій 11) Субсидії та консигнаційні витрати тощо, що проводяться в рамках Інноваційної програми малого бізнесу 12) Проєкт на підтримку досліджень з практичного використання медичних виробів і медичного обладнання
Підвищення кваліфікації персоналу приватного сектора	Заходи задля забезпечення наявності вищого персоналу в малому бізнесі, венчурному бізнесі та інших корпораціях, які щойно розпочали свою діяльність	Сприяння обміну кадрами між університетами та промисловістю тощо з метою виховання та вироблення персоналу з підприємницьким спритом, впровадження типових досліджень для курсів, що пропонуються з провідного підприємництва в університетах тощо, для подальшого сприяння стажуванню на підприємстві бізнесу тощо. Програма досвіду студентських підприємств та заохочування випускників університетів починати венчурний бізнес

Закінчення табл. Д.8

1	2	3
Підтримка створення нових приватних підприємств	Сприяння збільшення кількості підприємств приватного сектора у с фері ННТД	Підтримки створення нових підприємств шляхом підприємницької діяльності в корпораціях або шляхом виділення корпорацій впроваджується програма конвертації та передачі акцій для забезпечення плавного реформування корпоративних організацій шляхом використання корпоративних виділень та холдингових компаній та ін.
Розвиток правової системи	Сприяння винахідницькій діяльності приватного сектора	Дослідження щодо розвитку правової системи для приватних компаній
Розвиток системи спільного користування	Сприяння розвитку ННТД у приватному секторі	Розвиток процедур щодо об'єктів спільного користування приватним сектором

Джерело: укладено автором за матеріалами [292–295]

Таблиця Д.9

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Японії

Класифікаційна ознака	Коротка характеристика
Науково-технічна політика	Рада по науково-технічній політиці, куди входить уряд Японії на чолі з прем'єр-міністром
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Уряд Японії контролює наукову діяльність
Стратегія науково-технічного розвитку	Комплексна стратегія з питань науки та технологій
Пріоритети розвитку ННТД	Суспільство 5.0
Модель фінансування	Змішана (грантова та цільових програм)
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, регулює інноваційну діяльність і сферу досліджень
Інституціональна структура	Розвинена: міністерства, агентства, наукові установи, заклади освіти, об'єднання підприємств, наукові міста
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, здійснюється трансфер технологій та обмін знаннями, корпоративні дослідження є комерційною таємницею
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, спільні міжнародні проєкти
Створення наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Сприяння розвитку наукового потенціалу, стимулювання залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Стимулювання інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках, велика кількість інноваційно активних підприємств, зацікавленість підприємницького сектора щодо проведення досліджень
Вплив бізнесу	Бере участь у фінансуванні наукових досліджень та розробок, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, створення ланцюга цінності

Джерело: власна розробка

Таблиця Д.10

Порівняльна характеристика програм розвитку ННТД у Китаї

Програма	Рік розробки / запуску	Цілі	Основні параметри
1	2	3	
Програма ключових технологій (Gong Guan Ji Hua)	1983	Концентрація ресурсів на ключових напрямках технологічного розвитку, необхідних для зростання промислового виробництва і соціального благополуччя	Цілі програми: 1) до 2005 р. відставання в основних сільськогосподарських технологіях від розвинених країн повинно не перевищувати п'яти років; 2) рівень технологій і обладнання в основних секторах промисловості повинен досягти рівня, розвинених країн у середині 1990-х рр.; 3) розробка технологій, спрямованих на поліпшення навколишнього середовища; 4) підтримка промислових підприємств у процесі інноваційного розвитку
Програма ключових лабораторій (Guo Jia Zhong Dian Shi Yan Shi Ji Hua)	1984	Підтримка ключових лабораторій, що перебувають у державній або приватній власності	Програма націлена на розвиток досліджень і підготовку кадрів у 159 лабораторіях, що належать університетам і НДІ, а також на створення цілісної системи національних інженерних центрів
Програма «Іскра» (Huo Ju Ji Hua)	1986	Підтримка технологічного трансферу в сільській місцевості з метою розвитку сільського господарства і поселень неміського типу	Бюджетні асигнування не перевищували 5 %, основне фінансування здійснювалося за рахунок комерційних підприємств і шляхом банківських позик
Національний фонд природних наук Китаю (Guo Jia Zi Ran Ke Xue Ji Jin)	1986	Підтримка фундаментальних досліджень за проєктним принципом	З моменту заснування у 1986 р. і до 2000 р. Національний фонд природних наук Китаю підтримав понад 52000 дослідних проєктів

Продовження табл. Д.10

1	2	3	
Програма підтримки високих технологій (Програма 863) (863 Ji Hua)	1986	Збільшення міжнародної конкурентоспроможності Китаю і підвищення науково-технічного потенціалу країни	Програма націлена на розвиток технологій як цивільного, так і військового призначення. Програма надає підтримку 20 різним сферам наукових досліджень і технологічних розробок, розділеним на вісім пріоритетних галузей: біотехнології, інформаційні технології, автоматизація, енергетика, нові матеріали, морські технології, космос та лазерні технології
Національна програма підтримки виробництва інноваційних товарів і послуг (Guo Jia Zhong Dian Xin Chan Pin Ji Hua)	1988	Створення та щорічне оновлення списку інноваційних і високотехнологічних товарів і послуг з метою їх адресної підтримки через систему грантів і субсидій	У 2002 р. 71,86 % фінансування програми здійснювалося через грантову підтримку і 28,14 % – через субсидії
Програма «Факел» (Huo Ju Ji Hua)	1988	Підтримка розвитку високотехнологічної промисловості шляхом створення наукоградів і бізнес-інкубаторів, прямого фінансування, поліпшення кадрового потенціалу тощо	До кінця 2003 р. у наукоградах і бізнес-інкубаторах, створених за підтримки програми «Факел», були засновані 28504 високотехнологічних підприємства і створено 3,49 млн нових робочих місць. Через програму було профінансовано 10261 проєктів.
Програма підтримки ключових напрямків розвитку Фундаментальної науки (Програма 973) (973 Ji Hua)	1997	Підтримка фундаментальних досліджень	Програма 973 передбачає підтримку фундаментальних досліджень в таких галузях, як сільське господарство, енергетика, інформаційні технології, ресурсоефективність і захист навколишнього середовища, а також охорона здоров'я та медицина

Продовження табл. Д.10

1	2	3	
Інноваційний фонд сприяння розвитку малих підприємств в науково-технічній галузі	1999	Сприяння розвитку малих підприємств у науково-технічній галузі	Програми ключових технологій, програми 863 і програми «Факел», які мають на меті забезпечити ефективний технологічний трансфер науково-дослідних розробок і їх комерціалізацію
Державна програма довгострокового і середньострокового планування розвитку науки і техніки в 2006–2020 рр.	2006	Побудова інноваційної економіки через створення власних інновацій та досягнення прориву в стратегічних галузях технологічного розвитку	Збільшення фінансових витрат на дослідження і розробки: до 2020 року вони повинні скласти 2,5 % ВВП; використання інструментів фіскальної політики за рахунок зменшення оподатковуваної бази, впровадження прискореної амортизації науково-дослідного устаткування
Програма планування підвищення якості науки в Китаї у 2006–2010–2020 рр.	2006	Впровадження заходів щодо забезпечення якості наукових розробок і досліджень	Впровадження наукової експертизи та комерціалізації досліджень
13-та п'ятирічка – технологічні інновації (2016–2020 рр.)	2015	Прискорення розвитку національного наукового і технологічного потенціалу; забезпечення зростання сприйнятливості до інновацій; досягнення високих темпів розвитку інновацій	Посилення вихідних інноваційних можливостей, інтегрована оптимізація розподілу ресурсів; зосередження на національній стратегії і вимогах щодо поліпшення життя населення, запуск нових важливих науково-технічних програм в галузі квантових зв'язків, точної медицини; створення високоефективних взаємодіючих новітніх екологічних мереж, створення єдиного, відкритого ринку технологій; прискорення реформування системи управління ННТД

Закінчення табл. Д.10

1	2	3	
Програма «Зроблено в Китаї 2025»	2015	Повноцінно проапгрейдити китайську промисловість, зробити її більш ефективною та інтегрованою для того, щоб вона зайняла найвищі ланки виробничого ланцюга	За 10 років зайняти місце великої промислової держави (базове підтягування економіки до 2020 року, вихід на новий якісний рівень до 2025 року) до 2035 вся китайська промисловість (всі сектори) має вважатись однією з самих потужних у світі та надзвичайно конкурентоздатною; до 2045 року має стати першою промисловою та технологічною державою світу
Положення про державну стратегію стимулювання розвитку за рахунок інновацій	2016	Стати до 2050 р. КНР провідною світовою державою у сфері науково-технічних інновацій, провідним науковим центром і лідером інновацій у світі	Модернізація виробництва на основі активного впровадження новітніх технологій, а також забезпечення динамічного розвитку усіх секторів китайської науки

Джерело: за матеріалами [299; 300; 303–310]

Таблиця Д.11

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Китаї

Класифікаційна ознака	Коротка характеристика
Науково-технічна політика	Проводиться регіональними і муніципальними властями
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Центральний Уряд Китаю, Держрада КНР
Стратегія науково-технічного розвитку	Стратегія стимулювання розвитку за рахунок інновацій
Пріоритети розвитку ННТД	Закладено основи фундаментальних досліджень
Модель фінансування	Програмне фінансування
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, регулювання на основі програмного підходу
Інституціональна структура	Розвинена: міністерства, академія наук, наукові установи, заклади освіти
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, здійснюється трансфер технологій та обмін знаннями, «зворотний інжиніринг»
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, спільні міжнародні проєкти, залучання закордонних науковців
Створення наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Сприяння розвитку наукового потенціалу, стимулювання залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Стимулювання інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках, зацікавленість підприємницького сектора щодо проведення досліджень
Вплив бізнесу	Бере участь у фінансуванні наукових досліджень і розробок, впроваджує результати наукової діяльності
Науково-інноваційний цикл	Прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, створення ланцюга цінності

Джерело: авторська розробка

Таблиця Д.12

Порівняльна характеристика основних стратегічних документів регулювання ННТД у Російській Федерації

Стратегічний документ	Рік розробки / запуску	Цілі	Основні параметри
1	2	3	4
«Розвиток науки і технологій» на 2013–2020 рр.	2014	Формування конкурентоспроможного й ефективно функціонуючого сектора фундаментальних, пошукових, прикладних досліджень і експериментальних розробок	Програму спрямовано на розвиток конкурентоспроможних напрямків фундаментальних і пошукових наукових досліджень; створення і ефективний трансфер результатів прикладних досліджень, розвиток і структурні зміни в національній економіці; інституційний розвиток сектора досліджень і розробок, вдосконалення його структури і пріоритетів розвитку, системи відкритого управління, прозорого та конкурентного фінансування, інтеграції науки і освіти, в тому числі забезпечення впливу науки на суспільство; розвиток міжнародної кооперації та забезпечення інтеграції російського сектора досліджень і розробок у міжнародний науково-технологічний простір; створення умов, необхідних для зростання інвестиційної привабливості ННТД. Цільові індикатори – зростання показників загальної кількості публікацій у світових індексованих базах даних (WEB of Science); частки обсягу внутрішніх витрат на дослідження і розробки за рахунок позабюджетних джерел; відношення середньої заробітної плати наукових співробітників до середньомісячної заробітної плати найманих працівників інших суб'єктів РФ
«Науково-технологічний розвиток Російської Федерації»	2019	Формування наукового доробку для сталого і довгострокового розвитку РФ за рахунок ефективної реалізації фундаментальних наукових досліджень	Формування системи своєчасного розпізнавання великих викликів і отримання нових фундаментальних знань, необхідних для відповіді на них; створення умов для найбільш результативних дослідників і колективів, що дозволяють розвивати наукові знання і отримувати фундаментальні наукові результати виходячи з власної логіки

Продовження табл. Д.12

1	2	3	4
			розвитку науки; розширення участі російських дослідників і інженерів у світовому науково-технологічному розвитку. Цільові індикатори і показники: зростання чисельності російських і зарубіжних учених, що працюють у російських організаціях і мають статті в наукових виданнях першого і другого квартилей, індексованих у міжнародних базах даних; зростання питомої ваги бюджетних витрат на фундаментальні дослідження у валовому внутрішньому продукті; кількість напрямків наукової спеціалізації, у яких РФ входить у десятку лідерів
Стратегія науково-технологічного розвитку Російської Федерації	2016	Метою науково-технологічного розвитку РФ є забезпечення незалежності та конкурентоспроможності країни за рахунок створення ефективної системи нарощування і найбільш повного використання інтелектуального потенціалу нації	У найближчі 10–15 років пріоритетами науково-технологічного розвитку Російської Федерації слід вважати ті напрямки, які дозволять отримати наукові та науково-технічні результати і створити технології, які є основою інноваційного розвитку внутрішнього ринку продуктів і послуг, сталого становища Росії на зовнішньому ринку
Національний проєкт «Наука»	2018	Забезпечення присутності РФ у числі п'яти провідних країн світу, які здійснюють наукові дослідження і розробки в галузях, які визначаються пріоритетами	Розвиток наукової та науково-виробничої кооперації; розвиток провідної інфраструктури для проведення досліджень і розробок у Російській Федерації; розвиток кадрового потенціалу у сфері досліджень і розробок

Закінчення табл. Д.12

1	2	3	4
		науково-технологічного розвитку, забезпечення привабливості роботи в РФ для провідних російських і зарубіжних вчених і молодих перспективних дослідників, збільшення внутрішніх витрат на ДіР	

Джерело: за матеріалами [326–334]

Таблиця Д.13

Загальна характеристика нормативно-організаційного забезпечення ННТД у Російської Федерації

Класифікаційна ознака	Коротка характеристика
Науково-технічна політика	органи виконавчої та законодавчої влади на федеральному та регіональному рівнях
Вплив держави на формування науково-технічної політики	Контролює Уряд РФ
Стратегія науково-технічного розвитку	Стратегія науково-технологічного розвитку Російської Федерації
Пріоритети розвитку ННТД	Збереження глобальної конкурентоспроможності, фундаментальні наукові дослідження
Модель фінансування	Змішана (грантова (субвенції) та цільових проєктів)
Нормативно-правова база в галузі розвитку та стимулювання ННТД	Розвинена, регулює наукову й інноваційну діяльність
Інституціональна структура	Розвинена: міністерства, академії наук, фонди, наукові установи, заклади вищої освіти, об'єднання підприємств, державні наукові центри
Система генерації та поширення наукових знань	Розвинена, здійснюється трансфер технологій та обмін знаннями
Система взаємодії з міжнародним науковим середовищем	Розвинена, спільні міжнародні проєкти
Створення наукового потенціалу (підготовка кадрів)	Сприяння розвитку наукового потенціалу, стимулювання залучення молоді для проведення наукових досліджень
Розвиненість інноваційного середовища	Стимулювання інноваційного розвитку в пріоритетних напрямках, велика кількість інноваційно активних підприємств, зацікавленість підприємницького сектора щодо проведення досліджень
Вплив бізнесу	Бере участь у фінансуванні наукових досліджень і розробок, впроваджує результати наукової діяльності, виступає в ролі замовника
Науково-інноваційний цикл	Фундаментальна, прикладна наука, дослідження і розробки, створення дослідних зразків і запуск їх у масове виробництво, створення ланцюга цінності

Джерело: авторська розробка

Таблиця Д.14

Функціональна матриця суб'єктів управління ННТД в Україні

Функції	Президент України	Верховна Рада України	Кабінет Міністрів України	Центральний орган виконавчої влади (МОН України)	Інші центральні органи виконавчої влади	Національний фонд досліджень України	Національна академія наук	Національна академія аграрних наук України	Національна академія правових наук України	Національна академія мистецтв України	Національна академія медичних наук України	Національна академія педагогічних наук України	Національна рада України з питань розвитку науки і технологій
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Законодавство у сфері регулювання ННТД	10	10					7		7				
Державне регулювання (управління) у сфері наукової і науково-технічної діяльності		4	1		4								7
науковий і науково-технічний розвиток				1, 2							7		7
Основні засади і напрями державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності		4	1	2, 3		4	7	7, 4	7	7	7	7	7
Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та загальнодержавні програми науково-технічного розвитку України		10	7	2	2		2	2	2	2	2	2	7

Продовження табл. Д.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Державні цільові наукові і науково-технічні програми		10	1, 10	2, 5, 10	2, 5		7						7
Взаємодію центральних органів виконавчої влади з Національною радою України з питань розвитку науки і технологій			1										4
Формування та використання коштів Національного фонду досліджень України на основі пропозицій Національної ради України з питань розвитку науки і технологій			10			4							7
Розвиток загальнодержавної системи науково-технічної інформації				1, 6		1							7
Інтеграція вітчизняної науки у світовий науковий простір та Європейський дослідницький простір із збереженням і захистом національних пріоритетів				1		1							7
Керівництво системою державної атестації наукових установ				4					1				
Міжнародне науково-технічне співробітництво, дотримання і виконання зобов'язань, узятих				1, 3		1							4, 7

Продовження табл. Д.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
за міжнародними договорами України з питань, що належать до його компетенції													
Тематика державного замовлення на найважливіші науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію				2		1			4				
Фінансова підтримка найважливіших науково-технічних (експериментальних) розробок і науково-технічної продукції				4	4	8			4	1, 9			7
Фінансова підтримка науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, міжнародних науково-технічних програм і проєктів відповідно до міжнародних договорів				1	1, 2, 6, 9	1							
Розроблення, освоєння та виробництво сучасної конкурентоспроможної продукції на основі використання нових високоефективних технологій, устаткування, матеріалів, інформаційного забезпечення					1	1							

Закінчення табл. Д.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Проведення державної наукової та науково-технічної експертизи				1, 3, 4	4		4				4		9
Фундаментальні та прикладні дослідження з найважливіших проблем природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук							2, 4	2, 4, 9		2	2, 4, 9	2, 4, 9	
Прогнозні та форсайтні дослідження у галузі науки, технологій, інновацій													5
Механізми комерціалізації результатів наукових досліджень													2

1 – забезпечує, сприяє; 2 – розробляє (визначає, формує); 3 – координує; 4 – здійснює, реалізує; 5 – виступає замовником; 6 – укладає; 7 – подає пропозиції; 8 – розподіляє; 9 – організовує; 10 – затверджує (підписує, погоджує)

Джерело: укладено автором за матеріалами [80]

Таблиця Д.15

Порівняльна характеристика нормативно-правового забезпечення ННТД у деяких країнах світу

