

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ДОСЛІДЖЕНЬ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО
ПОТЕНЦІАЛУ
ТА ІСТОРІЇ НАУКИ ІМЕНІ Г.М. ДОБРОВА»

А.І. КОРЕЦЬКИЙ

ПРІОРИТЕТИ ІННОВАЦІЙНОГО
РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ:
НАУКОМЕТРИЧНИЙ АСПЕКТ

Київ – 2017

УДК 330.341.1
ББК 65.9(4Укр)
К 66

Корецький А.І. Пріоритети інноваційного розвитку економіки України: наукометричний аспект : [монографія] / А.І. Корецький. – К. : ТОВ «ДКС центр», 2017. – 160 с.

Розроблено науково-теоретичні та методичні основи визначення пріоритетів інноваційного розвитку національної економіки з використанням наукометричних засобів, офіційних статистичних даних щодо динаміки окремих складових науково-технічного потенціалу та результатів виконання прогностико-аналітичних досліджень. Зазначене дало змогу мінімізувати вплив суб'єктивного фактору на цей процес. Як пріоритети інноваційного розвитку економіки України, виділено такі галузі науки: економічні; фізико-математичні; медичні; сільськогосподарські; комп'ютерні; металургію, обробку металів, виробництво машин та устаткування; енергетику.

ISBN 978-617-7300-18-1

*Рекомендовано до друку вченою радою
Державної установи «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та
історії науки імені Г.М. Доброва» Національної академії наук України
(протокол № 5 від 9.03.2017 р.)*

Рецензенти:

І.Ю. Єгоров, д.е.н., проф., ДУ «Інститут економіки і прогнозування» НАН України

О.В. Красовська, к.е.н., с.н.с., ГО «Інститут економічних досліджень та політичних консультацій»

Л.П. Кавуненко, к.е.н., с.н.с., ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва» НАН України

ISBN 978-617-7300-18-1

© Корецький А.І., 2017

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1	
ОБҐРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ	6
1.1. Вітчизняний досвід визначення і реалізації науково-технічних та інноваційних пріоритетів	6
1.2. Аналіз теоретико-методичних основ формування інноваційних пріоритетів розвитку економіки в зарубіжних країнах	23
1.3. Використання наукометричних засобів при обґрунтуванні актуальних напрямів інноваційного розвитку національної економіки	41
РОЗДІЛ 2	
НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ ТА ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНИХ ПРІОРИТЕТІВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ	66
2.1. Методичні підходи до обґрунтування інноваційних пріоритетів вітчизняної економіки	66
2.2. Структурні особливості публікаційної активності України на основі наукометричних баз даних	74
2.3. Порівняння результатів наукової діяльності в Україні та державах Європейського Союзу	84
РОЗДІЛ 3	
РОЛЬ НАУКОМЕТРИЧНИХ ЗАСОБІВ В ОБҐРУНТУВАННІ ПРІОРИТЕТІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ	93
3.1. Пріоритети науково-технічного та інноваційного розвитку на основі бази даних «Україніка наукова» та офіційної статистики	93
3.2. Релевантність результатів форсайтних досліджень в Україні та світі згідно із базою даних Scopus	107
3.3. Пріоритетні напрями науково-технічної та інноваційної діяльності у сфері кадрового і фінансового забезпечення за офіційними статистичними даними	120
ВИСНОВКИ	134
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	138

ВСТУП

Економічний прогрес країн ґрунтується на постійному підвищенні рівня конкурентоспроможності шляхом провадження в економіку нових наукових відкриттів. У розвинених державах основна частка приросту ВВП забезпечується за рахунок новітніх технологій, що не стосується України, де у період економічних трансформацій посилилися тенденції її залежності від закордонних, зокрема високотехнологічних товарів та послуг. Сучасна економічна система України є морально застарілою і ресурсоемною, що спричинено недостатнім використанням інтенсивних факторів розвитку, зокрема слабкою інноваційною активністю. В національній економіці відбулося спрощення галузевої структури, за якого більшість наукоємних, високотехнологічних виробництв припинили існування, а натомість набули розвитку ресурсорієнтовані галузі з низьким рівнем доданої вартості. Формування конкурентоспроможної, інноваційної економіки та економічне зростання країни потребують докорінного техніко-технологічного оновлення промислової інфраструктури. Оскільки інноваційна модель розвитку економіки потребує значних фінансових ресурсів, що сьогодні є проблемою в Україні, необхідна їх концентрація на ключових напрямках модернізації національного господарства. Тому актуальним завданням є визначення пріоритетних напрямів інноваційного розвитку економіки.

Стрімкий розвиток і впровадження інформаційних технологій (ІТ) кардинально збільшили можливості проведення наукових досліджень, оскільки веб-середовище стало важливим джерелом отримання наукової інформації управлінського та організаційного характеру, що сприяло широкому застосуванню кількісних методів відстеження науково-технічних та інноваційних трендів. Це створює нові умови для об'єктивізації процесу прийняття управлінських рішень, насамперед у процесі обґрунтування напрямів технологічного оновлення національної економіки шляхом визначення пріоритетів її інноваційного розвитку.

В Україні накопичено достатній досвід обґрунтування науково-технічних та інноваційних пріоритетів, однак прогнозно-аналітичні дослідження вітчизняних фахівців не передбачали використання інформаційних потужностей веб-наукометричних баз даних (БД) для визначення результативності науково-технічної діяльності та параметрів її динаміки. Саме тому питання використання інформаційних технологій із цією метою потребує подальших досліджень і систематиза-

ції. Таким чином, наукове завдання, яке вирішується у монографії, полягає в розробці комплексної методики обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку національної економіки із застосуванням наукометричних засобів.

Монографія складається з трьох розділів та висновків. У першому розділі проаналізовано можливості застосування концепцій кількісних методів вимірювання у зв'язку з появою сервісів веб-середовища, процесу їх інтегрування до апарату веб-наукометричних БД та напрямів залучення наукової інформації організаційного й управлінського характеру для потреб визначення потенційних пріоритетів інноваційного розвитку економіки.

У другому розділі обґрунтовано, що з метою передбачення появи нових інновацій в економіці необхідно відстежувати розвиток науково-технічного потенціалу країни. Провідним засобом вирішення цієї проблеми є кількісний аналіз інтенсивності публікаційної активності дослідників в розрізі галузей науки, зокрема вчених України та держав ЄС на інформаційному масиві БД Scopus.

У третьому розділі реалізовано запропонований авторський науково-методичний підхід до визначення пріоритетів із залученням наукометричних засобів на основі БД Scopus, реферативної БД «Україніка наукова», що поєднує аналіз офіційних статистичних даних динаміки розвитку окремих складових науково-технічного потенціалу та результатів Державної програми прогнозування (ДПП).

Обґрунтовано висновки та розроблено низку рекомендацій, спрямованих на вдосконалення механізму реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності в Україні.

РОЗДІЛ 1

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТІВ

ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

УКРАЇНИ:

ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ

1.1. Вітчизняний досвід визначення і реалізації науково-технічних та інноваційних пріоритетів

Здійснення інноваційних перетворень, а також перехід економіки на новий технологічний устрій визначає результативність здійснюваних реформ у нашій країні. Це неможливо без формування дієвої науково-технічної та інноваційної політики, важливе місце в якій посідає підтримка пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку. Наведену тезу доповнює вислів Г. Доброва про те, що через відсутність науково обґрунтованої стратегії розвитку може зійти нанівець основна частина зусиль у сфері НТП [1, с. 33]. На наш погляд, щоб правильно сформулювати подальшу стратегію розвитку економіки, необхідно насамперед визначити наукові напрями, які здатні продукувати конкурентні інноваційні рішення і в майбутньому забезпечити суттєвий технологічний прорив держави. Припустимо, завтра на світових ринках змінюється ринкова кон'юнктура і виникає стрімкий попит на нову продукцію або революційну технологію. Країна, що зможе задовольнити цей попит, займе найбільш вигідні позиції для завоювання нових ринків збуту, поки потенційні конкуренти ще не встигли освоїти новий продукт. Тому, щоб передбачити появу нових технологічних рішень, необхідно знати, як розвивається наука конкретної держави, а також якими передовими проблемами цікавляться вчені. Одним із способів вирішення цих питань є кількісний аналіз публікаційної активності дослідників за галузями науки. Наприклад, Г. Добров так висвітлював своє ставлення до зазначеного підходу: «Дійсно, хоча один патент, одна друкована робота, один вчений і т.п. ніколи не є рівнозначними іншому патенту, іншій публікації, іншому вченому і т.п., тим не менше, ... оброблюючи статистичні дані про темпи, рівень і напрямки в кількісних змінах подібних величин, ... отримуємо ряд важливих кількісних показників і параметрів, що відносяться до процесу науково-технічного розвитку» [1, с. 43–44].

Важливість інноваційних зрушень практично доведена на прик-

ладах Сінгапуру, Тайваню, Малайзії, Південної Кореї. Здатність країни здійснювати результативні інноваційні видозміни визначає перехід національного господарства до нового технологічного устрою, а отже, формує конкурентоспроможну виробничу базу та систему державного управління економікою. Тому цілком логічно, що інновації є головними рушіями, здатними підвищити ефективність функціонування національного господарства, упорядкувати регулювання державних систем та механізмів управління економікою. Особливо велику відповідальність за стабільність і відновлення глобальної фінансової системи покладається на новітні розробки дослідно-експериментальної бази саме у часи загострення наслідків світової кризи. В зв'язку з цим держава має ще більше виділяти асигнувань на наукові роботи й підтримку інноваційної діяльності в періоди занепаду загальної системи торговельних відносин, адже тільки завдяки науково-технічному прогресу можна подолати негативні явища економічної нестабільності та депресивних макроекономічних тенденцій [2].

В Україні актуальним завданням є фінансове забезпечення наукової діяльності, яка б змогла подолати існуючі економічні труднощі функціонування державних систем та механізмів управління економікою. «З метою оптимізації механізмів розподілу коштів державного бюджету та прискорення переходу України до інноваційної моделі розвитку, необхідним є провадження практики управлінської діяльності існуючих досліджень, заснованих на використанні сучасних методів бібліометричного, вебометричного та наукометричного аналізу інформаційних потоків» [3, с. 29–30].

З іншого боку, побудова інноваційної моделі розвитку економіки потребує значного фінансового забезпечення, що під силу не кожній країні. Зважаючи на граничні можливості інвестиційних ресурсів, актуальним є їх зосередження на проривних галузях інноваційного розвитку економіки. Тільки за таких умов можливий поступовий перехід держави на новий щабель технологічного устрою, що сприятливо вплине на науково-технічну та інвестиційну сфери та спонукатиме до оновлення виробничих потужностей національного господарства. Інноваційний шлях розвитку держави стимулює створення додаткових робочих місць та економічне зростання як фактори антикризової державної політики [4].

У зв'язку з низьким рівнем фінансового забезпечення української науки необхідним є стимулюючий розподіл бюджетних коштів між її різними галузями [5], тобто виділення пріоритетних напрямів, яким буде надаватися найбільша підтримка для розвитку (від лат. «prior» –

старший, а отже, головний). Існує багато визначень терміна *пріоритет*, серед яких найбільш поширеними є: «першість у часі в науковому відкритті, винаході, дослідженні і т.п.; переважаюче, першочергове значення чого-небудь» [6, с. 985]; «першість у якому-небудь відкритті, винаході, висловленні ідеї [7, с. 1142]»; «першість вченого в збагаченні науки, техніки, мистецтва будь-якими значними відкриттями» [8, с. 532]. На думку [9, с. 62], одна з причин недосконалої державної науково-технічної політики України у сфері підтримки пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, а також інноваційної діяльності полягає в недостатньому сприйнятті важливості пріоритету, а також нерозвиненості інноваційної культури суспільства. Тому подолання цих проблем дасть змогу суттєво активізувати інноваційні процеси в нашій державі.