Найменування ознаки	Україна	ЄС	Німеччина	Франція	Велика Британія	США	Бразилія	Японія	Китай	РФ	Білорусь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Уряд країни формує науково-технічну політику	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Розроблена стратегія науково-технічного розвитку	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Найбільша частка у фінансуванні науки здійснює держава	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+
Грантове фінансування науки	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
Програмно-цільове фінансування науки	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
Пріоритет – лідер наукового розвитку	-	+	+	-	+	+	-	+	+/-	+	-
Основним структурним елементом системи є Академія наук	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
Основним структурним елементом системи є об'єднання наукових установ	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Закінчення табл. Д.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основним структурним елементом системи є об'єднання «наука-держава-бізнес»	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
Основним структурним елементом системи є університет	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Основним структурним елементом системи є бізнес	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Повний науково-інноваційний цикл	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

Джерело: авторська розробка

Таблиця Д.16

Етапи нормативно-правового забезпечення ННТД в Україні (основні НПА)

Початковий (підготовчий) етап – 1917–1991 рр.	1 етап. Формування засад державної політики розвитку науки в Україні – 1991–1998 рр.	2 етап. Формування законодавства з інноваційно-інвестиційної підтримки 1999–2012 рр.	3 етап. Стагнації ННТД – 2013–2014 рр.	4 етап. Реформування ННТД в Україні – 2015 – до сьогодні
1	2	3	4	5
листопад 1918 р. «Закон про заснування Української Академії наук в м. Києві»	Закон України від 13.12.1991 № 1977-XII «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності»	Постанова Верховної Ради України від 13.07.1999 № 916-XIV «Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України»	Закон України № 37-38 «Про вищу освіту», який було підписано в 2014 р.	Указ Президента України від 12.01.2015 № 5/2015 «Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020»
листопад 1918 р. – Статут УАН	Закон України від 25.06.1993 № 3322-XII «Про науково-технічну інформацію»	Закон України від 15.01.1999 № 402-XIV «Про спеціальну економічну зону «Яворів» і створено технологічний парк «Яворів»	Указ Президента України від 25.07. № 344/2013 «Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року»	Постанова Верховної Ради України від 11.02.2015 182-VIII «Про Рекомендації парламентських слухань на тему: «Про стан та законодавче забезпечення розвитку науки та науково-технічної сфери держави»
Декрет Ради Народних Комісарів УСРР від 14 червня 1921 р, «Положення про Всеукраїнську Академію наук»	Закон України від 21.04.93 № 3117-XII «Про охорону прав на сорти рослин»	Закон України від 16.07.1999 № 991-XIV «Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків»		Постанова Кабінету Міністрів України від 22.07.2015 № 571 «Деякі питання управління державними інвестиціями»

Продовження табл. Д.16

1	2	3	4	5
1927 р. – Статут Академії наук СРСР	Закон України від 23.12.93 № 3769-XII «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»	Закон України від 23.03.2000 № 1602-III. «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України»		Розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 575-р «Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері на 2015–2019 роки»
1990 р. – «Про державну науково-технічну політику СРСР» проєкт закону Держкомітету з науки і техніки СРСР	Закон України від 21.01.94 № 3856-XII «Про державну таємницю»	Закон України від 11.07.2001 № 2623-III «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки»		Постанова від 19.08.2015 р. «Про державне визнання документів про вищу духовну освіту, наукові ступені та вчені звання, виданих закладами вищої духовної освіти»
	Закон України від 10.02.1995 № 51/95-ВР «Про наукову і науково-технічну експертизу»	Закон України від 04.07.2002 № 40-IV «Про інноваційну діяльність»		Постанова Кабінету Міністрів від 13.12.91 № 1977-XII про прийняття Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»
	Постанова Кабінету Міністрів України від 19.03.1994 № 174 «Про затвердження Положення про національний науковий центр»	Постанова Кабінету Міністрів України від 24.02.2001 № 1717 «Про Державний фонд фундаментальних досліджень		Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.2016 № 1042 «Про затвердження Положення про конкурс щодо обрання членів Наукового комітету Національної ради з питань розвитку науки і технологій»

Продовження табл. Д.16

1	2	3	4	5
		Закон України від 17.01.2002 № 2984-III «Про вищу освіту»		Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.2016 № 1056 «Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки»
		Закон України від 07.02.2002 № 3065-III «Про особливості правового режиму майнового комплексу Національної академії наук України»		Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.2016 № 1047 «Про розміри стипендій у державних та комунальних навчальних закладах, наукових установах»
		Угода між Україною та Європейським Співтовариством про наукове і технологічне співробітництво від 04.07.2002 р.		Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.2016 № 476 «Про державне замовлення на науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію у 2016 році»
		Постанова Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 № 1180 «Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними науковими установами»		Постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2016 № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»

Продовження табл. Д.16

1	2	3	4	5
		Закон України від 09.04.2004 № 1676-IV «Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій»		Постанова Кабінету Міністрів України від 19.10.2016 № 723 «Про затвердження Положення про порядок визначення наукових об'єктів, що становлять національне надбання, та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України»
		Закон України від 2006 р. № 45, ст.434 «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій»		Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2016 № 873 «Деякі питання виконання Рамкової програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020»
		Постанова Кабінету Міністрів України від 04.06.2008 № 520 «Про затвердження мінімальних ставок винагороди авторам технологій і особам, які здійснюють їх трансфер»		Постанова Кабінету Міністрів України від 05.04.2017 № 226 «Про утворення Національної ради України з питань розвитку науки і технологій»
		Указ Президента України від 11.07.2006 № 606/2006 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України		Постанова Кабінету Міністрів України від 31.05.2017 № 373 «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження професійних стандартів»

Продовження табл. Д.16

1	2	3	4	5
		від 6 квітня 2006 р. «Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України»		
		Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.10.2008 № 1345-р «Про віднесення наукових об'єктів до таких, що становлять національне надбання»		Постанова Кабінету Міністрів України від 19.07.2017 № 540 «Про затвердження Порядку проведення державної атестації наукових установ»
		Закон України від 25.06.2009 № 1563-VI «Про наукові парки»		Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII «Про освіту»
		Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI		Постанова Кабінету Міністрів України від 04.07.2018 № 528 «Про Національний фонд досліджень України»
		Постанова Кабінету Міністрів України від 03.02.2010 № 93 «Про затвердження Порядку погодження рішення про створення наукового парку»		Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.10.2017 № 779-р «Про схвалення Стратегії комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018–2021 роки»

Продовження табл. Д.16

1	2	3	4	5
		Податковий Кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI		Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 67-р «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації»
		Закон України від 08.03.2011 № 3715-VI «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні»		Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.10.2017 № 779-р «Про схвалення Стратегії комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018–2021 роки»
		Закон України від 04.07.2002 № 40-IV «Про інноваційну діяльність»		Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.10.2018 № 776-р «План заходів щодо реформування вітчизняної наукової сфери»
		Постанова Міжпарламентської Асамблеї держав-учасниць СНД N 31-15, від 25.11.2008 р. «Модельний закон відносно Наукової та науково-технічної діяльності»		Постанова Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 № 326 «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті на дослідження, прикладні наукові і науково-технічні розробки, виконання робіт за державними

Закінчення табл. Д.16

1	2	3	4	5
				цільовими програмами і державним замовленням, підготовку наукових кадрів та фінансову підтримку розвитку наукової інфраструктури у сфері економічного розвитку»

Джерело: складено за матеріалами [80; 345–386]

Таблиця Д.17

Етапи нормативно-правового забезпечення ННТД в Україні залежно від характеру державного впливу

Вид, дата прийняття, номер	Назва НПА / етапи	Характеристика ознаки									
		призначення		характер державного впливу			сфера регулювання				
		1. Загальні	2. Специфічні	3. Державна підтримка та стимулювання наукової діяльності	4. Регулювання наукової діяльності	5. Дерегулювання наукової діяльності	6. Організаційна та реєстраційна система	7. Сприяння наукового розвитку за рахунок інших сфер	8. Податкова система, фінансування наукової діяльності	9. Міжнародна співпраця	10. Контрольно-перевірочна діяльність
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Початковий (підготовчий) етап – 1917–1991 рр.											
Закон УРСР листопад 1918 р.	«Закон про заснування Української Академії наук в м. Києві»		+	+	+		+				
Статут УАН листопад 1918 р.	Статут УАН		+				+				
Декрет Ради Народних Комісарів УСРР від 14 червня 1921 р.	«Положення про Всеукраїнську Академію наук»	+			+		+				+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Статут Академії наук СРСР 1927 р.	Статут Академії наук СРСР		+		+		+				
Проєкт закону 1990 р. Держкомітетом з науки і техніки СРСР	«Про державну науково-технічну політику СРСР»		+		+		+				+
1 етап. Формування державної політики розвитку науки в Україні – 1991–1998 рр.											
Закон України від 13.12.1991 № 1977-XII	«Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності»		+	+	+		+		+		+
Закон України від 25.06.1993 № 3322-XII "	«Про науково-технічну інформацію»		+		+	+		+		+	+
Закон України від 21.04.1993 № 3117-XII	«Про охорону прав на сорти рослин»		+	+	+		+	+			+
Закон України від 23.12.1993 № 3769-XII	«Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»		+	+	+		+	+			+
Закон України від 21.01.1994 № 3856-XII	«Про державну таємницю»	+			+	+	+				+
Закон України від 10.02.1995 № 51/95-ВР	«Про наукову і науково-технічну експертизу»		+		+	+	+				+
Постанова Кабінету Міністрів України від 19.03.1994 № 174	«Про затвердження Положення про національний науковий центр»		+	+	+		+				+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 етап. Інноваційно-інвестиційна підтримка (Бюрократичний) – 1999–2013 рр.											
Постанова Верховної Ради України від 13.07.1999 № 916-XIV	«Про Концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку України»		+	+	+		+	+			+
Закон України від 15.01.1999 № 402-XIV	«Про спеціальну економічну зону «Яворів» і створено технологічний парк «Яворів»		+	+	+		+	+		+	+
Закон України від 16.07.1999 № 991-XIV	«Про спеціальний режим інвестиційної та інноваційної діяльності технологічних парків»		+	+	+		+	+	+	+	+
Закон України від 23.03.*2000* № 1602-III	«Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України»		+	+		+					+
Закон України від 11.07.2001 № 2623-III	«Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки»		+	+	+	+	+	+			+
Закон України від 04.07.2002 № 40-IV	«Про інноваційну діяльність»		+	+	+		+	+			
Постанова Кабінету Міністрів України від 24.02.2001 № 1717	«Про Державний фонд фундаментальних досліджень		+	+	+	+	+		+		+
Закон України від 17.01.2002 № 2984-III	«Про вищу освіту»		+	+	+		+	+			+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Закон України від 07.02.2002 № 3065-III	«Про особливості правового режиму майнового комплексу Національної академії наук України»		+		+	+	+		+		+
Міжнародна Угода від 04.07.2002 р.	«Угоди між Україною та Європейським Співтовариством про наукове і технологічне співробітництво»		+	+	+	+	+			+	+
Постанова Кабінету Міністрів України від 28.07.2003 № 1180	«Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися бюджетними науковими установами»		+	+	+	+	+	+	+		+
Закон України від 09.04.2004 № 1676-IV	«Про Загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій»		+	+	+	+	+	+			
Закон України від 14.09.2006 № 45, ст. 434	«Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій»		+	+	+		+	+		+	+
Постанова Кабінету Міністрів України від 04.06.2008 № 520	«Про затвердження мінімальних ставок винагороди авторам технологій і особам, які здійснюють їх трансфер»		+	+	+				+		+
Указ Президента України від 11.07.2006 № 606/2006	«Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 квітня 2006 р. «Про стан науково-технологічної сфери та заходи щодо забезпечення інноваційного розвитку України»		+	+	+	+	+		+		+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Постанова Міжпарламентської Асамблеї держав-учасниць СНД від 25.11.2008 № 31-15	«Модельний закон відносно наукової та науково-технічної діяльності»		+	+	+		+			+	
Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22.10.2008 № 1345-р	«Про віднесення наукових об'єктів до таких, що становлять національне надбання»		+	+	+	+	+				+
Закон України від 25.06.2009 № 1563-VI	«Про наукові парки»		+	+	+		+	+			+
Кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI	Бюджетний кодекс України	+		+	+	+	+		+		+
Постанова Кабінету Міністрів України від 03.02.2010 № 93	«Про затвердження Порядку погодження рішення про створення наукового парку»		+	+	+	+	+	+			+
Кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI	Податковий кодекс України	+		+	+	+	+		+		+
Закону України від 08.03.2011р. № 3715-VI	«Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні»		+	+	+	+		+			+
Закон України від 04.07.2002 № 40-IV	«Про інноваційну діяльність»		+	+	+	+		+			+
3 етап. Стагнації вітчизняної науки – 2013–2014 рр.											
Указ Президента України від 25.07.2013 № 344/2013	«Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 р.»		+	+		+		+			

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII	«Про вищу освіту»		+	+	+	+	+	+			+
4 етап. Реформування наукової діяльності в Україні – 2015 р. – до сьогодні											
Указ Президента України від 12.01.2015 № 5/2015	«Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020"»	+		+	+	+	+	+		+	+
Постанова Верховної Ради України від 11.02.2015 № 182-VIII	«Про Рекомендації парламентських слухань на тему: "Про стан та законодавче забезпечення розвитку науки та науково-технічної сфери держави»		+	+	+	+	+				+
Постанова Кабінету Міністрів України від 22.07.2015 № 571	«Деякі питання управління державними інвестиціями»		+	+	+			+			
Розпорядження Кабінету Міністрів України від 04.06.2015 № 575-р	«Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції реформування державної політики в інноваційній сфері на 2015-2019 роки»		+	+	+	+	+	+			+
Постанова від 19.08.2015 № 652	«Про державне визнання документів про вищу духовну освіту, наукові ступені та вчені звання, виданих закладами вищої духовної освіти»		+		+		+				+
Закон України від 13.12.1991 № 1978-XII	«Про наукову і науково-технічну діяльність»		+	+	+	+	+	+	+		+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.2016 № 1042	«Про затвердження Положення про конкурс щодо обрання членів Наукового комітету Національної ради з питань розвитку науки і технологій»		+		+		+				
Постанова Кабінету Міністрів України від 28.02.2016 № 1056	«Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2017–2021 роки».		+	+	+			+			
Постанова Кабінету Міністрів України 28.02.2016 № 1047	«Про розміри стипендій у державних та комунальних навчальних закладах, наукових установах»		+	+	+				+		
Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.2016 № 476	«Про державне замовлення на науково-технічні (експериментальні) розробки та науково-технічну продукцію у 2016 році»		+	+					+		+
Постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2016 № 261	«Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)»		+	+	+	+	+				+
Постанова Кабінету Міністрів України від 19.10.2016 № 723	«Про затвердження Положення про порядок визначення наукових об'єктів, що становлять національне		+	+	+	+	+				+

Продовження табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	надбання, та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України»										
Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2016 № 873	«Деякі питання виконання Рамкової програми Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020»		+	+	+		+		+		+
Постанова Кабінету Міністрів України від 05.04.2017 № 226	«Про утворення Національної ради України з питань розвитку науки і технологій»		+		+		+		+		+
Постанова Кабінету Міністрів України від 31.05.2017 № 373	«Про затвердження Порядку розроблення та затвердження професійних стандартів»		+	+	+	+	+				+
Постанова Кабінету Міністрів України від 19.07.2017 № 540	«Про затвердження Порядку проведення державної атестації наукових установ»		+	+	+	+	+				+
Закон України від 17.01.2002 № 2984-III	«Про освіту»		+	+	+	+	+	+	+		+
Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.10.2017 № 779-р	«Про схвалення Стратегії комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018-2021 роки»	+		+	+			+		+	+
Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 67-р	«Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки та		+	+	+	+		+		+	+

Закінчення табл. Д.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	затвердження плану заходів щодо її реалізації»										
Постанова Кабінету Міністрів України від 04.07.2018 № 528	«Про Національний фонд досліджень України»		+	+	+	+	+		+		+
Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.10.2018 № 776-р	«План заходів щодо реформування вітчизняної наукової сфери»		+	+	+	+	+				+
Постанова Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 № 326	«Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті на дослідження, прикладні наукові і науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замов-ленням, підготовку наукових кадрів та фінансову підтримку розвитку наукової інфраструктури у сфері економічного розвитку»		+	+	+				+		+

Примітки: 1 – загальні; 2 – специфічні; 3 – державна підтримка та стимулювання наукової діяльності; 4 – державне регулювання наукової діяльності; 5 – дерегулювання наукової діяльності; 6 – організаційна та реєстраційна система; 7– сприяння наукового розвитку за рахунок інших сфер; 8 – податкова система, фінансування наукової діяльності; 9 – міжнародна співпраця; 10 – контрольно-перевірочна діяльність

Джерело: укладено автором за матеріалами [80; 345–386]

Таблиця Д.18

Сутність понять основних керівних документів державної політики

Автор / джерело	Доктрина	Концепція	Стратегія	Програма	План
Рада національної безпеки і оборони України	основні положення (основні принципи), відповідно до яких вирішуються найважливіші питання існування й розвитку тієї чи іншої держави або міжнародних відносин	сукупність правових норм, які утворюють основу, що визначає стратегію тієї чи іншої діяльності	сукупність правових норм, що визначають систему офіційних поглядів на місце і роль держави у сучасному світі, її життєво важливі національні цінності, сили, засоби і методи протидії загрозам	сукупність правових норм, правил поведінки, що безпосередньо регулюють діяльність суб'єктів забезпечення національної безпеки в конкретних умовах	деталізація діяльності суб'єктів забезпечення національної безпеки в конкретній обстановці
Ожегов С. І.	вчення, наукова концепція	система поглядів на що-небудь; головна думка	загальний план ведення війни, бойових операцій або мистецтво керівництва громадської, політичної боротьбою, а також взагалі мистецтво планування керівництва, заснованого на цільових і далекосяжних прогнозах	план діяльності, робіт	заздалегідь намічена система діяльності, що передбачає порядок, послідовність і терміни виконання робіт
Мушинський М.	декларація про ціннісні установки і бачення ситуації в напрямку соціально-економічного розвитку, здійснюваного владою держави	джерело політико-ідеологічного характеру, який формулює основи правової політики у відповідній сфері	недеталізований план діяльності, що охоплює тривалий період часу і сприяє досягненню складної мети		

Джерело: за матеріалами [389–397]

Таблиця Д.19

Стратегічні документи регулювання ННТД у кранах світу

Країна	Доктрина	Концепція	Стратегія	Програмні документи
Україна		+		+
Російська Федерація	+		+	+
Республіка Білорусь			+	+
Вірменія		+	+	+
Казахстан			+	+
Киргизька Республіка		+		+
Туркменістан				+
Німеччина		+	+	+
Китай	+		+	+
США			+	+

Джерело: укладено автором за матеріалами [231; 273; 289; 309; 327; 353]

Таблиця Д.20

Зміст і структура основних керівних документів державної політики з питань забезпечення розвитку ННТД