За роки незалежності в Україні сформувалася нормативно-правова база реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, а також інноваційної діяльності. Законодавчо визначено, що «пріоритетні напрями розвитку науки і техніки – науково, економічно та соціально обґрунтовані напрями науково-технічного розвитку на довгостроковий період (понад 10 років), яким надається пріоритетна державна підтримка з метою формування ефективного сектору наукових досліджень і науково-технічних розробок для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного виробництва, сталого розвитку, національної безпеки України та підвищення якості життя населення» [10, с. 1]. Тому обґрунтування пріоритетів терміном на понад 10 років є дуже виваженою і відповідальною роботою, адже у сучасному світі технологічне оновлення виробничої лінії товарів відбувається кожні 2 роки і цей показник має тенденцію поступового скорочення. У зв'язку із зазначеним методика обґрунтування пріоритетів та система їхньої підтримки потребують постійного вдосконалення, а отже, плідної роботи наукових кіл і державних владних структур. Окрім формулювання пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, у нормативно-правовій базі України передбачено визначення *пріоритетних напрямів інноваційної діяльності*, що трактуються як «науково і економічно обґрунтовані та визначені напрями провадження інноваційної діяльності, що спрямовані на забезпечення економічної безпеки держави, створення високотехнологічної конкурентоспроможної екологічно чистої продукції, надання високоякісних послуг та збільшення експортного потенціалу держави з ефективним використанням вітчизняних та світових науково-технічних досягнень» [11, с. 1].

Урядом України багаторазово проголошувалася необхідність трансформації діючої системи національного господарства, оновлення його науково-технічної сфери та приведення у відповідності до найвищих стандартів якості. Оскільки будь-яка держава має обмежені ресурси, то постає проблема щодо їх зосередження на пріоритетних напрямках розвитку науково-технологічної та інноваційної сфер. Світова практика свідчить, що розвиток пріоритетів дозволяє концентрувати зусилля національної економіки на проривних галузях, котрі в подальшому забезпечують стрімкі темпи економічного зростання на основі інноваційної складової.

Практика визначення пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні почала формуватися наприкінці 60-х років минулого століття. Особливо важливим етапом у цьому аспекті слід вважати реалізацію Комплексної програми науково-технічного прогресу та його соціально-економічних наслідків по Українській РСР [12]. До виконання цієї програми залучалися всі провідні науково-дослідні інститути України, у тому числі науковці сучасної Державної установи «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г.М. Доброва Національної академії наук України», котрі зробили вагомий внесок у розробку методології формування програми прогнозно-аналітичних досліджень.

Правовою основою розроблення та реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності в Україні наразі є законодавча база, що визначає правові, фінансові та організаційні засади відповідної цілісної системи, а саме: закони України «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України» [13], «Про концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку» [14], «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності» [11], «Про інноваційну діяльність» [15], «Про наукову і науково-технічну діяльність» [16], «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» [17] та інші закони і підзаконні акти. У початковому варіанті Закону України «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності» [18] визначено, що ключовим елементом державної політики у науково-технологічній сфері є затверджені Верховною Радою України пріоритетні напрями розвитку науки і техніки. У свою чергу, інший закон передбачає, що «розвиток науки і техніки є визначальним фактором прогресу суспільства, підвищення добробуту його членів, їх духовного та інтелектуального зростання. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання ...» [18, с. 1].

Вітчизняний досвід визначення пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку незалежної України знайшов відображення у нормативному забезпеченні Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» редакції 1992 р., в якому такими названо: охорону навколишнього природного середовища; здоров'я людини; виробництво, переробку та збереження сільськогосподарської продукції; екологічно чисту енергетику та ресурсозберігаючі технології; наукові проблеми розбудови державності; нові речовини і матеріали; перспективні інформаційні технології, прилади комплексної автоматизації, системи зв'язку [10].

Слід зазначити, що широкі формулювання затверджених пріоритетів науки і техніки 1992 року Державним комітетом з питань науки і технологій України пояснювалися необхідністю збереження наукової бази та недопущення руйнації досягнутого рівня організації науки у зв'язку з кризовою ситуацією в державі того періоду. Однак, ураховуючи досвід формування тематичних пріоритетних напрямів Рамкових програм ЄС, виявлено їх аналогічність, проте дослідження в основному зосереджуються на одній важливій проблемі в рамках пріоритетного тематичного напрямку, на відміну від української практики.

Наступним етапом політики реалізації пріоритетів було затвердження переліку національних науково-технічних програм Постановою Верховної Ради України 1994 року, а саме: «Енергоресурси», «Агропродкомплекс» та «Матеріали і речовини». Згідно з документом, на ці програми мало спрямовуватися відповідно 10, 13 і 12 % коштів від загального обсягу фінансування науки з державного бюджету. Виходячи з того, що затверджені національні програми кореспондували лише із трьома серед семи визначених законом пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки 1992 р. [19], то їх підтримка з боку держави повинна значно перевищувати 35 % від загальної суми фінансування наукових досліджень. Однак на практиці національні науково-технічні програми так і не були сформовані, оскільки їхня тематика збігалася з державними науково-технічними програмами відповідних пріоритетних напрямів, що стало формальною причиною відмови від їхнього створення.

Подальшим кроком реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки є затвердження 1994 року їх концепції, а також складу Координаційних рад по кожному з них. Процес формування програм відбувався у два етапи: конкурс програм (затверджувався Кабінетом Міністрів України) та відповідних проектів, які входили до них.

Таблиця 1.1

Державні науково-технічні програми реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки України згідно з Постанови ВРУ 1992 р.*