Характеристика	Концепція	Стратегія
Визначення	Керівна ідея, теоретичне обґрунтування загального замислу розвитку ННТ діяльності, система бачення про стратегічні цілі та напрямки розвитку ННТ діяльності, а також засоби реалізації цих цілей та напрямків розвитку	Система засобів державного управління ННТ діяльністю, яка спирається на довгострокові пріоритети, цілі та завдання політики органів державної влади
Призначення	Встановлює загальні правила, принципи та ідеологічну основу розвитку ННТ діяльності, основа для розробки стратегії	Визначає ключові фактори розвитку ННТ діяльності в країні в найбільш важливих і пріоритетних галузях економіки
Структура	▪ Ретроспективний аналіз ННТ діяльності в Україні порівняно з провідними країнами світу. ▪ Обґрунтування актуальності розвитку ННТ діяльності. ▪ Принципи та цілі розробки концепції. ▪ Завдання та напрямки розвитку ННТ діяльності. ▪ Загальна характеристика механізмів реалізації концепції	▪ Оцінка потенціалу та тенденцій ННТ діяльності в контексті соціально-економічного розвитку країни. ▪ SWOT-аналіз. ▪ Стратегічні цілі, завдання та пріоритетні напрями розвитку ННТ діяльності та їх обґрунтування. ▪ Сценарії розвитку ННТ діяльності та вибір оптимального сценарію. ▪ Механізми та засоби досягнення стратегічних цілей. ▪ Характеристика етапів реалізації стратегії. ▪ Оцінка ефективності та результатів, що очікуються. ▪ Контроль і моніторинг реалізації стратегії
Горизонт планування	Розробляється в рамках стратегії розвитку України (до 15 років)	На 5–10 років

Джерело: власна розробка

Таблиця Д.21

Відображення окремих напрямів застосування результатів ННТД у стратегічних і програмних документах країни

Стратегічний документ	Відображення				
	у цілях	у завданнях	у напрямках реалізації	у ресурсах	у результатах
Концепція науково-технологічного й інноваційного розвитку	+	+	+	+	+
Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020»		+			
Загальнодержавна комплексна програма розвитку високих наукоємних технологій	+	+	+	+	+
Концепція реформування системи фінансування та управління науковою і науково-технічною діяльністю	+	+	+		+
Стратегія комунікації у сфері європейської інтеграції на 2018–2021 роки				+	
Експортна стратегія України	+			+	
Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки			+	+	+
Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року		+	+	+	
Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні				+	
Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України на період до 2028 року			+	+	
Стратегія розвитку системи технічного регулювання на період до 2020 року				+	
Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року				+	
Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року		+		+	
Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року				+	
Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»				+	
Разом	4	6	6	13	4

Джерело: за матеріалами [353; 375; 377; 380; 381; 383; 399–409]

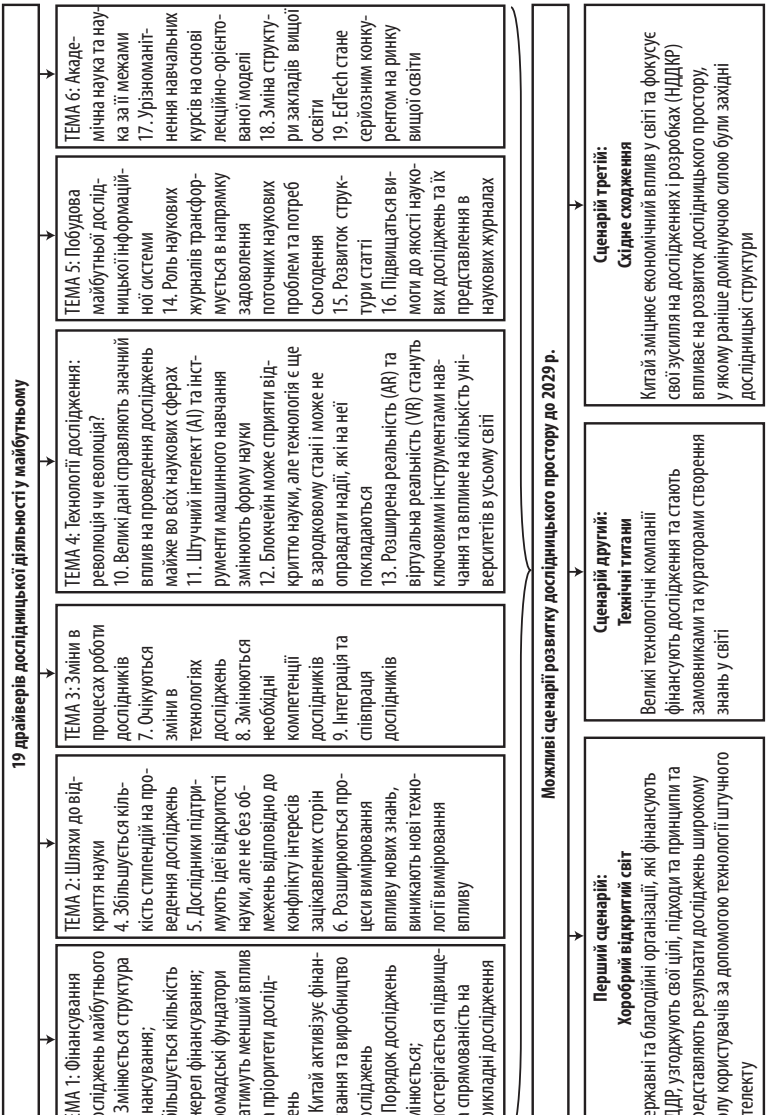


Рис. Д.1. Драйвери та сценарії розвитку дослідницького простору до 2029 р.

Джерело: складено авторами за [434]

Таблиця Д.22

Сценарії розвитку міжнародної науки до 2031 року

Порівняльна характеристика	Сценарій 1. Тріумф глобалізму	Сценарій 2. Наука, що забезпечує національні потреби	Сценарій 3. Наука для забезпечення конкурентоспроможності продукції на глобальному ринку	Сценарій 4. Зростання агресивного націоналізму
1	2	3	4	5
Загальна характеристика	Соціально-економічні виклики не визнають національних кордонів і найкраще вирішуються спільно. Глобальне управління соціально-економічним розвитком отримує нову життєву модель, яка передбачає суттєвий вплив індустріально розвинених країн. Збільшується вплив глобальної громадянської спільноти разом із міжнародними громадськими організаціями (наприклад, ООН), які відіграють важливу роль у формуванні нових мереж, орієнтованих на вирішення глобальних проблем	Низка великих глобальних економічних криз призвела до суспільного невдоволення глобалізацією, що створює сильний поштовх до нових локалізованих моделей зростання. Загальною рисою для всіх країн є те, що внутрішні соціально-економічні потреби сильно впливають на наукові програми та загалом на розвиток науки, яка має більшу орієнтацію на вирішення локальних проблем. Поняття наукової цілісності розширилося, більш значну суспільну роль відіграють вчені.	Збільшується вплив підприємницького сектора на чолі з великими міжнародними корпораціями. Тисячі багатонаціональних компаній сприяють поширенню глобалізації. Нові наукові відкриття та технологічні розробки створюють нові галузі, які впливають на розвиток економіки в провідних країнах світу та декількох країнах, які швидко розвиваються за рахунок їх конкурентоспроможності на міжнародних ринках збуту Глобалізація поширюється на університети. Електронне навчання стає важливим і менш дорогим засобом освіти. Глобальна доступність освіти перешкоджає розвитку традиційної вищої освіти та пов'язаних з цим наукових можли-	З появою нових країн, які активно розвиваються, триває боротьба за владу за глобальне лідерство та ресурси, що створює велику невизначеність та нестабільність у міжнародній державній системі. Невирішені проблеми сталого розвитку та конкуренції за обмежені ресурси є потенційним фактором для виникнення військових дій. Національні держави є ключовими суб'єктами у невизначеному геополітичному середовищі. Економічні лідери, у тому числі, США, Німеччина та низка індустріально розвинених країн, виступають у ролі домінантів у міжнародних структурах прийняття рішень. Зі збільшенням

Продовження табл. Д.22

1	2	3	4	5
		Збільшується соціально-економічний розрив між країнами які мають міцний та обмежений науковий потенціал	востей, а також сприяє подальшому «відпливу умів» до економічно розвинених країн. Виникають різноманітні антиглобалістські рухи, які базуються на релігійному фундаменталізмі та крайніх формах націоналізму. Вони вороже ставляться до науки та її здобутків	міжнародної напруги економіка провідних держав значною мірою керується національними військово-промисловими комплексами
Мета розвитку науки	Наука виступає глобальним стабілізуючим агентом у цьому новому глобальному порядку, є невід'ємною частиною функціонуючого глобального суспільства та допомагає керувати глобальними політичними програмами. Науковий розвиток і наукові здобутки відіграють визначну роль у формуванні світових поглядів і просуванні важливої ролі науки	Основною метою стає прагнення науки бути більш самодостатньою, збільшити місцеве виробництво на внутрішніх і регіональних ринках, а також покращити якість життя та задоволення суспільства, а не забезпечити соціально-економічне та екологічне зростання	Переважає задоволення потреб великих корпорацій	Переважає задоволення потреб військово-промислового комплексу

Продовження табл. Д.22

1	2	3	4	5
Організація наукових досліджень	Наука ведеться в короткотермінових епістемічних конфігураціях, які швидко змінюються. Міжнародна мережа стає домінуючою моделлю ведення науки. Дослідження все частіше проводяться з використанням масштабних мереж децентралізованих об'єктів, які організуються для вирішення нагальних глобальних проблем. Національні бар'єри для співпраці зменшуються, зростає мобільність дослідників. ІКТ відіграють все більш помітну роль, що також дозволяє більш активно брати участь у глобальній науці країнам, які розвиваються. Міжнародні узгоджені стандарти даних є важливим елементом нової організації	Зусилля щодо створення ефективних глобальних структур управління значною мірою зазнають невдач, і натомість між державами, бізнесом та громадськими групами складаються складні національні та наднаціональні регіональні альянси для вирішення нагальних проблем. Різноманітні національні та регіональні рішення процвітають у широкому експериментальному суспільстві. Різноманітні національні наукові та інноваційні системи створюються у відповідь на конкретні занепокоєння щодо зайнятості, енергетичної та продовольчої безпеки, проблем старіння та забезпечення охорони здоров'я. За відсутності масштабного глобального співробітництва	У глобальних структурах управління наукою переважають бізнес та економічні інтереси. Міждержавним і неурядовим структурам важко підтримувати незалежні місії з огляду на брак державного фінансування та значну частку приватного фінансування. Міжнародне наукове співробітництво скорочується внаслідок використання власних механізмів міжнародної координації для встановлення глобальної програми для науки бізнес-групами та приватними фондами. Суспільства в розвинених економіках гіперспоживацькі, значна частина їх споживання орієнтована на поліпшення здоров'я та способу життя, у які наука робить істотний внесок. Таким чином, зв’язок суспільства з наукою опосередковується через його споживчу поведінку. Але доступ обмежений тими, хто може дозволити оплатити ці продукти, що	Менш розвинені країни є ізольованими від наукових зусиль, а підтримка універсальності науки є головним викликом, що загрожує свободі та мобільності вчених. Міжнародна координація та глобальні джерела фінансування обмежені, а готовність об'єднати зусилля для вирішення глобальних проблем сталого розвитку майже не зникає. Існує культура секретності та відсутність прозорості та відкритості, які впливають на всі сфери життя, в тому числі на наукову сферу. Країни зводять важкі бар'єри на шляху до міжнародного обміну знаннями, завдяки чому паралельні дослідницькі зусилля процвітають у вузлах сильної національної науки. Відносини суспільства до науки значною мірою опосередковується через державу, так що наука залишається віддаленою від громадян.

Продовження табл. Д.22

1	2	3	4	5
		двосторонні та регіональні альянси є сильними гравцями на міжнародній науковій арені. Не відбувається глобальне управління наукою на міжурядовому рівні, хоча різноманітні неурядові організації прагнуть пов'язати різні національні та регіональні зусилля	збільшує розрив між багатими та бідними шарами населення	В атмосфері напруженості та конкуренції деякі країни, такі як Китай, починають просувати використання національних мов для наукового спілкування. Мобільність дослідників і студентів зменшилася, і країни в основному покладаються на власні освітні ресурси для підготовки наступних поколінь. У міжнародних структурах управління наукою переважають найбільш економічно потужні країни. Існує велика кількість різних неурядових громадських організацій, що займаються наукою, але більшість з них не є справді незалежними, а слугують інструментами глобальних амбіцій окремих країн
Характер наукових досліджень	Інтеграція природничих і соціальних наук має вирішальне значення для вирішення проблем у суспільстві. Нові структури та інтернет-	Виникають локальні науково-дослідні рішення, розроблені на відповідь на актуальні суспільні виклики окремих країн світу. Наука стає значно більш	Країни спеціалізуються на окремих галузях досліджень. У провідних наукових центрах держави основну частину свого фінансування зосереджують на дослідженнях, які вигідні для провідних технологічних фірм.	Держава створює менш складний ландшафт для наукових програм, у них переважають національні політичні потреби. Керований геополітичною ситуацією, військовий

Продовження табл. Д.22

1	2	3	4	5
	міждисциплінарні журнали надають стимули процвітанню міждисциплінарної науки. Дух співпраці та глобальної солідарності відображається і на неурядовому рівні, причому академії та фінансуючі агенції вимагають створення єдиної сильної організації, яка б представляла незалежний голос світової науки	розповсюдженою і соціально вбудованою діяльністю і все більше практикується поза традиційними інститутами державних науково-дослідних систем. Це частково підриває деякі інститути науки, включаючи рецензування експертних оцінок і публікації. Баланс між «соціальною» роллю університетів і «безперервним генеруванням знань» порушується. Дослідження «блакитного неба» (фундаментальні дослідження) зменшуються завдяки організованому суспільному тиску. Загалом є менше можливостей для цікавих досліджень без чітких короткотермінових вигід для суспільства	Дослідження, які призводить до створення нових фундаментальних знань, проводяться рідко. У більш науково-периферійних країнах багатонаціональні компанії тиснуть на уряди, щоб забезпечити їх потреби в наукових розробках	сектор є особливо сильним дослідницьким центром

Закінчення табл. Д.22

1	2	3	4	5
Фінансування наукової діяльності	Доступні як глобальні, так і національні джерела фінансування, а інвестиції в науку зростають у галузях, що мають високий суспільний інтерес. Для вирішення грандіозних викликів у глобальному масштабі створюється глобальний орган зі стратегічного фінансування науки, який забезпечує 2 % від ВВП державою фінансування наукових досліджень	Фінансування наукових досліджень здійснюється за рахунок локальних інвесторів – національних та наднаціональних регіональних альянсів, окремих інвесторів, які прагнуть вирішувати локальні проблеми	Країни дедалі частіше спеціалізуються на постачанні лише певних видів продукції на світових ринках, але все ще посилено конкурують за інвестиції. Ці інвестиції включають засоби фінансування науково-дослідної діяльності. Фінансування ширше розповсюджується серед розвинених країн і країн, що інтенсивно розвиваються, ніж у попередні часи. Здатність держав підтримувати державні дослідницькі системи зменшується, що викликано старінням суспільства, ухиленням багатонаціональних компаній від сплати податків. Дослідницькі системи державного сектора сильно залежать від їх приватного фінансування	Національні інвестиції в науку та технології зростають в економічних центрах, але інші країни відстають

Джерело: складено авторами за [437]

Таблиця Д.23

Моделі процесу наукового знання

Назва	Автор / джерело	Наукове знання	Розвиток науки
Кумулятивна	П. Дюгем	сукупність факторів, теорій і методів, накопичених людством протягом історичної еволюції	поступальний послідовний процес накопичення наукових досягнень і розвиток ідей попередників
Наукових революцій	Т. Кун	пов'язане з домінуванням в науці в певний історичний період конкретної парадигми	здійснюється шляхом зміни періодів «нормальної науки» наступними революціями, які замінюють одну парадигму іншою
Фальсифікаційна	К. Поппер	гіпотетичний характер наукового знання, усі теорії в певному розумінні тимчасові і застосовуються доти, поки не будуть сформовані нові, більш прогресивні	безперервний процес висунення гіпотез і їх спростування в процесі емпіричних перевірок
Конкуруючих програм дослідження	М. Лакатос	сукупність конкуруючих науково-дослідницьких програм, кожна з яких складається з «жовтого ядра» і «захисного поясу»	кожний певний період часу визначається існуванням і конкурентною боротьбою кількох науково-дослідних програм

Джерело: за матеріалами [41; 442–444]

Таблиця Д.24

Порівняльна характеристика основних моделей наукової політики

Модель наукової політики	Періодизація / розробник	Коротка характеристика	Переваги	Недоліки
1	2	3	4	5
Моделі першого покоління				
Культурні лаги	1920–1930-ті рр. XX ст. / В. Ф. Огберн	Невпровадження наукових досягнень обумовлюється значними лагами між матеріальною (винаходи і технічні нововведення) і адаптивною (соціальні та політичні інститути) культурами. Ціннісний світ людини не встигає пристосовуватися до дуже швидких змін	Теорія лагів стала частиною цілої серії концепцій, що розглядають інновації як послідовний процес	Сучасні бурхливі зміни навколишнього середовища вимагають скорочення проміжків часу між появою винаходу і його комерціалізацією
Лінійна модель інновацій	1930–1940-ті рр. XX ст.	Інновація розвивається в лінійній послідовності: фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – розробки	Проста модель, яка стимулює комерціалізацію наукових розробок	Потік знань розглядається, як односпрямований – не враховується зворотний зв'язок, теорії та відкриття фундаментальних досліджень не призводять автоматично до посилення інноваційної активності, інновації не можна розуміти як раціональний процес із чіткою послідовністю етапів

Продовження табл. Д.24

1	2	3	4	5
Моделі другого покоління				
Аналіз господарської діяльності	1960-ті рр. XX ст. / ОЕСР	Визначає актуальні питання політики: ресурси науки, баланс між пріоритетами і вибором, ефективність досліджень	Встановлені індикатори слугують базою для національних оцінок і для численних міжнародних зіставлень основних показників розвитку сфери виробництва знань	Рекомендації наукової політики орієнтуються лише на ретроспективні дані
Економічне зростання	1950-ті рр. XX ст.	Базується на підході: чим більше інвестицій в науку, тим динамічніше зростання	Концепція використовувалася для вивчення науки, технологій, інновацій та їх взаємозв'язку з економікою. Продуктивність науки оцінювалася за показниками відтворення наукових кадрів, кількістю опублікованих наукових робіт, витрат на ДіР, продуктивності економіки та ін.	Орієнтується на лінійний хід розвитку подій, який передбачає, що дослідні роботи ведуть до економічного зростання і підвищення продуктивності праці, не враховуються інші фактори впливу
Модель промислової конкурентоспроможності	1980–1990 рр. XX ст.	Концепція виходить з того, що рівень розвитку науки і технологій став заходом економічного лідерства країн	Питання про конкурентоспроможність промисловості дав старт концепції високих технологій і оцінці їх ролі у міжнародній торгівлі. Концепція отримала продовження в концепції глобалізації	Наукові досягнення оцінюються лише з боку отримання конкурентних переваг промисловості, не враховує інші ефекти, а також лаг у часі від створення наукового знання та можливості його комерціалізації

Закінчення табл. Д.24

1	2	3	4	5
Моделі третього покоління				
Національна інноваційна система (НІС)	1990-ті рр. XX ст.	Концепція визначає НІС як мережу інституційних структур у державному і приватному секторах економіки, активність і взаємодія яких ініціює, створює, модифікує і сприяє дифузії нових технологій	НІС розглядається як основа інноваційної економіки і передбачає колаборації правових, фінансових, дослідницьких, проєктних, освітніх, соціальних інститутів і підприємств у процесі виробництва, поширення і використання конкурентоспроможних знань і технологій	Національні інноваційні системи досить сильно відрізняються один від одного, що ускладнює їх порівняння і оцінку ефективності
Інформаційна економіка (суспільство)	1960–1970-ті рр. XX ст.	Зміст концепції виходить з того, що інформація і пов'язані з нею інформаційно-комунікаційні технології є основною рушійною силою економічного зростання	Дала поштовх розвитку численних теорій про суспільство, а також методів статистичних вимірювань	Розглядає лише інформацію, як основний рушійний елемент прогресу
Економіка, заснована на знаннях	початок 1960-х рр. XX ст.	Концепція передбачає, що суспільство і економіка все більше спираються на знання, отже, необхідно їх розвивати у всіх формах: матеріальній і нематеріальній, формалізованій і втіленій в навички людей	Формує умови для розвитку економіки, яка використовує знання в різноманітній формі, створює їх у вигляді інновацій, наданні висококваліфікованих послуг, підвищенні ролі професійних компетенцій	Унаслідок специфіки знань їх виробництво і розподіл не можуть бути оптимально організовані у вільній децентралізованої ринковій системі. Необхідно забезпечити регулювання систем інтелектуальної власності та рівня суспільного виробництва НДДКР

Джерело: сформовано автором за матеріалами [471; 472]

Додаток Е

Таблиця Е.1

Опис рівнів освіти відповідно до Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED 2011

ISCED 0 Дошкільна освіта	Стосується програм, спрямованих на розвиток когнітивних, фізичних та соціально-емоційних навичок для участі в школі та суспільстві
ISCED 1 Початкова освіта	Призначена для забезпечення ґрунтовної базової освіти з читання, письма та математики та базового розуміння деяких інших предметів
ISCED 2 Низький рівень середньої освіти	Завершує надання базової освіти, як правило, більш предметно-орієнтованим шляхом із більшою кількістю викладачів-спеціалістів. У деяких країнах кінець цього рівня означає закінчення обов'язкової освіти
ISCED 3 Вища середня освіта	Заключний ступінь середньої освіти в більшості країн. Більш сильна предметна спеціалізація, ніж на нижчому середньому рівні, з викладачами зазвичай більш кваліфікованими
ISCED 4 Пост-середня позашкільна освіта	На міжнародному рівні цей рівень перекриває межу між вищою середньою та середньою освітою, навіть якщо вона може вважатися вищою середньою або післяосвітньою в національному контексті. Зміст програми може не бути значно більш досконалим, ніж у верхньому другорядне, але вони слугують для розширення знань учасників, які вже закінчили програму вищої середньої школи
ISCED 5, 6, 7 та 8	
ISCED 5 Вища освіта короткого циклу	Програми складніші, ніж програми ISCED 3 та 4, і, як правило, коротші, ніж програми ISCED 6. Вони призначені для поглиблення знань шляхом надання нових методик, концепцій та ідей, які загалом не охоплені середньою освітою. Для порівняння, програми рівня ISCED 4 служать для розширення знань і, як правило, не є значно більш досконалими, ніж програми на рівні 3 ISCED

Закінчення табл. Е.1

ISCED 6 Бакалаврський або еквівалентний рівень	Призначений для того, щоб надати учасникам проміжні академічні та / або професійні знання, вміння та навички, що ведуть до першого ступеня або еквівалентної кваліфікації. Їх зазвичай пропонують університети та еквівалентні заклади вищої освіти
ISCED 7 Магістр або еквівалентний рівень	Програми, розроблені для того, щоб надати учасникам передові академічні та / або професійні знання, вміння та навички, що ведуть до другого ступеня або еквівалентної кваліфікації. Вони можуть мати суттєвий дослідницький компонент, але ще не ведуть до докторської кваліфікації. Сукупна тривалість досліджень на третинному рівні зазвичай становить п'ять-вісім років або навіть довше і може бути забезпечена повністю в межах ISCED 7. Доступ до цього рівня може бути можливим, у деяких випадках – безпосередньо з ISCED 3 та 4
ISCED 8 Докторський або еквівалентний рівень	Програми, що приводять безпосередньо до присвоєння вищої кваліфікації в галузі досліджень, наприклад, кандидат наук. Теоретична тривалість цих програм у більшості країн становить три роки, очна, хоча фактичний час зарахування зазвичай довший. Програми присвячені вдосконаленому вивченню та оригінальним дослідженням. Докторські програми існують як в академічній, так і у професійній галузях

Джерело: за матеріалами [480]

Таблиця Е.2

Динаміка витрати на вищу освіту України за 2007–2018 рр.

Показник	Період											
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Видатки зведеного бюджету на вищу освіту, млн грн	12827,8	18552,9	20966,3	24998,4	26619,6	29335,9	30003,1	28340,5	30981,8	30595,9	38785,64	43476,69
Ланцюговий темп зростання, %	-	144,6	113,0	119,2	106,5	110,2	102,3	94,5	109,3	98,8	126,8	112,1
Кількість студентів, ос.	2786582	2813798	2763873	2599426	2418111	2246363	2106174	1992882	1689226	1605270	1538600	1522200
Обмінний курс US$ 1 = UAH	5,05	5,27	7,79	7,94	7,97	7,99	7,99	11,89	21,84	24,1	26,41	26,58
Видатки зведеного бюджету на вищу освіту, у млн дол. США	2540,2	3520,5	2691,4	3148,4	3340,0	3671,6	3755,1	2383,6	1418,6	1269,5	1468,6	1635,7
Ланцюговий темп зростання, %	-	138,6	76,5	117,0	106,1	109,9	102,3	63,5	59,5	89,5	115,7	111,4

Закінчення табл. Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Базисний темп зростання, %	-	138,6	106,0	123,9	131,5	144,5	147,8	93,8	55,8	50,0	57,8	64,4
Загальні витрати на одного учня / студента, грн	4603,42	6593,54	7585,84	9616,89	11008,43	13059,29	14245,31	14220,86	18340,83	19059,66	25208,4	28561,74
Загальні витрати на одного учня / студента, $	911,57	1251,1	973,79	1211,2	1381,23	1634,45	1782,89	1196,04	839,78	790,86	954,5	1074,56
Ланцюговий темп зростання, %	-	137,2	77,8	124,4	114,0	118,3	109,1	67,1	70,2	94,2	120,7	112,6

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.3

Динаміка розподілу витрат на вищу освіту за напрямами у 2007–2017 р., тис. грн

Рік		Усього	Послуги у сфері освіти	Другорядна діяльність у межах закладів освіти	Медичні послуги	Послуги харчування	Адміністративні послуги / Комунальні, фінансові, відрядження, будівництво та ремонт (капітальні витрати)	Другорядна діяльність, що пов'язана з навчанням	Інвентар та обмундирування	Транспортні послуги	Підручники та канцелярські товари	Фінансові послуги / трансферти населенню, стипендії, субсидії, поточні трансферти, капітальні трансферти
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2007	Значення, тис. грн	18 052 169,4	13 723 256,0	2 527 397,7	969,9	2 145 625,6	380 802,2	1 801 515,7	709 174,0	9 003,5	268 949,9	814 388,3
	Частка, %	100,00	76,02	14,00	0,01	11,89	2,11	9,98	3,93	0,05	1,49	4,51
2008	Значення, тис. грн	23 672 244,5	19 116 675,3	2 509 158,7	1 146,8	2 135 695,5	372 316,4	2 046 410,5	706 308,9	11 479,8	271 941,8	1 056 679,9
	Частка, %	100,00	80,76	10,60	0,00	9,02	1,57	8,64	2,98	0,05	1,15	4,46
2009	Значення, тис. грн	26 271 239,6	22 353 745,0	2 339 320,7	1 500,5	2 038 634,8	299 185,4	1 578 173,9	666 719,8	10 475,7	260 264,6	640 713,8
	Частка, %	100,00	85,09	8,90	0,01	7,76	1,14	6,01	2,54	0,04	0,99	2,44
2010	Значення, тис. грн	30 065 163,5	25 910 786,1	2 283 453,4	1 492,6	1 951 527,3	330 433,6	1 870 924,0	653 772,9	2 665,6	278 331,3	936 154,2
	Частка, %	100,00	86,18	7,60	0,00	6,49	1,10	6,22	2,17	0,01	0,93	3,11

Закінчення табл. Е.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2011	Значення, тис. грн	31 604 702,9	27 733 656,5	2 139 317,8	1 722,5	1 800 632,7	336 962,6	1 731 728,6	601 180,2	2 689,9	249 273,5	878 585,0
	Частка, %	100,00	87,75	6,77	0,01	5,70	1,07	5,48	1,90	0,01	0,79	2,78
2012	Значення, тис. грн	33 257 456,6	29 480 856,3	1 973 564,8	2 214,0	1 683 678,7	287 672,1	1 803 035,4	564 611,3	3 323,6	330 760,0	904 340,5
	Частка, %	100,00	88,64	5,93	0,01	5,06	0,86	5,42	1,70	0,01	0,99	2,72
2013	Значення, тис. грн	33 713 208,7	30 422 939,2	1 889 462,2	2 014,3	1 589 830,0	297 617,8	1 400 807,3	533 872,9	3 641,7	287 288,8	576 003,9
	Частка, %	100,00	90,24	5,60	0,01	4,72	0,88	4,16	1,58	0,01	0,85	1,71
2014	Значення, тис. грн	31 546 349,9	28 728 426,8	1 571 153,6	2 482,3	1 340 729,6	227 941,6	1 246 769,5	445 023,3	4 866,4	256 469,1	540 410,7
	Частка, %	100,00	91,07	4,98	0,01	4,25	0,72	3,95	1,41	0,02	0,81	1,71
2015	Значення, тис. грн	37 177 167,1	33 904 852,8	1 624 408,2	2 535,8	1 331 170,2	290 702,2	1 647 906,1	435 145,9	5 932,1	189 081,5	1 017 746,6
	Частка, %	100,00	91,20	4,37	0,01	3,58	0,78	4,43	1,17	0,02	0,51	2,74
2016	Значення, тис. грн	50 076 559,8	44 157 991,6	1 993 684,8	4 305,6	1 539 771,6	449 607,6	3 924 883,5	519 821,1	6 420,9	251 348,2	3 147 293,3
	Частка, %	100,00	88,18	3,98	0,01	3,07	0,90	7,84	1,04	0,01	0,50	6,28
2017	Значення, тис. грн	54 266 742,2	49 241 318,3	2 010 343,5	4 165,8	1 520 562,1	485 615,6	3 015 080,4	513 232,7	4 942,7	252 804,2	2 244 100,8
	Частка, %	100,00	90,74	3,70	0,01	2,80	0,89	5,56	0,95	0,01	0,47	4,14

Джерело: за матеріалами [174]

Таблиця Е.4

Динаміка розподілу витрат на вищу освіту за фінансуючими організаціями (фінансовими агентами) у 2007–2017 рр., тис. грн

Джерело фінансування	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Державний сектор	10 131 519,3	14 622 382,2	16 371 454,0	19 313 906,5	20 549 841,9	22 578 786,9	22 835 584,4	21 523 686,6	23 654 694,6	35 339 696,0	38 950 179,9
Центральний уряд	9 985 636,0	14 347 861,8	16 061 449,5	18 956 648,0	20 162 570,4	22 025 967,9	22 369 223,5	21 169 883,9	23 284 024,5	31 975 467,7	34 726 451,9
Міністерство освіти і науки України	6 871 534,9	9 858 078,0	11 268 122,4	13 160 489,7	14 167 970,3	16 155 553,7	16 860 033,8	16 021 082,6	18 698 025,9	26 019 777,9	26 906 846,5
Міністерство внутрішніх справ України	443 820,2	594 443,9	661 835,4	763 188,7	763 170,1	748 664,2	794 767,9	737 719,3	918 810,3	1 407 168,1	1 952 976,2
Міністерство культури України	228 393,5	342 124,2	384 864,8	455 122,6	499 587,5	557 716,1	569 546,4	565 633,7	605 204,8	658 523,8	896 165,3
Міністерство охорони здоров'я України	780 755,5	1 120 477,7	1 221 904,4	1 446 893,6	1 676 379,9	1 952 247,2	2 057 131,6	1 947 827,0	2 427 231,7	3 011 160,7	4 176 111,2
Міністерство соціальної політики України	8 798,9	13 445,9	15 823,1	18 069,7	–	–	–	–	–	–	–

Закінчення табл. Е.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Міністерство аграрної політики та продовольства України	801 178,3	1 179 132,4	1 305 689,4	1 607 171,4	1 658 962,4	1 755 950,5	1 173 347,1	1 067 939,6	–	–	–
Міністерство інфраструктури України	194 147,5	461 038,0	276 732,6	324 157,9	241 614,1	–	–	–	–	–	–
Міністерство фінансів України	83 241,9	117 958,2	138 294,1	162 548,4	376 944,5	210 897,0	–	–	–	–	–
Державна фіскальна служба України	210 315,2	342 503,5	274 507,7	425 292,1	–	–	189 632,2	–	–	151 243,3	180 268,5
Інші міністерства та відомства	363 450,1	318 659,7	513 675,7	593 713,8	777 941,8	644 939,2	724 764,3	829 681,7	634 751,7	727 593,9	614 084,2
Обласні бюджети / Місцевий уряд	145 883,4	274 520,4	310 004,5	357 258,5	387 271,5	552 819,0	466 360,9	353 802,7	370 670,1	3 364 228,3	4 223 728,0
Недержавний сектор	7 920 650,1	9 049 862,3	9 899 785,6	10 751 257,0	11 054 861,0	10 678 669,7	10 877 624,3	10 022 663,3	13 522 472,5	14 736 863,9	15 316 562,3
Приватні фірми та корпорації	275 281,2	347 068,3	423 407,9	419 427,4	338 860,2	368 545,0	367 121,3	458 787,8	449 597,1	575 122,7	656 792,0
Домашні господарства	7 645 368,9	8 702 794,0	9 476 377,7	10 331 829,6	10 716 000,8	10 310 124,7	10 510 503,0	9 563 875,5	13 072 875,4	14 161 741,2	14 659 770,3
Усього	18 052 169,4	23 672 244,5	26 271 239,6	30 065 163,5	31 604 702,9	33 257 456,6	33 713 208,7	31 546 349,9	37 177 167,1	50 076 559,9	54 266 742,2

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.5

Динаміка частки витрат на освіту за фінансуючими організаціями (фінансовими агентами) та провайдерами (постачальниками послуг) у 2007–2017 рр., %

Джерело фінансування	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Державний сектор	56,12	61,77	62,32	64,24	65,02	67,89	67,73	68,23	63,63	70,57	71,78
Центральний уряд	55,32	60,61	61,14	63,05	63,80	66,23	66,35	67,11	62,63	63,85	63,99
Міністерство освіти і науки України	38,06	41,64	42,89	43,77	44,83	48,58	50,01	50,79	50,29	51,96	49,58
Міністерство внутрішніх справ України	2,46	2,51	2,52	2,54	2,41	2,25	2,36	2,34	2,47	2,81	3,60
Міністерство культури України	1,27	1,45	1,46	1,51	1,58	1,68	1,69	1,79	1,63	1,32	1,65
Міністерство охорони здоров'я України	4,32	4,73	4,65	4,81	5,30	5,87	6,10	6,17	6,53	6,01	7,70
Міністерство соціальної політики України	0,05	0,06	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Міністерство аграрної політики та продовольства України	4,44	4,98	4,97	5,35	5,25	5,28	3,48	3,39	0,00	0,00	0,00
Міністерство інфраструктури України	1,08	1,95	1,05	1,08	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Міністерство фінансів України	0,46	0,50	0,53	0,54	1,19	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Закінчення табл. Е.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Державна фіскальна служба України	1,17	1,45	1,04	1,41	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,30	0,33
Інші міністерства та відомства	2,01	1,35	1,96	1,97	2,46	1,94	2,15	2,63	1,71	1,45	1,13
Обласні бюджети / Місцевий уряд	0,81	1,16	1,18	1,19	1,23	1,66	1,38	1,12	1,00	6,72	7,78
Недержавний сектор	43,88	38,23	37,68	35,76	34,98	32,11	32,27	31,77	36,37	29,43	28,22
Приватні фірми та корпорації	1,52	1,47	1,61	1,40	1,07	1,11	1,09	1,45	1,21	1,15	1,21
Домашні господарства	42,35	36,76	36,07	34,36	33,91	31,00	31,18	30,32	35,16	28,28	27,01
Усього	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.6

Динаміка частки викладацького складу університетів, академій, інститутів на початок навчального року за підпорядкуванням закладів, що мають наукові ступені, за 2010–2019 рр.