Пріоритетний напрям	Державні науково-технічні програми
Здоров'я людини	1. Нові лікарські засоби
	2. Нові методи лікування поширених серцево-судинних захворювань
	3. Засоби формування та посилення протипухлинної резистентності організму
	4. Нові методи профілактики, ранньої діагностики та лікування захворювань суглобів
	5. Відвернення прискороеного старіння
	6. Нові методи боротьби з найпоширенішими інфекціями
	7. Запобігання перинатальної та дитячої захворюваності і смертності
	8. Нові фізико-технічні методи, прилади та медичні технології для діагностики й лікування захворювань нервової системи і внутрішніх органів
	9. Нові ефективні лікувально-профілактичні препарати, засоби та технічне обладнання у стоматології
	10. Захист і реабілітація імунної системи населення України
	11. Перспективні біотехнології
Охорона навколишнього природного середовища	1. Екологічна безпека України
	2. Екологічна безпека прибережної смуги Чорного та Азовського морів та комплексне використання ресурсів шельфу
	3. Створення технічних та системних засобів моніторингу навколишнього природного середовища
	4. Збереження, збагачення та раціональне використання біологічних ресурсів України
	5. Охорона і відтворення земельних ресурсів України
	6. Відновлення якості природних вод України
	7. Оздоровлення атмосферного повітря
Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології	1. Ресурсозберігаючі екологічно чисті процеси і технології в металургії та ливарному виробництві
	2. Високоєфективні технології механоскладального виробництва
	3. Підвищення надійності та довговічності машин і конструкцій
	4. Нові технології та обладнання для виробництва будівельних матеріалів, продукції деревообробної та целюлозно-паперової промисловості
	5. Нові технології зварювання та суміжних процесів
	6. Підвищення експлуатаційної надійності й модернізація електротехнічного та енергетичного обладнання електростанцій автономних енергокомплексів
	7. Нетрадиційні й відновлювані джерела енергії та ефективні системи їх використання
	8. Високоєфективні енергозберігаючі енерготехнологічні та електротехнічні системи
	9. Економічні та технологічні перспективи розвитку енергетики
	10. Технології пошуку, видобутку та переробки корисних копалин

Пріоритетний напрям	Державна науково-технічна програма
Виробництво, переробка та зберігання сільськогосподарської продукції	1. Система збереження і раціонального використання агроекологічного потенціалу України
	2. Охорона і відтворення родючості ґрунтів
	3. Адаптовані сорти та технології виробництва продукції рослинництва
	4. Високоєфективні технології і засоби захисту сільськогосподарських культур
	5. Зональні системи виробництва кормів
	6. Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин
	7. Захист сільськогосподарських тварин від захворювань та нові лікувально-профілактичні препарати для ветеринарії
	8. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва, ефективне використання сільськогосподарської техніки
	9. Технології та устаткування для зберігання сільськогосподарської продукції
	10. Високоєфективні ресурсозберігаючі технології виробництва харчових продуктів високої біологічної цінності
	11. Технології фасування та пакування харчових продуктів
	12. Енерго- та ресурсозберігаючі технології у сільськогосподарському виробництві
	13. Ринкова трансформація аграрної сфери економіки
Нові речовини і матеріали	1. Матеріали електронної техніки
	2. Нові металеві матеріали
	3. Нові речовини та матеріали хімічного виробництва
	4. Надтверді та керамічні матеріали
	5. Композиційні та порошкові матеріали
	6. Комп'ютерне матеріалознавство та інформатизація створення нових сполук і матеріалів
	7. Матеріали і технології для наплавлення та нанесення покриттів
	8. Біоматеріали
	9. Функціональна кераміка
Перспективні інформаційні технології, прилади комплексної автоматизації, системи зв'язку	1. Сучасні інформаційні технології у створенні інтегрованих виробничих комплексів
	2. Нові технологічні засоби підтримки та прийняття рішень. Інструментально-технологічні програмні комплекси
	3. Створення конкурентоспроможних засобів імітаційного моделювання складних систем, підвищення їх надійності та ефективності
	4. Національна система комп'ютерних мереж, БД та баз знань у сферах науки і техніки, технологій та економіки. Перспективні засоби передачі й захисту інформації
	5. Перспективні засоби обчислювальної техніки, аналітичне приладобудування, телекомунікації
Наукові проблеми розбудови державності	1. Гуманітарні чинники державотворення в Україні
	2. Економічні проблеми розбудови державності України
	3. Правове забезпечення розбудови державності України

* Джерело: [20, 21].

Таким чином налічувалося понад 4 тис. відібраних за конкурсом проектів, що разом об'єднували 58 затверджених програм (табл. 1.1). Останній конкурс із формування державних науково-технічних програм (ДНТП) відбувся 2002 року, котрі реалізовувалися включно до 2006 р. (табл. 1.2). Того ж 2006 р. остаточно припинилося фінансування цих програм, що вважалися чинними на підставі закону 2001 р. [10], у зв'язку із закінченням терміну їхньої дії. З того часу в Україні ДНТП з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки не розробляються, оскільки такі пріоритети не затверджуються Верховною Радою України.

Як наслідок, призупинено проведення конкурсів проектів для формування ДНТП із пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, що поставило під загрозу піднесення економіки держави шляхом активізації інноваційних процесів. Можна погодитися з думкою авторів [23, с. 13], що в економічно розвиненій країні необхідно просто продовжити фінансування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки за положеннями старої редакції, адже, наприклад, нові комп'ютерні засоби або ресурсозберігаючі технології не втрачають актуальності і в майбутньому. Лише 2010 року затверджено нові пріоритетні напрями, однак коштів на їх упровадження шляхом виконання ДНТП у 2011–2016 рр. не було передбачено, що унеможливило їх подальшу реалізацію. Відновлення практики залучення ДНТП до розвитку пріоритетів стало б суттєвим стимулом активізації інноваційної діяльності в Україні.

Відомо, що ДНТП – це основний механізм реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки. Наприклад, у статті 36 Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність» прописано, що «державні цільові наукові та науково-технічні програми є основним засобом реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки шляхом концентрації науково-технічного потенціалу держави для розв'язання найважливіших природничих, технічних і гуманітарних проблем» [16, с. 1]. Проте рівень їхнього забезпечення з боку держави є недостатнім, що негативно позначається на стані науково-дослідної сфери та інноваційному майбутньому України. Згідно із законодавством, на ці потреби має виділятися не менше ніж 30 % від загального обсягу видатків на науку з Державного бюджету України, проте на практиці ця норма ніколи не досягала навіть 8 %, а 2006 року знизилася до 0,5 % [9].

Тобто в ситуації, коли забезпечення державних програм у 60 разів менше від установленого рівня, не може йти мови про ефективну реалізацію пріоритетів.