	2010/2011 н. р.					2018/2019 н. р.				
	Частка педагогічних працівників		Частка науково-педагогічних працівників		Частка студентів ЗВО III–IV акредитації у загальній кількості, %	Частка педагогічних працівників		Частка науково-педагогічних працівників		Частка студентів ЗВО III–IV акредитації у загальній кількості, %
	ті, що мають науковий ступінь		ті, що мають науковий ступінь			ті, що мають науковий ступінь		ті, що мають науковий ступінь		
	кандидата наук	доктора наук	кандидата наук	доктора наук		кандидата наук	доктора наук	кандидата наук	доктора наук	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Усього	100	100	100	100	100,00	100	100	100	100	100,0
У тому числі										
Міністерство аграрної політики та продовольства України	18	9	6	5	8,63	0	0	0	0	0,3
Міністерство освіти і науки України	48	32	58	57	60,64	81	66	71	70	75,0
Міністерство молоді та спорту України	0	0	1	0	0,46	0	0	0	0	
Міністерство оборони України	1	5	1	0	0,36	1	0	1	1	1,0

Закінчення табл. Е.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Міністерство соціальної політики України	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0,0
Міністерство культури України	0	0	1	1	1,09	0	0	2	2	1,1
Міністерство охорони здоров'я України	4	0	10	12	3,16	2	2	11	12	5,4
Міністерство інфраструктури України	4	9	2	2	1,93	0	0	0	0	
Міністерство внутрішніх справ України	0	0	3	2	3,11	1	0	2	2	2,6
Служба безпеки України	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0,1
Інші	0	0	0	0	7,88	10	6	6	6	6,4
Приватні заклади	6	5	10	9	12,49	5	26	6	8	8,1
У тому числі центральна Спілка споживчих товариств України	0	0	1	0	0,94	1	0	1	1	1,0

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.7

Підготовка аспірантів у 2010–2019 рр. станом на 1 січня відповідного року за галузями наук

	На 1 січня										Структура										Темпи зростання									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2012/2011 н. р.	2013/2012 н. р.	2014/2013 н. р.	2015/2014 н. р.	2016/2015 н. р.	2017/2016 н. р.	2018/2017 н. р.	2019/2018 н. р.
Усього	34653	34192	33640	31482	27622	28487	19564	11925	4410	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,67	98,39	93,59	87,74	103,13	68,68	60,95	36,98
Фізико-математичні науки	2089	2019	1942	1848	1673	1658	1055	569	147	6,03	5,90	5,77	5,87	6,06	5,82	5,39	4,77	3,33	96,65	96,19	95,16	90,53	99,10	63,63	53,93	25,83
Хімічні науки	519	468	461	449	404	377	247	139	36	1,50	1,37	1,37	1,43	1,46	1,32	1,26	1,17	0,82	90,17	98,50	97,40	89,98	93,32	65,52	56,28	25,90
Біологічні науки	1326	1340	1347	1284	1134	1117	756	427	149	3,83	3,92	4,00	4,08	4,11	3,92	3,86	3,58	3,38	101,06	100,52	95,32	88,32	98,50	67,68	56,48	34,89
Геологічні науки	201	206	215	198	184	178	116	61	25	0,58	0,60	0,64	0,63	0,67	0,62	0,59	0,51	0,57	102,49	104,37	92,09	92,93	96,74	65,17	52,59	40,98
Технічні науки	6619	6721	6705	6289	5427	5565	3717	2086	608	19,10	19,66	19,93	19,98	19,65	19,54	19,00	17,49	13,79	101,54	99,76	93,80	86,29	102,54	66,79	56,12	29,15

Продовження табл. Е.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Сільськогоспо-дарські науки	396	405	399	400	349	313	200	122	46	1,14	1,18	1,19	1,27	1,26	1,10	1,02	1,02	1,04	102,27	98,52	100,25	87,25	89,68	63,90	61,00	37,70
Історичні науки	126	117	109	94	82	76	55	30	9	0,36	0,34	0,32	0,30	0,30	0,27	0,28	0,25	0,20	92,86	93,16	86,24	87,23	92,68	72,37	54,55	30,00
Економічні науки	1684	1657	1648	1682	1521	1641	1194	756	255	4,86	4,85	4,90	5,34	5,51	5,76	6,10	6,34	5,78	98,40	99,46	102,06	90,43	107,89	72,76	63,32	33,73
Філософські науки	2752	2749	2727	2560	2166	2079	1382	877	360	7,94	8,04	8,11	8,13	7,84	7,30	7,06	7,35	8,16	99,89	99,20	93,88	84,61	95,98	66,47	63,46	41,05
Філологічні науки	2323	2253	2227	2132	2097	2802	2163	1492	684	6,70	6,59	6,62	6,77	7,59	9,84	11,06	12,51	15,51	96,99	98,85	95,73	98,36	133,62	77,19	68,98	45,84
Географічні науки	360	363	350	306	286	272	191	114	44	1,04	1,06	1,04	0,97	1,04	0,95	0,98	0,96	1,00	100,83	96,42	87,43	93,46	95,10	70,22	59,69	38,60
Юридичні науки	2039	1972	1950	1849	1540	1345	891	547	247	5,88	5,77	5,80	5,87	5,58	4,72	4,55	4,59	5,60	96,71	98,88	94,82	83,29	87,34	66,25	61,39	45,16
Педагогічні науки	752	721	670	582	489	509	340	218	92	2,17	2,11	1,99	1,85	1,77	1,79	1,74	1,83	2,09	95,88	92,93	86,87	84,02	104,09	66,80	64,12	42,20
Медичні науки	6471	6196	5959	5284	4342	4589	3145	2017	811	18,67	18,12	17,71	16,78	15,72	16,11	16,08	16,91	18,39	95,75	96,17	88,67	82,17	105,69	68,53	64,13	40,21
Фармацевтичні науки	1148	1147	1141	1087	970	900	614	359	112	3,31	3,35	3,39	3,45	3,51	3,16	3,14	3,01	2,54	99,91	99,48	95,27	89,24	92,78	68,22	58,47	31,20
Ветеринарні науки	1113	1077	1051	1031	990	989	690	393	132	3,21	3,15	3,12	3,27	3,58	3,47	3,53	3,30	2,99	96,77	97,59	98,10	96,02	99,90	69,77	56,96	33,59

Закінчення табл. Е.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Мистецтвознавство	592	611	636	637	575	580	388	218	55	1,71	1,79	1,89	2,02	2,08	2,04	1,98	1,83	1,25	103,21	104,09	100,16	90,27	100,87	66,90	56,19	25,23
Архітектура	173	195	207	192	182	184	130	85	30	0,50	0,57	0,62	0,61	0,66	0,65	0,66	0,71	0,68	112,72	106,15	92,75	94,79	101,10	70,65	65,38	35,29
Психологічні науки	935	919	919	813	661	642	439	285	143	2,70	2,69	2,73	2,58	2,39	2,25	2,24	2,39	3,24	98,29	100,00	88,47	81,30	97,13	68,38	64,92	50,18
Військові науки	96	92	87	88	87	84	45	20	0	0,28	0,27	0,26	0,28	0,31	0,29	0,23	0,17	0,00	95,83	94,57	101,15	98,86	96,55	53,57	44,44	0,00
Національна безпека	511	474	468	421	366	383	251	161	61	1,47	1,39	1,39	1,34	1,33	1,34	1,28	1,35	1,38	92,76	98,73	89,96	86,94	104,64	65,54	64,14	37,89
Соціологічні науки	273	252	268	237	208	195	134	78	31	0,79	0,74	0,80	0,75	0,75	0,68	0,68	0,65	0,70	92,31	106,35	88,43	87,76	93,75	68,72	58,21	39,74
Політичні науки	516	574	548	516	445	492	352	201	70	1,49	1,68	1,63	1,64	1,61	1,73	1,80	1,69	1,59	111,24	95,47	94,16	86,24	110,56	71,54	57,10	34,83
Фізичне виховання та спорт	316	339	326	305	282	266	177	105	43	0,91	0,99	0,97	0,97	1,02	0,93	0,90	0,88	0,98	107,28	96,17	93,56	92,46	94,33	66,54	59,32	40,95
Державне управління	762	766	729	704	665	767	537	357	151	2,20	2,24	2,17	2,24	2,41	2,69	2,74	2,99	3,42	100,52	95,17	96,57	92,46	115,34	70,01	66,48	42,30
Культурологія	308	305	305	281	283	276	205	125	40	0,89	0,89	0,91	0,89	1,02	0,97	1,05	1,05	0,91	99,03	100,00	92,13	94,46	97,53	74,28	60,98	32,00
Соціальні комунікації	253	254	246	213	214	208	150	83	29	0,73	0,74	0,73	0,68	0,77	0,73	0,77	0,70	0,66	100,40	96,85	86,59	100,47	97,20	72,12	55,33	34,94

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.8

Підготовка докторантів у 2011–2019 рр. на 1 січня відповідного року за галузями наук

	На 1 січня									Структура									Темпи зростання								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2012/2011 н. р.	2013/2012 н. р.	2014/2013 н. р.	2015/2014 н. р.	2016/2015 н. р.	2017/2016 н. р.	2018/2017 н. р.	2019/2018 н. р.
Усього	1561	1631	1814	1831	1759	1821	1229	640	96	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	5,21	104,48	111,22	100,84	96,07	103,52	67,49	52,07	15,00
Фізико-математичні науки	117	119	120	121	113	121	74	41	5	7,50	7,30	6,62	6,61	6,42	6,64	6,02	6,41	5,21	101,71	100,84	100,83	93,39	107,08	61,16	55,41	12,20
Хімічні науки	12	15	13	12	11	17	11	6	0	0,77	0,92	0,72	0,66	0,63	0,93	0,90	0,94	0,00	125,00	86,67	92,31	91,67	154,55	64,71	54,55	0,00
Біологічні науки	32	33	34	31	29	33	24	14	3	2,05	2,02	1,87	1,69	1,65	1,81	1,95	2,19	3,13	103,13	103,03	91,18	93,55	113,79	72,73	58,33	21,43
Геологічні науки	11	13	10	12	10	7	4	1	0	0,70	0,80	0,55	0,66	0,57	0,38	0,33	0,16	0,00	118,18	76,92	120,00	83,33	70,00	57,14	25,00	0,00
Технічні науки	263	296	340	369	372	412	275	143	8	16,85	18,15	18,74	20,15	21,15	22,62	22,38	22,34	8,33	112,55	114,86	108,53	100,81	110,75	66,75	52,00	5,59
Сільськогосподарські науки	24	24	34	35	43	42	30	14	0	1,54	1,47	1,87	1,91	2,44	2,31	2,44	2,19	0,00	100,00	141,67	102,94	122,86	97,67	71,43	46,67	0,00

Продовження табл. Е.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Історичні науки	66	65	69	70	62	65	41	23	1	4,23	3,99	3,80	3,82	3,52	3,57	3,34	3,59	1,04	98,48	106,15	101,45	88,57	104,84	63,08	56,10	4,35
Економічні науки	272	272	288	276	239	250	178	105	29	17,42	16,68	15,88	15,07	13,59	13,73	14,48	16,41	30,21	100,00	105,88	95,83	86,59	104,60	71,20	58,99	27,62
Філософські науки	58	72	82	66	56	51	33	12	4	3,72	7,11	4,52	3,60	3,18	2,80	2,69	1,88	4,17	124,14	113,89	80,49	84,85	91,07	64,71	36,36	33,33
Філологічні науки	116	116	146	159	154	131	98	53	7	7,43	7,11	8,05	8,68	8,75	7,19	7,97	8,28	7,29	100,00	125,86	108,90	96,86	85,06	74,81	54,08	13,21
Географічні науки	14	14	14	14	14	13	8	5	2	0,90	0,86	0,77	0,76	0,80	0,71	0,65	0,78	2,08	100,00	100,00	100,00	100,00	92,86	61,54	62,50	40,00
Юридичні науки	66	60	75	73	78	90	61	28	4	4,23	3,68	4,13	3,99	4,43	4,94	4,96	4,38	4,17	90,91	125,00	97,33	106,85	115,38	67,78	45,90	14,29
Педагогічні науки	183	212	241	219	200	190	129	58	6	11,72	13,00	13,29	11,96	11,37	10,43	10,50	9,06	6,25	115,85	113,68	90,87	91,32	95,00	67,89	44,96	10,34
Медичні науки	35	33	39	45	40	50	32	17	4	2,24	2,02	2,15	2,46	2,27	2,75	2,60	2,66	4,17	94,29	118,18	115,38	88,89	125,00	64,00	53,13	23,53
Фармацевтичні науки	4	4	4	3	3	3	2	2	1	0,26	0,25	0,22	0,16	0,17	0,16	0,16	0,31	1,04	100,00	113,89	90,87	91,32	95,00	67,89	44,96	10,34
Ветеринарні науки	11	12	14	16	21	18	12	4	1	0,70	0,74	0,77	0,87	1,19	0,99	0,98	0,63	1,04	109,09	116,67	114,29	131,25	85,71	66,67	33,33	25,00

Закінчення табл. Е.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Мистецтвознавство	14	11	13	15	18	18	14	7	0	0,90	0,67	0,72	0,82	1,02	0,99	1,14	1,09	0,00	78,57	118,18	115,38	120,00	77,78	50,00	50,00	0,00
Архітектура	23	23	80	26	24	24	16	9	2	1,47	1,35	1,27	1,42	1,36	1,32	1,30	1,41	2,08	95,65	104,55	113,04	92,31	66,67	56,25	54,72	22,22
Психологічні науки	81	22	75	77	74	78	53	29	9	5,19	4,60	4,41	4,21	4,21	4,28	4,31	4,53	9,38	92,59	106,67	96,25	96,10	67,95	54,72	33,33	31,03
Військові науки	8	31	9	11	13	16	12	4	0	0,51	0,43	0,50	0,60	0,74	0,88	0,98	0,63	0,00	87,50	128,57	122,22	118,18	75,00	45,00	33,33	0,00
Національна безпека	29	17	16	24	24	25	20	10	0	1,86	1,90	1,49	1,26	1,36	1,37	1,63	1,56	0,00	106,90	87,10	85,19	104,35	80,00	50,00	50,00	0,00
Соціологічні науки	17	16	19	19	16	15	12	9	1	1,09	0,98	1,05	1,04	0,91	0,82	0,98	1,41	1,04	94,12	118,75	100,00	84,21	80,00	75,00	52,17	11,11
Політичні науки	21	19	25	34	41	43	23	12	3	1,35	1,16	1,38	1,86	2,33	2,36	1,87	1,88	3,13	90,48	131,58	136,00	120,59	53,49	57,14	52,17	25,00
Фізичне виховання та спорт	8	7	9	11	13	16	12	4	0	0,51	0,43	0,50	0,60	0,74	0,88	0,98	0,63	0,00	87,50	87,10	85,19	82,35	50,00	57,14	45,00	0,00
Державне управління	81	75	80	77	74	78	53	29	9	5,19	4,60	4,41	4,21	4,21	4,28	4,31	4,53	9,38	92,59	106,67	96,25	96,10	67,95	75,00	33,33	31,03
Культурологія	42	44	47	56	56	60	40	18	5	2,69	2,70	2,59	3,06	3,18	3,29	3,25	2,81	5,21	104,76	106,82	119,15	100,00	66,67	60,00	45,00	27,78
Соціальні комунікації	14	16	14	17	4	14	7	4	0	0,90	0,98	0,77	0,93	0,80	0,77	0,57	0,63	0,00	114,29	87,50	121,43	82,35	50,00	57,14	52,17	25,00
Державне управління	21	19	25	34	12	43	23	12	3	1,35	1,16	1,38	1,86	2,33	2,36	1,87	1,88	3,13	90,48	131,58	136,00	120,59	53,49	57,14	52,17	25,00
Культурологія	17	16	19	19	9	15	12	9	1	1,09	0,98	1,05	1,04	0,91	0,82	0,98	1,41	1,04	94,12	118,75	100,00	84,21	80,00	75,00	52,17	11,11
Соціальні комунікації	31	31	27	23	10	25	20	10	0	1,86	1,90	1,49	1,26	1,36	1,37	1,63	1,56	0,00	106,90	87,10	85,19	104,35	80,00	50,00	50,00	0,00
Державне управління	8	7	9	11	4	16	12	4	0	0,51	0,43	0,50	0,60	0,74	0,88	0,98	0,63	0,00	87,50	128,57	122,22	118,18	75,00	33,33	33,33	0,00
Культурологія	81	75	80	77	29	78	53	29	9	5,19	4,60	4,41	4,21	4,21	4,28	4,31	4,53	9,38	92,59	106,67	96,25	96,10	67,95	54,72	33,33	31,03
Соціальні комунікації	23	22	23	26	9	24	16	9	2	1,47	1,35	1,27	1,42	1,36	1,32	1,30	1,41	2,08	95,65	104,55	113,04	92,31	66,67	56,25	54,72	22,22

Джерело: укладено автором за матеріалами [174]

Таблиця Е.9

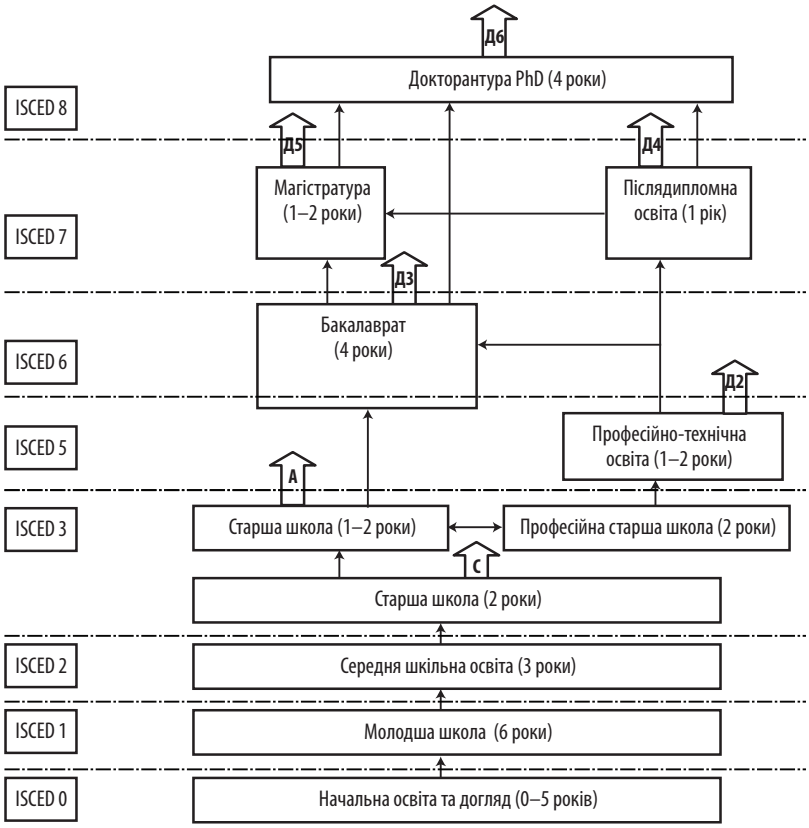
Динаміка захисту докторських дисертацій за галузями наук за 2012–2019 рр.