Таблиця 1.2

Державні науково-технічні програми, сформовані для реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки згідно із законом 2001 року*

Пріоритетний напрям	Державні науково-технічні програми
Проблеми демографічної політики, розвитку людського потенціалу та формування громадянського суспільства	1. Розвиток людського потенціалу України
	2. Правові засади розбудови державності
	3. Економічні проблеми розвитку держави
	4. Дослідження соціально-економічних та політичних процесів в Україні
	5. Стратегічні шляхи розвитку науково-технічного потенціалу України
	6. Технологічне передбачення як системна методологія інноваційного розвитку України
Збереження навколишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток	1. Утилізація та знепшкодження небезпечних викидів і скидів
	2. Біоресурси: стале використання, збереження, збагачення
	3. Новітні технології використання меліорованих земель
	4. Агротехнології, спрямовані на запобігання забрудненню та руйнації екосистем
Новітні біотехнології, діагностика і методи лікування найпоширеніших захворювань	1. Мікробні біотехнології
	2. Біотехнології рослин та біобезпека
	3. Нові лікарські препарати
	4. Нові технології та засоби діагностики і лікування найбільш поширених захворювань
	5. Генні та аналітичні біотехнології
Нові комп'ютерні засоби та технології інформатизації суспільства	1. Нові вітчизняні інтелектуальні комп'ютерні засоби
	2. Системний аналіз, методи та засоби керування процесами різної природи; методи оптимізації, програмне забезпечення та інформаційні технології у складних системах
	3. Телекомунікаційні системи та інформаційні ресурси
	4. Наукове і навчальне приладобудування
Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі	1. Енергоефективні та ресурсозберігаючі технології генерування, перетворення та використання енергії
	2. Новітні технології розвитку паливно-енергетичного комплексу
	3. Ресурсозберігаючі технології нового покоління в гірничо-металургійному комплексі
	4. Енергоефективні та ресурсозберігаючі технології, обладнання та матеріали для зварних конструкцій і споріднених процесів
	5. Ресурсозберігаючі та енергоефективні технології машинобудування
	6. Нові технології виробництва, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції
	7. Технічні засоби нового покоління для сільськогосподарського виробництва
Нові речовини і матеріали	1. Нові конструкційні матеріали
	2. Нові функціональні та інтелектуальні матеріали
	3. Нові речовини та матеріали хімічного виробництва

* Джерело: [22].

Варто відзначити ще одну особливість, яка відображає формування політики пріоритетів в Україні. Наприклад, В. Александровою досліджено, що в середньому загальний рівень фінансування одного пріоритетного проекту в 2,75 разу нижчий порівняно з традиційним науково-технологічним проектом [24, с. 19]. Це означає, що виконавці перших отримують меншу винагороду за свою працю, незважаючи на високий рівень наукоємності пріоритетних проектів. Це підтверджує неефективність діючої науково-технічної політики і декларативний характер підтримки пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Проаналізувавши першочергові науково-технічні напрями, затверджені Верховною Радою України в 1992, 2001 і 2010 рр., можна виділити такі спільні пріоритети (табл. 1.3):

- нові речовини і матеріали;
- охорона навколишнього природного середовища (у редакції 2010 р. раціональне природокористування);
- здоров'я людини або лікування найпоширеніших захворювань (у редакціях 2001 та 2010 рр. додатково вивчаються новітні біотехнології та науки про життя відповідно);
- інформаційні та комунікаційні технології;
- енергетика й ресурсозберігаючі технології.

На нашу думку, серед сформованих законодавчими органами пріоритетів науки і техніки наявні дуже широкі визначення, у результаті чого важко виокремлювати головну суть проблеми дослідження. Вони кореспондують з різносторонньою дослідницькою тематикою та суперечать змісту власне пріоритету.

Таким чином, наявність розширених визначень пріоритетів призводить до розпорошення зусиль між дослідниками, а також уваги до конкретної наукової проблеми. На наш погляд, пріоритети науки і техніки, що відображалися в редакції закону 1992 р., найкраще відтворювали науково-технічний потенціал України з наступних причин. Так, для реалізації пріоритету «Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології» запропонована принаймні одна ДНТП, що стосується «Технології пошуку, видобутку та переробки корисних копалин», на відміну від програми в редакції закону 2001 р. (порівнювати з ДНТП 2010 р. неможливо, оскільки вони не були сформовані). Програми з розвідки та технологій видобутку мінерально-ресурсних покладів україн необхідні для держави, особливо в умовах недостатньої їх забезпеченості, що ставить під загрозу енергетичну та економічну безпеку національної економіки, стабільність її фінансово-економічних показників та незалежність у прийнятті управлінських й організаційних рішень під впливом міжнародних кредитних інститутів [25, 26].

Таблиця 1.3

Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки, затверджені Верховною Радою України*

1992 р.	2001 р.	2010 р.
Аналогу не було	Фундаментальні дослідження з найважливіших проблем природничих, суспільних та гуманітарних наук	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
Наукові проблеми розбудови державності	Проблеми демографічної політики, розвитку людського потенціалу та формування громадянського суспільства	Аналогу не було
Охорона навколишнього природного середовища	Збереження навколишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток	Рациональне природокористування
Здоров'я людини	Новітні біотехнології, діагностика і лікування найпоширеніших захворювань	Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань
Перспективні інформаційні технології, прилади комплексної автоматизації, системи зв'язку	Нові комп'ютерні засоби та технології інформатизації суспільства	Інформаційні та комунікаційні технології
Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології	Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі	Енергетика та енергоефективність
Виробництво, переробка та збереження сільськогосподарської продукції		
Нові речовини і матеріали	Нові речовини і матеріали	Нові речовини і матеріали

* Джерело: систематизовано автором.

До того ж у редакції закону 1992 р. одним з пріоритетів науки і техніки визначено «Виробництво, переробка та збереження сільськогосподарської продукції», що найкраще відображало накопичений досвід української науки, національного господарства та широкі виробничі можливості цього напрямку завдяки сприятливим природним

умовам, зокрема наявності родючих чорноземів [27]. За прогнозом експертів, найближчим часом населення земної кулі стрімко зростатиме, а тому відчуватиметься гостра потреба у продовольчих ресурсах [28]. Відтак Україна зможе задовольняти попит на сільськогосподарську продукцію, успішно реалізуючи її на зовнішніх ринках. На наш погляд, недоліком редакції закону 2001 р. є об'єднання в одному пріоритеті досліджень з енергетики, ресурсозберігаючих технологій, промисловості та сільського господарства, що окремо існували в рамках пріоритетів «Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології» і «Виробництво, переробка та збереження сільськогосподарської продукції» закону 1992 року.