Галузі науки	Кількість захищених дисертацій, од.								Частка в загальній кількості дисертацій, %		
	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2012 р.	2017 р.	2019 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фізико-математичні науки	57	61	54	50	52	53	48	59	6,1	5,7	4,6
Хімічні науки	15	10	18	8	8	14	11	11	1,1	1,5	0,9
Біологічні науки	33	50	39	27	32	19	20	32	3,5	2,1	2,5
Геологічні науки	7	12	10	3	4	8	4	5	0,8	0,9	0,4
Технічні науки	178	225	205	175	174	142	235	208	19,1	15,4	16,1
Сільськогосподарські науки	33	35	32	30	30	17	36	24	3,5	1,8	1,9
Історичні науки	35	40	47	53	41	18	32	47	3,8	2	3,6
Економічні науки	134	225	148	196	182	166	227	255	14,4	18	19,8
Філософські науки	33	49	38	46	36	32	22	32	3,5	3,5	2,5
Філологічні науки	33	50	33	38	37	37	53	36	3,5	4	2,8
Географічні науки	5	12	10	6	5	4	7	5	0,5	0,4	0,4
Юридичні науки	70	86	119	92	114	125	155	182	7,5	13,5	14,1
Педагогічні науки	59	116	103	104	110	94	137	104	6,3	10,2	8,1
Медичні науки	136	164	146	117	126	104	113	129	14,6	11,3	10,0

Закінчення табл. Е.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Фармацевтичні науки	13	13	17	6	17	7	11	22	1,4	0,8	1,7
Ветеринарні науки	5	8	12	7	11	10	6	20	0,5	1,1	1,5
Мистецтвознавство	6	7	9	8	5	4	21	8	0,6	0,4	0,6
Архітектура	3	2	8	6	3	5	4	2	0,3	0 5	0,2
Психологічні науки	18	26	44	12	18	25	31	34	1,9	2,7	2,6
Військові науки	3	3	3	1	3	3	0	6	0,3	0,3	0,5
Соціологічні науки	8	9	3	7	3	2	5	8	0,9	0,2	0,6
Політичні науки	19	32	14	9	20	11	13	19	2, 0	1,2	1,5
Фізичне виховання та спорт	5	7	8	6	7	1	17	11	0,5	0,1	0,9
Державне управління	29	32	50	22	24	13	20	27	3,1	1,4	2,1
Культурологія	4	2	3	2	1	1	7	2	0,4	0,1	0,2
Соціальні комунікації	6	13	5	5	7	8	9	3	0,6	0,9	0,2
Разом	932	1289	1178	1036	1070	923	1244	1291	100	100	100

Джерело: укладено автором за матеріалами [518]



С — сертифікат про повну середню освіту (GCSE – General Certificate of Secondary Education, BTEC – Business and Technology Education Council)

А — атестат про закінчення повної середньої освіти (AS level, A level)

Д — диплом про закінчення вищої освіти (Д1 – BTEC диплом професійної спрямованості; Д2 – NVQ level, диплом професійно-технічної освіти; Д3 – бакалавр; Д4 – диплом післядипломної освіти; Д5 – магістр; Д6 – доктор філософії)

Рис. Е.1. Організаційна схема системи освіти в Англії

Джерело: укладено автором за матеріалами [531]

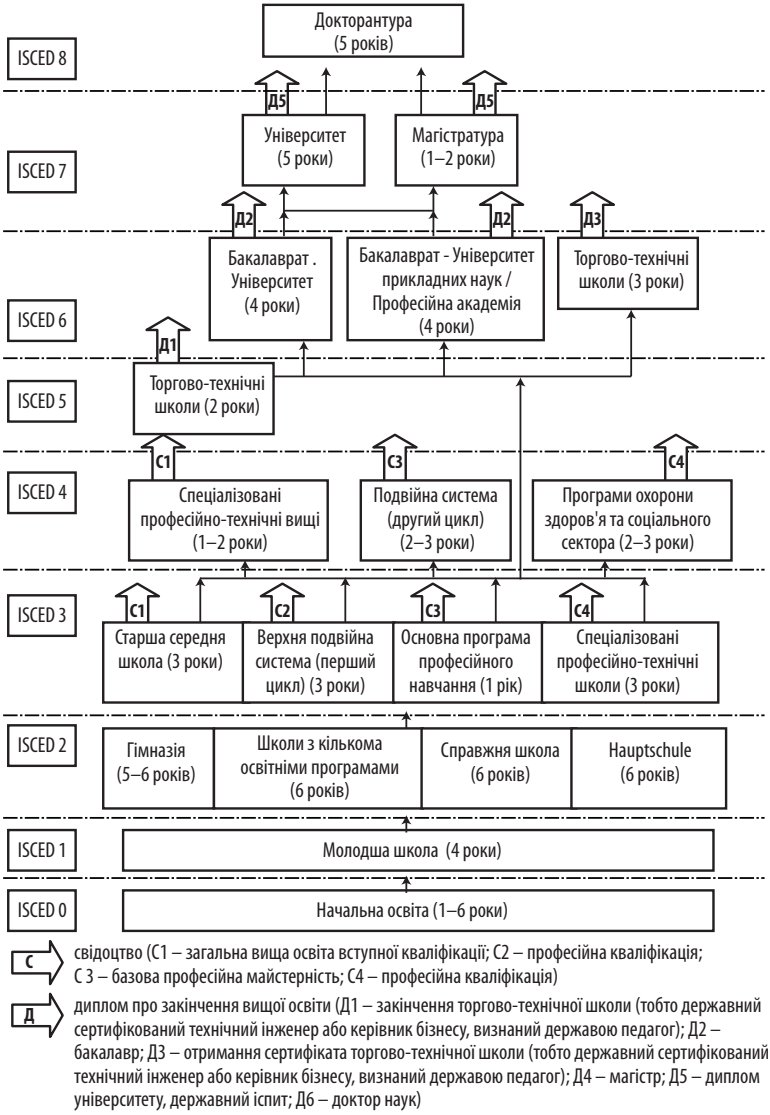
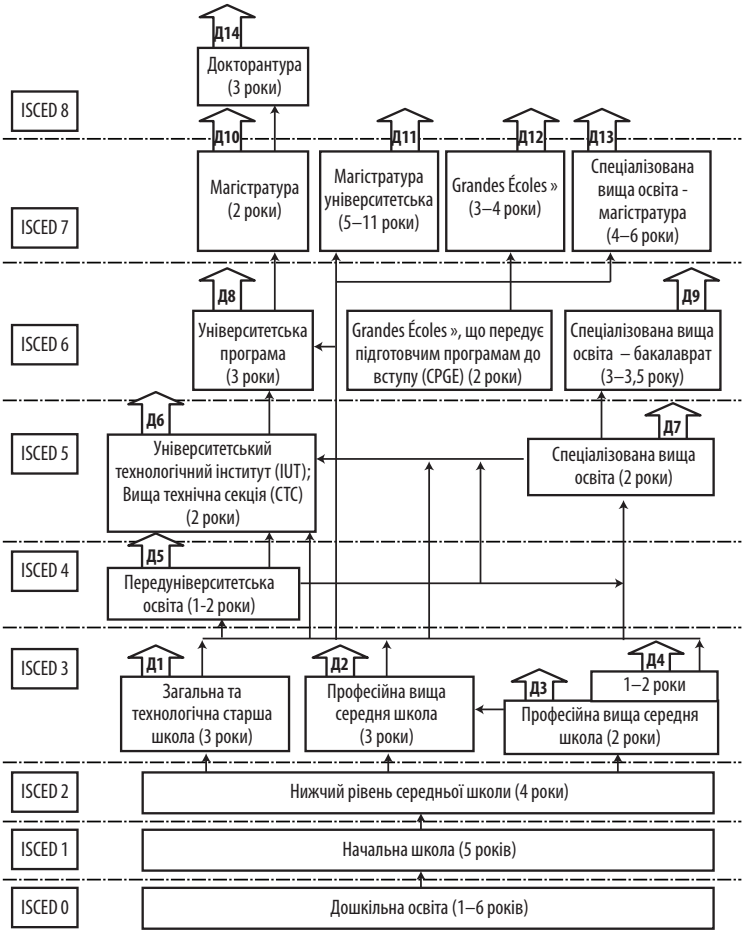


Рис. Е.2. Організаційна схема системи освіти в Німеччині

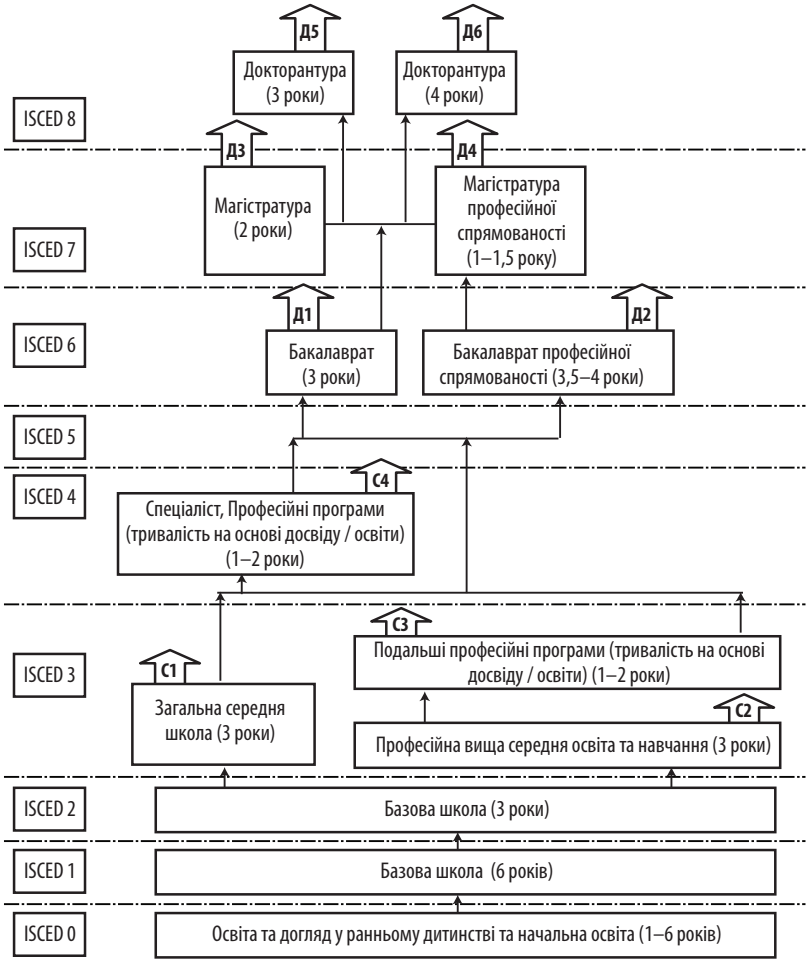
Джерело: укладено автором за матеріалами [533]



Д диплом про закінчення освіти (Д1 – диплом молодшого бакалавра; Д2 – диплом професійного молодшого бакалавра; Д3 – свідоцтво про професійну здатність; Д4 – професійні сертифікати та кваліфікація (BP, MC…); Д5 – диплом, що дозволяє отримати доступ до вищої освіти, свідоцтво про правознавство; Д6 – технічні дипломи (DUT, BTS); Д7 – соціальна робота та фельдшерські ступені; Д8 – бакалавр; Д9 – ступені медичної сестри; облік; прикладне мистецтво; бізнес; Д10 – магістр; Д11 – доктор медицини (загальна та спеціалізована), фармації, одонтології; державний диплом з акушерства (DESF); Д12 – ступінь «Grande École»; Д13 – різні професійні ступені: мистецтво, журналістика, архітектура, бізнес; Д14 – доктор

Рис. Е.3. Організаційна схема системи освіти у Франції

Джерело: укладено автором за матеріалами [540]



С — свідоцтво (С1 – випускний іспит; С2 – початкова професійна кваліфікація; С 3 – подальша професійна кваліфікація; С4 – професійна кваліфікація)

А — диплом про закінчення вищої освіти (Д1 – бакалавр; Д2 – бакалавр прикладної науки; Д3 – магістр; Д4 – магістр прикладної науки; Д5 – ступінь ліцензіата; Д6 – доктор наук)

Рис. Е.4. Організаційна схема системи освіти у Фінляндії

Джерело: укладено автором за матеріалами [541]

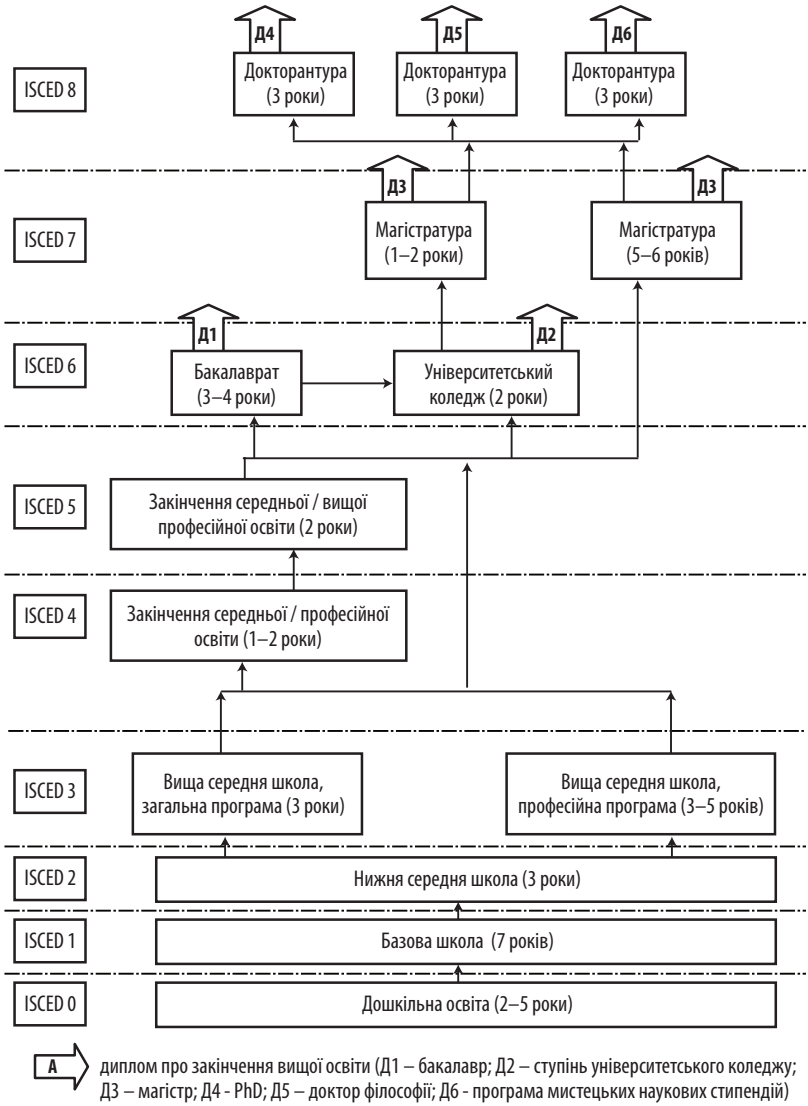
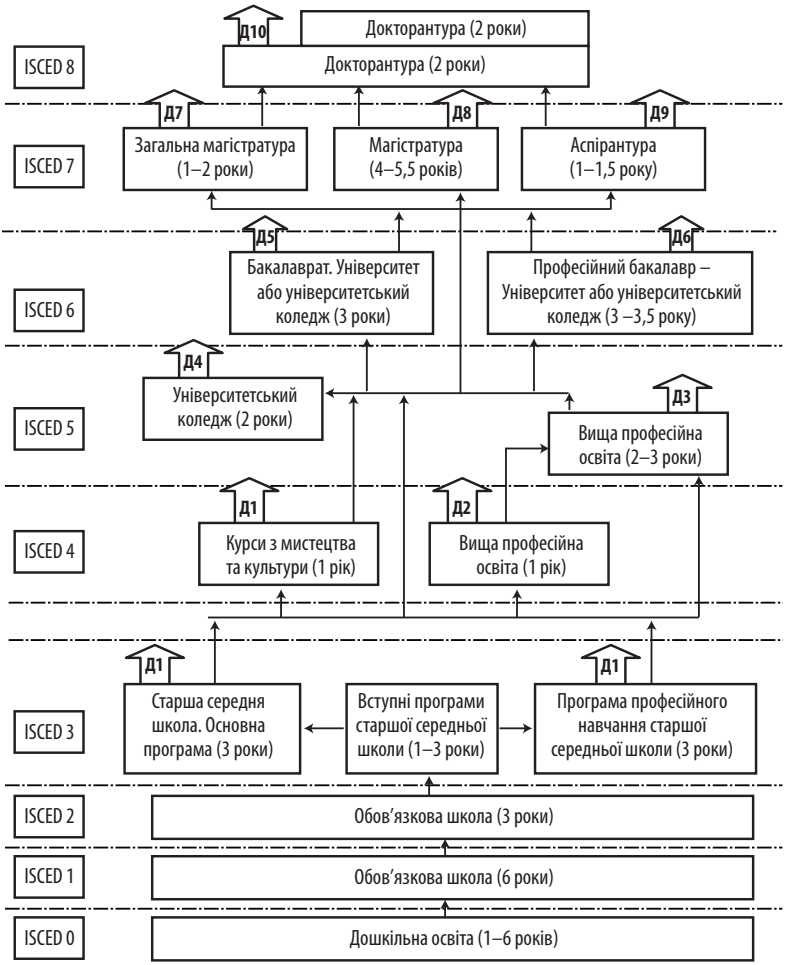


Рис. Е.5. Організаційна схема системи освіти в Норвегії

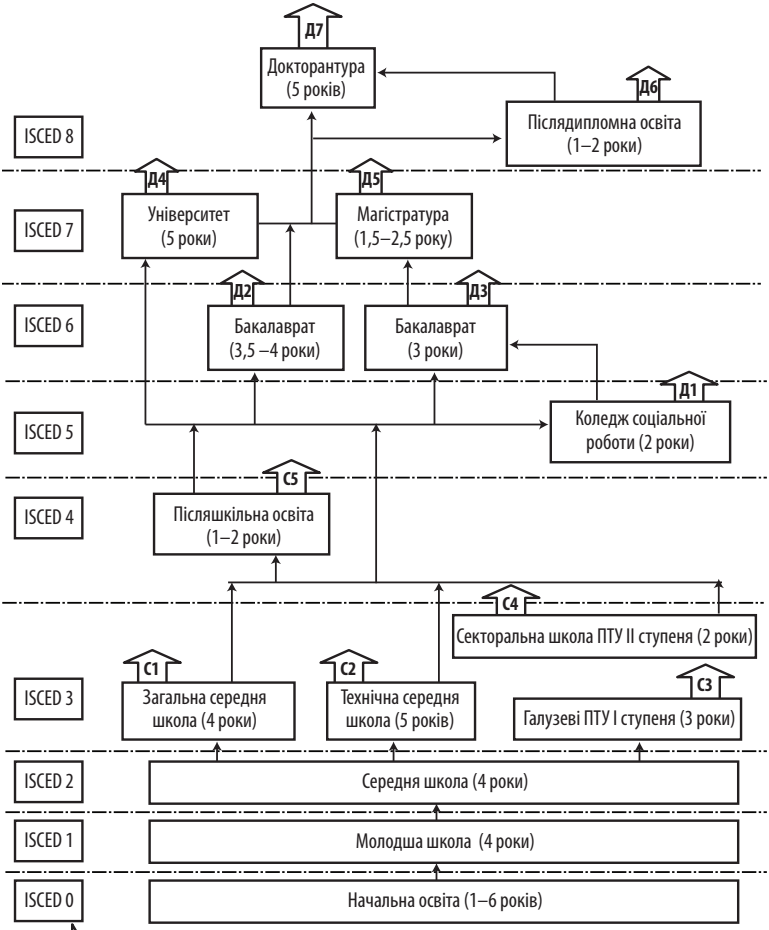
Джерело: укладено автором за матеріалами [542; 543]



А диплом про закінчення освіти (Д1 – диплом про закінчення середньої освіти; Д2 – диплом про вищу професійну освіту; Д3 – диплом про вищу професійну освіту; Д4 – диплом про вищу освіту; Д5 – загальний бакалавр; Д6 – професійний бакалавр; Д7 – загальний магістр; Д8 – магістр професійної спрямованості; Д9 – диплом аспірантури; Д10 – ступінь ліцензіата; Д11 – доктор наук)

Рис. Е.6. Організаційна схема системи освіти у Швеції

Джерело: укладено автором за матеріалами [544]



С — свідоцтво (С1 – свідоцтво про закінчення школи, атестат зрілості; С2 – Свідоцтво про закінчення школи, диплом про професійну кваліфікацію, атестат зрілості; С 3 – галузеве ПТУ I етап, випускний сертифікат, диплом про професійну кваліфікацію; С4 – галузеве ПТУ II етап випускного сертифіката, диплом про професійну кваліфікацію, атестат зрілості; С5 – Свідоцтво про закінчення школи, диплом про професійну кваліфікацію)

Д — диплом про закінчення вищої освіти (Д1 – диплом коледжу з соціальної роботи; Д2 – бакалавр прикладної науки; Д3 – бакалавр; Д4 – магістр; Д5 – бакалавр прикладної науки; Д6 – свідоцтво про закінчення післядипломної освіти; Д7 – доктор наук)

Рис. Е.7. Організаційна схема системи освіти в Польщі

Джерело: укладено автором за матеріалами [544]

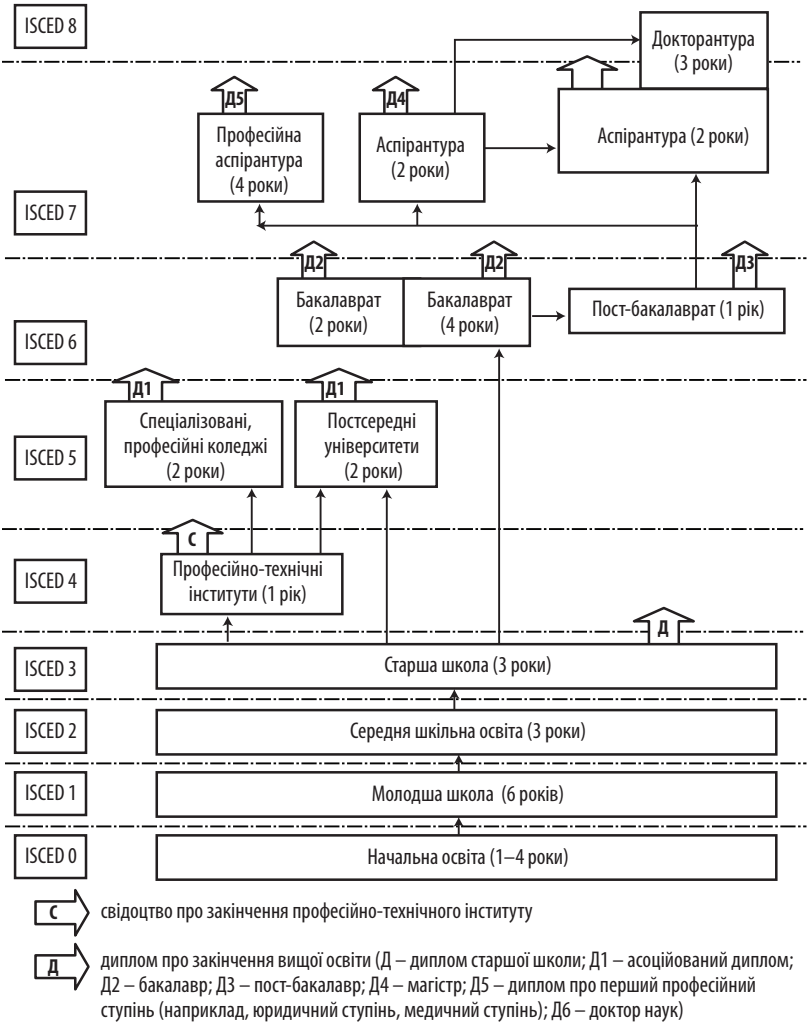


Рис. Е.8. Організаційна схема системи освіти в США

Джерело: укладено автором за матеріалами [545]

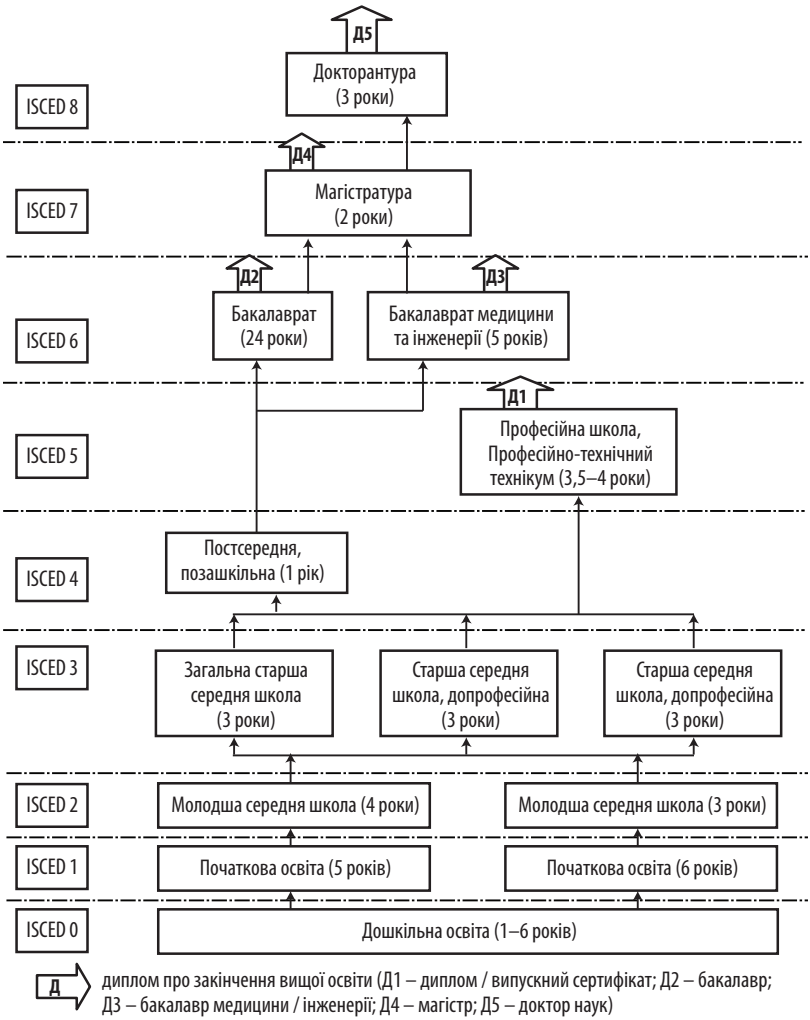


Рис. Е.9. Організаційна схема системи освіти в Китаї

Джерело: за матеріалами [556]

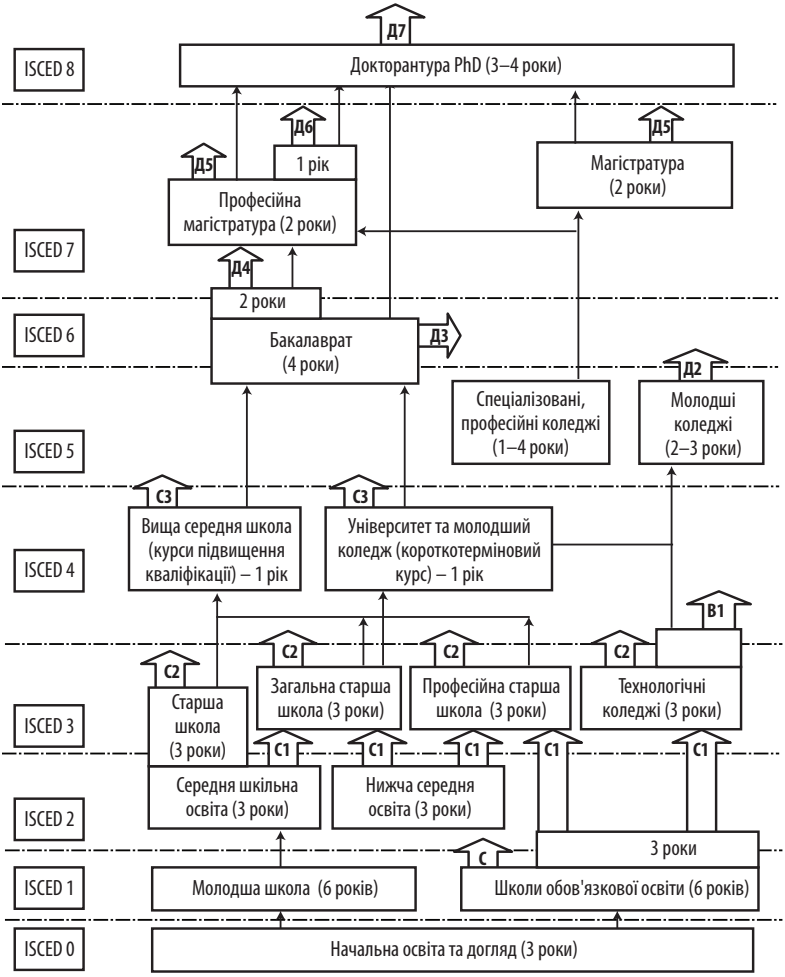
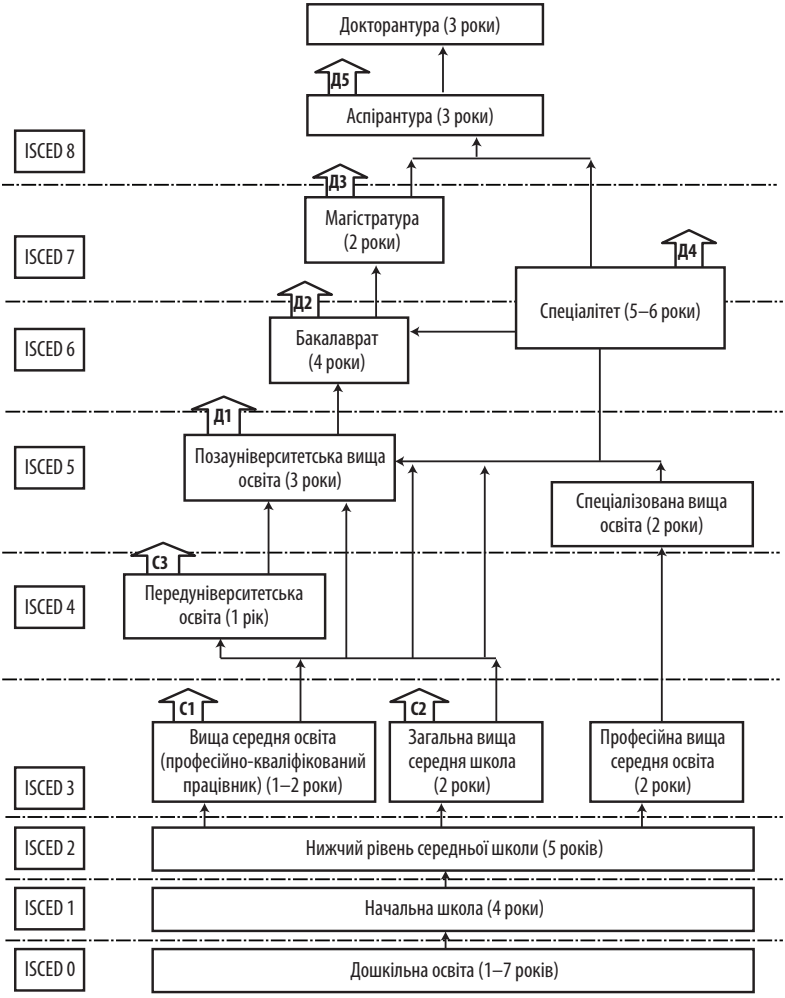


Рис. Е.10. Організаційна схема системи освіти в Японії

Джерело: укладено автором за матеріалами [557]



С — свідоцтво (С1 – кваліфікований сертифікат працівника; С2 – свідоцтво про закінчену середню освіту; С3 – кваліфікований сертифікат працівника)

Д — диплом про закінчення освіти (Д1 – кваліфікація спеціаліста; Д2 – бакалавр; Д3 – магістр; Д4 – спеціаліст; Д5 – кандидат наук; Д7 –доктор наук)

Рис. Е.11. Організаційна схема системи освіти в РФ

Джерело: укладено автором за матеріалами [562]

Таблиця Е.10

Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін кількості дослідників від кількості населення, яке має докторський ступінь (або еквівалентний ступінь)

Країна	Назва функції апроксимації	Модель	Коефіцієнт кореляції,	Коефіцієнт детермінації	Середня помилка апроксимації, %	Темп зміни функції тренду
1	2	3	4	5	6	7
Бельгія	Квадратична регресія	$y=0.00003x^2-3.43x+148713.45$	0.89	0.80	2.35	$\frac{0.00009x-3.43}{0.00003x^2-3.43x+148713.45}$
Данія	Квадратична регресія	$y=-0.0000759x^2+6.718x-102363.5$	0.98	0.96	0.93	$\frac{-0.0001518x+6.718}{-0.0000759x^2+6.718x-102363.5}$
Франція	Квадратична регресія	$y=0.0000004x^2-0.176x+276833$	0.96	0.92	0.75	$\frac{0.0000008x-0.176}{0.0000004x^2-0.176x+276833}$
Німеччина	Квадратична регресія	$y=-0.000013x^2+27.276x-14310673$	0.83	0.68	3.5	$\frac{-0.000026x+27.276}{-0.000013x^2+27.276x-14310673}$
Норвегія	Квадратична регресія	$y=0.000048x^2-4.16x+118462$	0.99	0.97	1.11	$\frac{0.000096x-4.16}{0.000048x^2-4.16x+118462}$
Швеція	Квадратична регресія	$y=0.000039x^2-8.52x+523860$	0.99	0.98	0.89	$\frac{0.000048x-8.52}{0.000039x^2-8.52x+523860}$
Україна	Квадратична регресія	$y=0.0001x^2-22.48x+1209086.62$	0.93	0.87	1.94	$\frac{0.0002x-22.48}{0.0001x^2-22.48x+1209086.62}$

Закінчення табл. Е.10

1	2	3	4	5	6	7
Об'єднане Королівство Великої Британії	Квадратична регресія	$y=-0.000001x^2+1.898x-356259$	0.71	0.50	1.69	$\frac{-0.000002x+1.898}{-0.000001x^2+1.898x-356259}$
Сполучені Штати Америки	Квадратична регресія	$y=-0.0000001x^2+0.6878x-835205$	0.83	0.69	0.98	$\frac{0.0000002x+0.6878}{-0.0000001x^2+0.6878x-835205}$

Джерело: авторська розробка

Таблиця Е.11

Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін ВВП відповідної країни від кількості населення, яке має докторський ступінь (або еквівалентний ступінь)

Країна	Назва функції апроксимації	Модель	Коефіцієнт кореляції,	Коефіцієнт детермінації	Середня помилка апроксимації, %	Темп зміни функції тренду
1	2	3	4	5	6	7
Бельгія	Квадратична регресія	$y=399.26x2-47403805.79x+$ $+1901789904342$	0.98	0.97	1.11	$\frac{798.52x-47403805.79}{399.26x^2-47403805.79x+1901789904342}$
Данія	Квадратична регресія	$y=-0.00008x2+6.72x-102363$	0.98	0.96	0.92	$\frac{-0.00016x+6.72}{-0.00008x^2+6.72x-102363}$

Закінчення табл. Е.11

1	2	3	4	5	6	7
Франція	Квадратична регресія	y=45.379x2–42736796.86x+ +12697183665536	0.98	0.96	1.02	$\frac{90.758x-42736796.86}{45.379x^2-42736796.86x+12697183665536}$
Німеччина	Квадратична регресія	y=–0.00003x2+27.28x–14310673	0.83	0.69	3.47	$\frac{-0.00009x+27.28}{-0.00003x^2+27.28x-14310673}$
Норвегія	Квадратична регресія	y=1442.94x2–142868572x+ +3843083402396	0.81	0.66	2.68	$\frac{2885.88x-142868572}{1442.94x^2-142868572x+3843083402396}$
Швеція	Квадратична регресія	y=196.65x2–40666679.67x+ +2533900201056	0.99	0.99	0.57	$\frac{393.30x-40666679.67}{196.65x^2-40666679.67x+2533900201056}$
Україна	Квадратична регресія	y=0.05x2–2207557.99x+ +26626130894848	0.83	0.68	3.14	$\frac{0.10x-2207557.99}{0.05x^2-2207557.99x+26626130894848}$
Об'єднане Королівство Великої Британії	Квадратична регресія	y=1.58x2+2155953.78x+ +907397783296	0.89	0.79	2.27	$\frac{3.16x+2155953.78}{1.58x^2+2155953.78x+907397783296}$
Сполучені Штати Америки	Квадратична регресія	y=0.167x^2+515387.78x+ +9688012922496	0.96	0.91	1.51	$\frac{0.334x+515387.78}{0.167x^2+515387.78x+9688012922496}$

Джерело: авторська розробка

Таблиця Е.12

Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін кількості дослідників від кількості населення, яке має магістерський ступінь (або еквівалентний ступінь)

Країна	Назва функції апроксимації	Модель	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації	Середня помилка апроксимації, %	Темп зміни функції тренду
1	2	3	4	5	6	7
Австрія	Квадратична регресія	$y=-x^2+0.93x-416252.56$	0.95	0.91	0.96	$\frac{-2x+0.93}{-x^2+0.93x-416252.56}$
Бельгія	Квадратична регресія	$y=-x^2+0.25x-161472.16$	0.98	0.96	0.95	$\frac{-2x+0.25}{-x^2+0.25x-161472.16}$
Данія	Квадратична регресія	$y=-x^2+0.23x-40739.83$	0.99	0.98	0.64	$\frac{-2x+0.23}{-x^2+0.23x-40739.83}$
Фінляндія	Квадратична регресія	$y=x^2-1.45x+499906.73$	0.87	0.75	1.08	$\frac{2x-1.45}{x^2-1.45x+499906.73}$
Франція	Лінійна регресія	$y=45.48x-7149849.54$	0.98	0.97	0.95	$\frac{45.48}{45.48x-7149849.54}$
Німеччина	Квадратична регресія	$y=-x^2+1.06x-4701113.81$	0.95	0.89	2.16	$\frac{-2x+1.06}{-x^2+1.06x-4701113.81}$
Латвія	Кубічна регресія	$y=x^3-x^2+3.02x-230210.22$	0.61	0.37	2.80	$\frac{3x^2-2x+3.02}{x^3-x^2+3.02x-230210.22}$