Саме тому зазначена проблематика досліджень відображалася в єдиному пріоритеті – «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі» редакції закону 2001 р., в якому із семи ДНТП тільки дві програми відповідали за розвиток сільського господарства, а решта – за ресурсозберігаючі технології та енергоефективність. Натомість, законом 1992 р. затверджувалося 13 ДНТП для підтримки сільського господарства, що становило найбільшу кількість серед усіх пріоритетних напрямів науки і техніки, визначених законами 1992 та 2001 рр. До пріоритетів редакції закону 2010 р. не потрапили дослідження проблем сільського господарства, що, на наш погляд, можна вважати суттєвим недоліком, ураховуючи наявний потенціал України в агропромисловій сфері [29]. Таким чином, законом 1992 р., на відміну від інших, приділялося найбільше уваги розвитку сільського господарства як одного з головних чинників інноваційної перебудови економіки і сталого розвитку держави.

Визначення фундаментальних досліджень як одного з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, що затверджені в редакціях законів 2001 та 2010 рр., не відповідають характеру проведення досліджень ДНТП, які передбачають виконання прикладних досліджень [23, с. 23]. Це підтверджують також нормативні джерела. Наприклад, у статті 34 закону [16] зазначається, що за рахунок базового фінансування з державного бюджету відбувається забезпечення фундаментальних наукових досліджень, а у статті 35 наголошується, що для підтримки фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук, які виконуються науковими установами, вищими навчальними закладами, ученими, створюється Державний фонд фундаментальних досліджень. Тобто останні відбуваються за підтримки базового фінансування, а також Державного фонду фунда-

ментальних досліджень, тому їх реалізація як пріоритетів науки і техніки через систему ДНТП не відповідає, по-перше, законодавчим вимогам, по-друге, прикладному характеру досліджень цільових програм.

Окрім пріоритетів розвитку науки і техніки, Верховна Рада України визначила сім стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності на 2011–2021 рр. [11], а саме:

- освоєння нових технологій транспортування енергії, упровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії;

- 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;

- технологічне оновлення і розвиток агропромислового комплексу;

- упровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики;

- широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища;

- розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки.

Незважаючи на пріоритети інноваційної діяльності, їх вплив на підвищення рівня наукоємності товарів у загальній структурі ВВП країни є суто умовним, оскільки для їх функціонування необхідно реалізувати виключені свого часу статті 21 та 22 Закону України «Про інноваційну діяльність», що передбачали особливе оподаткування та митне регулювання цих товарів [15, с. 23]. У протилежному випадку затверджені інноваційні пріоритети носять лише декларативний характер, що не відповідає інтересам національної економіки та безпеки держави і не впливає на інтенсивність технологічного переозброєння вітчизняного господарства.

В Україні, як і в більшості держав світу, для визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку застосовуються прогнозно-аналітичні дослідження із залученням широкого кола експертів, кожний з яких є фахівцем відповідного наукового профілю. Зазвичай, ініціатором таких досліджень є держава. Необхідність прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку обумовлюється законами України «Про наукову і науково-технічну діяль-

ність», «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» і «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України». Так, згідно із статтею 5 закону [10], перелік пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок є завданням центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері науки на основі результатів державної цільової програми прогнозування науково-технічного та інноваційного розвитку України. Отже, важливість складання науково-технологічного та інноваційного прогнозів обумовлюється потребою виявлення перспективних напрямів науки з метою досягнення і реалізації конкурентних переваг вітчизняних розробок на світових ринках, що є запорукою стрімкого економічного зростання національної економіки.

Процес виявлення та реалізації пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку потребує узгоджених дій органів виконавчої і законодавчої влади та наукових установ України (рис. 1.1). Складання прогнозів допомагає представникам уряду і управлінням отримувати інформацію вірогідного характеру щодо майбутніх тенденцій і явищ у різних сферах науково-технічної діяльності, пов'язаних з ринковою кон'юнктурою, виробничими можливостями тощо. Так, Е. Янч вважає, що прогноз (forecast) – це «ймовірнісне твердження про майбутнє з відносно високим ступенем достовірності» [30, с. 19]. Він являє собою «передбачення змін в розвитку як результат яких-небудь подій, явищ, процесів на основі отриманих даних» [8, с. 581]. Учені виділяють також науково-технічний прогноз, котрий є «системою науково обґрунтованих оцінок можливих шляхів і результатів розвитку науки і техніки, а також необхідних для їх досягнення ресурсів і організаційних заходів» [30, с. 263]. У системі прогнозних робіт чільне місце посідає також технологічне прогнозування. На думку Дж. Мартіно, це процес «передбачення майбутніх характеристик корисних машин, процедур або методів» [31, с. 1]. Е. Янч вважав, що термін *технологічне прогнозування* означає «ймовірну оцінку майбутнього технологічного трансферу (technology transfer) на відносно високому рівні впевненості» [30, с. 19]. Як невід'ємна галузь управління воно виникло орієнтовно в 1950-х рр. Важливість технологічного прогнозування доведена не тільки з позиції достовірних прогнозів, але і його ролі у визначенні довгострокових стратегій [30, с. 22].