Закінчення табл. Е.12

1	2	3	4	5	6	7
Молдова	Квадратична регресія	$y=-x^2+0.05x+1994.35$	0.72	0.52	0.83	$\frac{-2x+0.05}{-x^2+0.05x+1994.35}$
Норвегія	Лінійна регресія	$y=0.07x-6145.84$	0.99	0.98	0.98	$\frac{0.07}{0.07x-6145.84}$
Польща	Квадратична регресія	$y=0.001x^2-1.65x+5736680.89$	0.95	0.91	2.23	$\frac{0.002x-1.65}{0.001x^2-1.65x+5736680.89}$
Швеція	Квадратична регресія	$y=x^2-0.82x+466097.44$	0.99	0.98	0.86	$\frac{2x-0.82}{x^2-0.82x+466097.44}$
Україна	Квадратична регресія	$y=x^2-0.69x+1405964.75$	0.83	0.69	2.90	$\frac{2x-0.69}{x^2-0.69x+1405964.75}$
Об'єднане Королівство Великої Британії	Кубічна регресія	$y=x^3-x^2+2.67x-5668672.23$	0.99	0.99	0.30	$\frac{3x^2-2x+2.67}{x^3-x^2+2.67x-5668672.23}$
Сполучені Штати Америки	Квадратична регресія	$y=-x^2+0.28x-4506424.46$	0.95	0.90	0.72	$\frac{-2x+0.28}{-x^2+0.28x-4506424.46}$

Джерело: авторська розробка

Таблиця Е.13

Результати апроксимації, визначення швидкості та темпів змін ВВП відповідної країни від кількості населення, яке має магістерський ступінь (або еквівалентний ступінь)

Країна	Назва функції апроксимації	Модель	Коефіцієнт кореляції	Коефіцієнт детермінації	Середня помилка апроксимації, %	Темп зміни
1	2	3	4	5	6	7
Бельгія	Лінійна регресія	$y=626194.50x-146455130679.38$	0.96	0.92	1.65	$\frac{626194.50}{626194.50x-146455130679.38}$
Данія	Квадратична регресія	$y=-36.93x^2+68436181.46x-31249328710944$	0.62	0.38	Infinity	$\frac{-73.86x+68436181.46}{-36.93x^2+68436181.46x-31249328710944}$
Фінляндія	Квадратична регресія	$y=4.71x^2-5323689.52x+1726130634256$	0.97	0.94	1.35	$\frac{9.42x-5323689.52}{4.71x^2-5323689.52x+1726130634256}$
Франція	Квадратична регресія	$y=0.34x^2-3646610.23x+12302958920704$	0.99	0.98	0.74	$\frac{0.68x-3646610.23}{0.34x^2-3646610.23x+12302958920704}$
Німеччина	Квадратична регресія	$y=-0.64x^2+12159860.20x-53765203843072$	0.88	0.78	2.53	$\frac{-1.28x+12159860.20}{-0.64x^2+12159860.20x-53765203843072}$
Латвія	Кубічна регресія	$y=x^3-151.96x^2+36504586.26x-2862278270976$	0.92	0.84	2.61	$\frac{3x^2-303.92x+36504586.26}{x^3-151.96x^2+36504586.26x-2862278270976}$
Молдова	Кубічна регресія	$y=x^3-282.91x^2+8025480.46x-53885468873.75$	0.97	0.95	1.56	$\frac{3x^2-565.81x+8025480.46}{x^3-282.91x^2+8025480.46x-53885468873.75}$

Закінчення табл. Е.13

1	2	3	4	5	6	7
Норвегія	Квадратична регресія	$y=23.29x^2-25039875.66x+$ $+7032963202048$	0.95	0.90	1.35	$\frac{46.58x-25039875.66}{23.29x^2-25039875.66x+7032963202048}$
Польща	Квадратична регресія	$y=23.29x^2-25039875.66x+$ $+7032963202048$	0.95	0.90	1.35	$\frac{46.58x-25039875.66}{23.29x^2-25039875.66x+7032963202048}$
Швеція	Квадратична регресія	$y=2.08x^2-3874677.80x+$ $+2239145478352$	0.99	0.98	0.79	$\frac{4.16x-3874677.80}{2.08x^2-3874677.80x+2239145478352}$
Швейцарія	Квадратична регресія	$y=-0.31x^2+1356970.40x-$ -824435823200	0.98	0.96	0.88	$\frac{-0.62x+1356970.40}{-0.31x^2+1356970.40x-824435823200}$
Україна	Квадратична регресія	$y=0.93x^2-7119743.47x+$ $+14048723804864$	0.90	0.80	1.55	$\frac{1.86x-7119743.47}{0.93x^2-7119743.47x+14048723804864}$
Об'єднане Королівство Великої Британії	Квадратична регресія	$y=-0.09x^2+1452619.68x-$ -2516449584580	0.98	0.96	1.10	$\frac{-0.18x+1452619.68}{-0.09x^2+1452619.68x-2516449584580}$
Сполучені Штати Америки	Квадратична регресія	$y=0.01x^2-539331.28x+$ $+18166753841664$	0.98	0.96	1.19	$\frac{0.02x-539331.28}{0.01x^2-539331.28x+18166753841664}$

Джерело: авторська розробка

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

Основні тенденції розвитку науки в Україні й основні проблеми, що їх породжують

Фінансове забезпечення	
Державні кошти	Зменшення обсягів фінансування ННТД у доларовому еквіваленті, зменшення частки фінансування фундаментальних наук і прикладних ДіР, зменшення обсягів фінансування поточних і капітальних витрат, низький рівень фінансування оплати праці сфери досліджень і розробок, невідповідність динаміки фінансування ННТД світовим тенденціям
Кошти приватних суб'єктів господарювання	Структура витрат на ННТД не відповідає світовій щодо частки витрат підприємницького сектора економіки, незацікавленість бізнесу у фінансуванні ННТД
Кошти фізичних осіб	Суттєво нижчий рівень фінансування порівняно зі світовими трендами, відсутній механізм залучення фізичних осіб щодо фінансування ННТД
Кошти з інших держав	Обсяг фінансування ННТД із інших країн світу дуже низький, кількість ННТ проєктів, що фінансуються за рахунок міжнародних грантів, фондів, прямого фінансування та ін.
Кадрове забезпечення	
Кадри ННТД	Зменшення кількості наукових установ та чисельності дослідників, погіршення структури та зниження якості кадрового складу, зменшення кількості та частки дослідників віком до 29 років
Підготовка наукових кадрів	Зменшення кількості захищених дисертаційних робіт за технічними напрямками, невідповідність тенденцій підготовки наукових кадрів світовим, зменшення кількості здобувачів, що навчаються у докторантурі та аспірантурі, зниження частки захищених у встановлений термін дисертаційних робіт, невідповідність тематиці дисертаційних робіт потребам інноваційного розвитку країни
Підготовка кадрів для реалізації інноваційного розвитку (вища та професійна освіта)	Зменшення кількості висококваліфікованих кадрів, що навчаються за напрямком STEM, що знижує можливість впровадження результатів ННТД в економіку країни з метою забезпечення інноваційного розвитку

Продовження табл. Ж.1

Матеріально-технічне забезпечення	
Природні ресурси	Вичерпність природних ресурсів потребує забезпечення раціонального користування та впровадження механізмів щодо їх захисту на відновлення
Технічне обладнання, устаткування	Низький рівень фінансового забезпечення призводить до неможливості оновлення усіх матеріально-технічних ресурсів, високий рівень зносу, як фізичного, так і морального, використання застарілого обладнання, неможливість досягнення високих результатів ННТД без забезпечення сучасним обладнанням, неготовність вітчизняних виробників забезпечувати ННТД високоякісним сучасним обладнанням; недостатня кількість дослідних лабораторій, центрів, дослідних виробництв, в тому числі загального користування
Технологічні ресурси	
Будівлі, споруди, земельні ділянки	
Комунікації	
Транспортні засоби	
Інші матеріальні цінності та нематеріальні активи	
Нормативно-правове забезпечення	
Регулювання ННТД	Протиріччя в нормативно-законодавчих актах і документах, недосконалість НП забезпечення, відсутність сучасної Концепції та Стратегії розвитку ННТД, відсутність узгоджених із пріоритетами інноваційної діяльності пріоритетів ННТД
Регулювання інтеграційних процесів	Неурегульованість процесів комерціалізації ННТД, недосконалість нормативно-правових документів, що регулюють процеси інтеграції, відсутність законодавства щодо організації кластерів
Регулювання інновацій	Відсутність нормативної документації щодо дієвих інструментів стимулювання залучення підприємницького сектора економіки до процесів фінансування ННТД, трансферу технологій та впровадження результатів ДіР в економіку країни
Регулювання підготовки наукових кадрів	Невідповідність і протиріччя в НП забезпеченні наукової та освітньої діяльності, відсутність документів, які регламентують процеси захисту дисертаційних досліджень після 2021 р.; невідповідність процедур підготовки наукових кадрів світовим тенденціям
Регулювання захисту інтелектуальної власності	Неурегульованість процедур захисту інтелектуальної власності, невідповідність міжнародному законодавству

Закінчення табл. Ж.1

Організаційне забезпечення	
Організаційна структура національного науково-дослідного простору	Неефективна організаційна структура національного послідного простору, існування неефективних дослідних організацій, дублювання досліджень
Механізм комерціалізації результатів ННТД	Відсутній дієвий механізм комерціалізації результатів ННТД, недостатня кількість платформ загального доступу для учасників (стейкхолдерів) науково-інноваційного процесу
Організація інтеграційних процесів	Відсутній дієвий механізм інтеграції між учасниками науково-інноваційного процесу, низький рівень інтеграції у світовий дослідницький простір, обмеженість міжнародних зв'язків, замкненість у національних кордонах, недостатня інтеграція у західні наукові структури, відсутність взаємозв'язку та взаємодії освіти та науки між собою, що не забезпечує створення в нашій країні цілісних освітньо-наукових комплексів або подібних великих за обсягом та значних за потенціалом утворень, наростання у світі наукової нерівності країн, нав'язана Україні ззовні роль донора науково-технічного потенціалу, низький рівень інтеграції наукових установ з високотехнологічним бізнесом
Організація інноваційної екосистеми	Вдосконалення взаємодії між усіма інфраструктурними суб'єктами науково-інноваційного процесу, зокрема: фінансовими установами, інвестиційними компаніями, корпораціями, університетами, бізнес-школами, венчурними інвесторами, дослідними установами, державними органами, інвестиційними фондами, суспільними організаціями, мас медіа, окремими громадянами та ін.
Інформаційно-комунікаційне забезпечення	
Доступ до національна наукових даних та інформації	Недостатньо організований відкритий доступ до актуальних наукових даних та інформації
Доступ до даних міжнародного дослідного простору	Низька здатність до засвоєння та реалізації нових інформаційних технологій науковців, високий рівень витрат на доступу до платних міжнародних контентів, баз даних, міжнародних журналів із високим рівнем імпакт-фактора, погане знання англійської мови знижують можливості для вітчизняних науковців використовувати здобутки світових дослідницьких просторів
Медіа, соціальні мережі, Інтернет	Відірваність громадян країни від процесів що відбуваються на національному послідньому просторі, девальвація соціального капіталу науки, низький престиж професії науковця, низький соціальний статус науковця

Джерело: авторська розробка

Таблиця Ж.2

SWOT-матриця ННТД України

Внутрішні фактори	
Сильні сторони	**Слабкі сторони**
▪ Існування низки наукових шкіл, різноманіття сфер наукових і науково-технічних досліджень світового рівня. ▪ Достатня кількість висококваліфікованих наукових кадрів, здатних генерувати нові ідеї щодо науково-технологічного розвитку та формувати фундамент інноваційної економіки. ▪ Невисока середня вартість ННТД за рахунок відносно низьких витрат на оплату праці науковців. ▪ Зростання публікаційної активності науковців у журналах, які індексуються в міжнародних базах даних. ▪ Збільшення різноманіття джерел фінансування ННТД	▪ Недосконала нормативно-правова база функціонування ННТ системи. ▪ Скорочення чисельності дослідників, кількості наукових установ, старіння наукових кадрів, наукова еміграція. ▪ Зниження якості підготовки наукових кадрів ▪ Наявність значної кількості неконкурентоспроможних наукових установ, відставання університетської науки від академічної за ННТ результатами, занепад заводської науки. ▪ Відносно низький рівень оплати праці науковців, низький рівень умотивованості наукових працівників. ▪ Неадекватність методів (низький рівень об'єктивності, надійної індикації) оцінки результатів ННТД. ▪ Незначні обсяги ННТ продукту, патентів, зниження частки ННТД у ВВП. ▪ Орієнтація на імітативний підхід до результатів ННТД. ▪ Низький рівень ефективності ННТ результатів, зниження частки впровадження, низький рівень комерціалізації діяльності наукових установ (науки). ▪ Зорієнтованість на грантоїдство. ▪ Відсутність прогнозування потреб економіки країни в результатах ННТД. ▪ Відсутність сучасної матеріально-технічної бази й ефективного інформаційного забезпечення ННТД. ▪ Невисокий рівень інвестицій у розвиток ННТ потенціалу. ▪ Недостатність фінансування, незбалансованість фінансування, відсутність ефективної системи розподілу фінансових ресурсів. ▪ Низька питома вага іноземних інвестицій у структурі фінансування. ▪ Слабка й асиметрична інтеграція до світового наукового простору.

Продовження табл. Ж.2

Сильні сторони	Слабкі сторони
	▪ Відсутність взаємозв'язку та взаємодії освіти та науки між собою, що не забезпечує створенню в нашій країні цілісних освітньо-наукових комплексів або подібних великих за обсягом і значних за потенціалом утворень. ▪ Низький рівень інтеграції наукових установ з високотехнологічним бізнесом і наукомістким виробництвом. ▪ Низький авторитет, імідж вітчизняної науки, недовіра суспільства до вітчизняних наукових досліджень. ▪ Низький престиж професії науковця
Зовнішні фактори	
Можливості	**Загрози**
▪ Збільшення впливу на науковий простір міжнародних відносин, глобалізаційних тенденцій та недержавного сектора економіки. ▪ Збільшення впливу міжнародних організацій (наприклад, ООН, Європейської Комісії) та суспільства в цілому на формування наукового-дослідного ландшафту. ▪ Використання досягнень ННТД для вирішення глобальних проблем людства та забезпечення сталого розвитку країни, забезпечення адаптивності суспільного розвитку до нових викликів, спричинених непередбачуваними та форсмажорними обставинами. ▪ Розробка Концепції ННТ розвитку відповідно до Стратегії соціально-економічного розвитку України та інших ключових стратегічних документів країни.	▪ Збільшення впливу переваг розвинутих країн світу на стан міжнародної ННТД у майбутньому, наростання наукової нерівності країн, нав'язування Україні ролі донора науково-технічного потенціалу. ▪ Соціально-економічна нерівність між країнами, які мають обмежений та міцний науковий потенціал, в тому числі збереження цифрового і технологічного розриву, обмеження доступу до новітніх технологій. ▪ Збільшення глобальної соціально-економічної волатильності, зростання нерівності. ▪ Зростання фінансової залежності країни від зовнішніх донорів. ▪ Низький рівень затребуваності результатів ННТД економікою країни, спрощення галузевої структури економіки (зменшення частки наукоємних і високотехнологічних галузей за рахунок ресурсоорієнтованих галузі з низьким рівнем доданої вартості), низький технологічний уклад національної економіки, поглиблення деіндустріалізації та деінтелектуалізації країни. ▪ Низький рівень конкурентоспроможності вітчизняних підприємств, відсутність чіткого бачення довгострокових перспектив розвитку існуючих і формування нових високотехнологічних виробництв.

Продовження табл. Ж.2

Можливості	Загрози
▪ Збільшення впливу приватних і військових структур на формування наукового ландшафту, зростання частки наукових досліджень, які проводяться в неакадемічних умовах. ▪ Підвищення значення відкритого доступу до наукових даних та інформації щодо забезпечення наукового прогресу, як на національних, так і на наднаціональних рівнях. ▪ Збільшення значення наукової освіти та загального освітнього рівня населення на відношення до науки та формування довіри до неї у світі. ▪ Збільшення значення забезпечення наукової доброчесності, яке буде важливим для формування впевненості у суспільства у майбутньому та довіри до науки. ▪ Підвищення впливу інфраструктури спільних досліджень, зростання кількості міжнародних науково-дослідних проєктів, залучення України до світового дослідницького простору, сприяння включення вітчизняних виробників до глобальних ланцюгів поставки, участь у глобальному розподілі праці. ▪ Синергія від взаємодії науки, освіти, бізнесу й уряду, поява нових організаційних форм ННТД (утворення консорціумів дослідників, компаній або інших нових гібридних установ, які об'єднують різних стейкхолдерів наукової діяльності).	▪ Відносно низька ємність внутрішнього ринку інноваційної продукції, низький попит на наукомістку продукцію. ▪ Висока частка реалізації зарубіжних ліцензій і впровадження зарубіжних технологій замість розробки власних, висока імпортоємкість вітчизняних виробництв, низький рівень національної доданої вартості експорту. ▪ Зниження кількості інноваційно активних підприємств. ▪ Невідповідність рівня наукової підготовки кадрів вимогам світового дослідницького простору, втрата можливості отримувати нові проривні результати науковими школами. ▪ Загрози національної безпеки, загострення воєнно-політичних конфліктів, збільшення впливу соціокультурних загроз, тероризму, кіберзагроз у країні. ▪ Зменшення демографічного потенціалу, недостатньо швидке реагування системи освіти на зміни ринку праці та потреби економіки. ▪ олерування недоброчесних практик, імітації, корупції в науковому середовищі та суспільстві в цілому

Закінчення табл. Ж.2

Можливості	Загрози
▪ Підвищення зв'язків між наукою і суспільством. ▪ Зміна традиційних шляхів наукової освіти за рахунок збільшення впливу нових організацій, бізнесу та комунікаційних технологій. ▪ Поява нових моделей оцінювання вчених та ННТ досліджень. ▪ Розвиток нових технологічних укладів	

Джерело: авторська розробка

Наукове видання

РЕШЕТНЯК О. І.

НАУКОВА ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ: ОЦІНКА ТА НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ

Монографія

Підписано до друку 18.11.2020 р. Формат 60 х 84/16. Папір офсетний.
Гарнітура ArnoPro. Друк цифровий. Ум. друк. арк. 41,9.
Обл.-вид. арк. 52,7. Наклад 300 прим. Зам. № 542.

ФОП Лібуркіна Л. М.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
від 12.02.2003 р., серія ХК № 76,
61001, м. Харків, а/с 870.
Надруковано у ФОП Рубашкін Д. Ю.
61002, м. Харків, вул. Маршала Бажанова, 28.