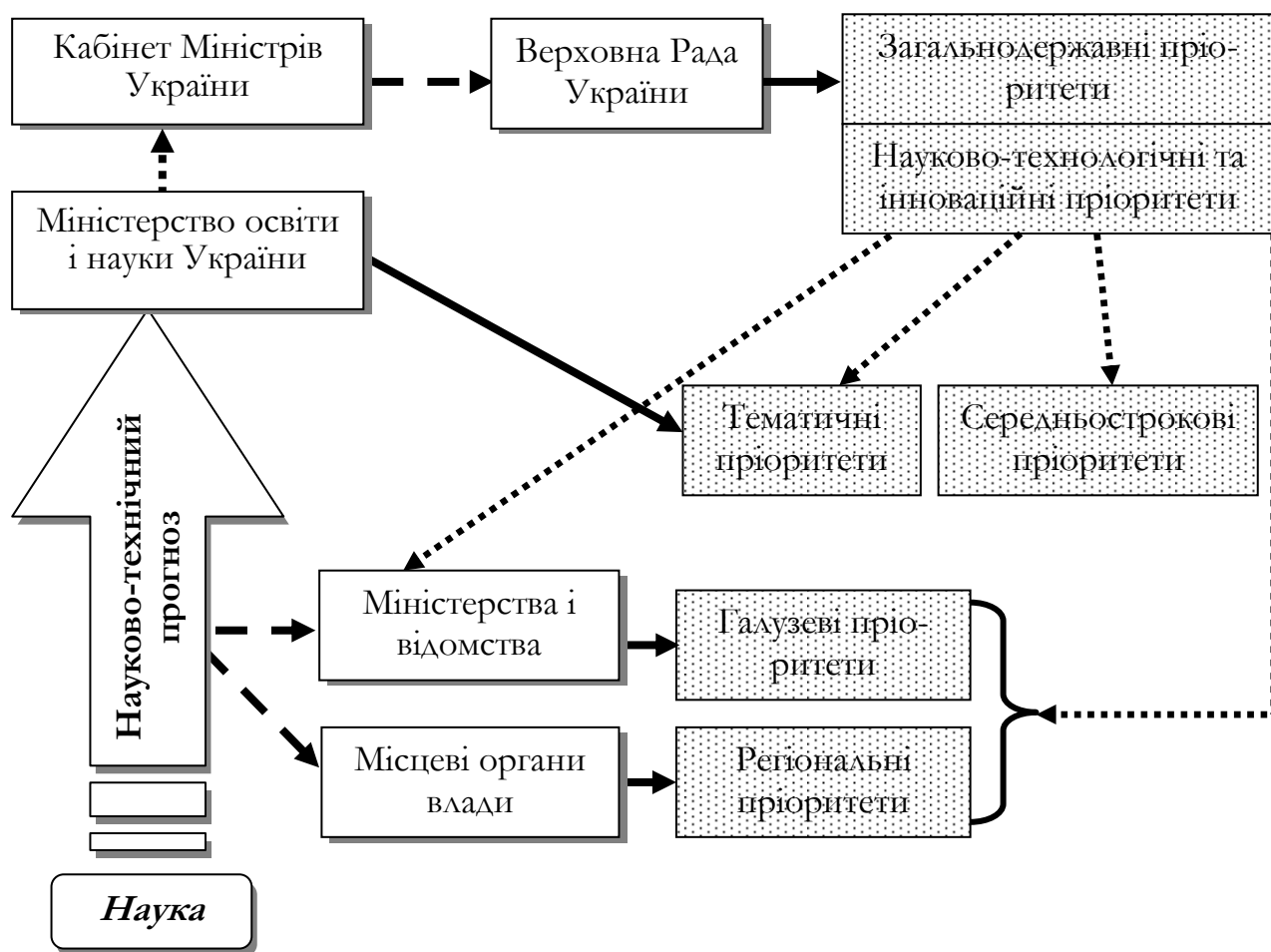


Рис. 1.1. Структура пріоритетних напрямів науково-технічного та інноваційного розвитку [10, 11].

Розроблення стратегій інноваційного та науково-технічного розвитку неможливе без планування, тому термін *технологічне планування* міцно закріпився у системі прогнозних робіт і трактується як «розвиток будь-якої інтелектуальної концепції, пов'язаної з активним здійсненням переміщення технології» [30, с. 20].

Г. Добров класифікував систему науково-технічних прогнозів за трьома типами, залежно від стадії прогнозних робіт. Прогноз першого типу спрямований для визначення перспективних напрямів науково-технічного розвитку на основі знань, отриманих із різних галузей наук, та отримав назву дослідницького прогнозу. Другий тип називається програмним прогнозом і ґрунтується на суспільних потребах, тенденціях, механізмах науково-технічного розвитку та інформації, наведеній у дослідницькому прогнозі. Він формує умови для досягнення мети і розв'язання завдань розвитку науки й техніки, подальші можливості розвитку, що розпочаті на стадії дослідницького прогнозу [32, с. 30–31]. Нарешті, можливі тенденції ро-

звітку науки, визначені у дослідницькому та програмному прогнозах, формують організаційний прогноз [32, с. 32]. Він розкриває оцінку ресурсів і перспектив зростання наукового потенціалу держави й галузі на прогнозований період. Як видно, саме науковий прогноз відповідає завданню проведення прогнозно-аналітичних досліджень, результатом яких є сформовані пріоритети науково-технологічного та інноваційного розвитку. Вітчизняні вчені накопичили значний досвід розробки та впровадження прогнозно-аналітичних досліджень, про що свідчить науковий доробок [33, 34, 35, 36, 37]. Наприклад, В. Глушковим, Г. Добровим, В. Михалевичем та Л. Смирновим розроблений прогноз діяльності обчислювальної техніки на 1970–1980 рр. [38]. Україна отримала недооцінений досвід реалізації науково-технічних програм у процесі виконання «Комплексної програми науково-технічного прогресу та його соціально-економічних наслідків Української РСР», що мала стати «стрижнем розвитку всього народногосподарського комплексу СРСР та союзних республік та лягти в основу всіх п'ятирічних і річних планів» [39, с.10]. Прогнозно-аналітичні дослідження в незалежній Україні характеризувалися низькою інтенсивністю у зв'язку зі скрутним економічним становищем. Проте 2004 року сформовано органи реалізації Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України на 2004–2006 рр. [40, с. 6]. Так, наказом міністра освіти і науки та президента НАН України реалізацію програми покладено на двох її співкерівників та заступника голови науково-технічної ради (рис. 1.2). Основними її виконавцями визначено державну установу «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г.М. Доброва НАН України» й державну наукову установу «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації». Понад 700 експертів програми зазначили, що в перспективі найбільший вплив на економічне зростання України можуть мати: «енергозбереження, альтернативні джерела енергії, енергогенеруючі технології; нанофізика, наноматеріалознавство, нанобіологія, нанохімія, нанотехнології; ІТ (апаратне, математичне і програмне забезпечення); методи і технології обробки інформації, високопродуктивні обчислювальні системи і мережі; фізико-хімічна біологія (біоорганічна хімія і біохімія, молекулярна біологія і генна інженерія, генетика)» [39, с. 17].

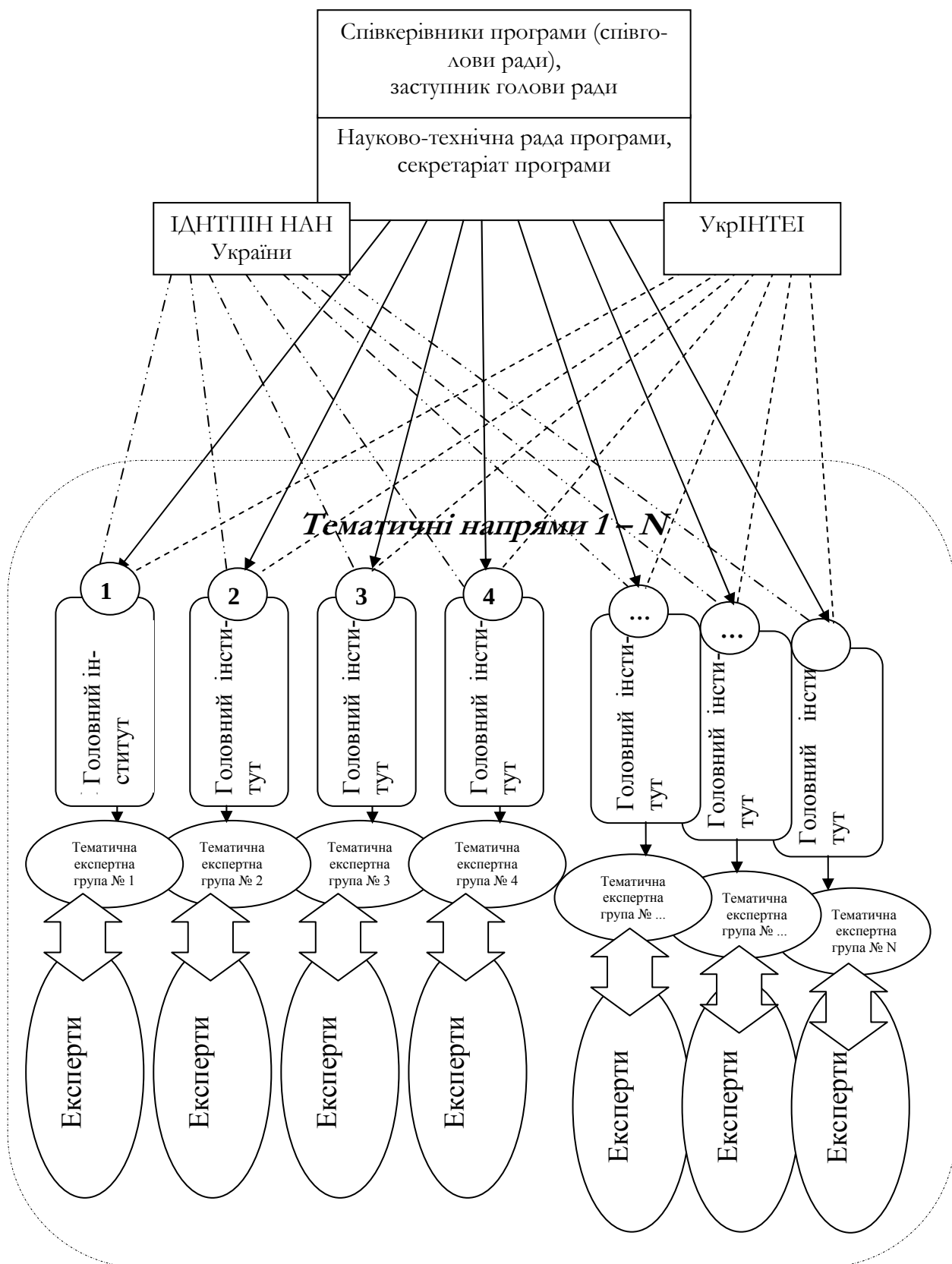


Рис. 1.2. Схема управління реалізацією Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України [40, с. 6]

На основі отриманих результатів Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку обґрунтовано

наступні стратегічні пріоритетні напрями розвитку науки і техніки: гармонійний розвиток громадянина України як особистості та розбудова знаннєвого громадянського суспільства; фундаментальні наукові дослідження з найбільш актуальних проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук; енергетична безпека та незалежність держави; проблеми розвитку та раціонального використання мінерально-ресурсного потенціалу; проблеми сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження біологічного різноманіття; забезпечення здорового способу життя, профілактика і лікування найпоширеніших захворювань; фізико-хімічна біологія, новітні біотехнології; інформатика та комп'ютерні технології; перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості; нові речовини і матеріали [39, с. 29–43].

Шляхом експертного опитування визначено також стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні, зокрема: гарантування енергетичної безпеки та незалежності держави, освоєння нових джерел і технологій транспортування й використання енергії; підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування та забезпечення екологічного розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнологій; запровадження сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій у всі сфери людської діяльності; технологічне оновлення машинобудування та агропромислової сфери; підвищення рівня інноваційної культури [39, с. 44–58].

У зв'язку з цим обґрунтовано необхідність удосконалення механізму формування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності в Україні, оскільки, як уже зазначалося, із 2007 р. повністю припинено фінансування державних науково-технічних програм, що унеможливило проведення конкурсів робіт щодо їх виконання.

1.2. Аналіз теоретико-методичних основ формування інноваційних пріоритетів розвитку економіки в зарубіжних країнах

Науково-технічний прогрес визначає майбутні орієнтири інноваційної політики. Виходячи з того, що кошторис витрат на потреби науки є обмеженим і навіть фінансово забезпечені країни змушені оптимізувати перелік своїх дослідницьких програм, це спонукає науковців і представників уряду до обґрунтування пріоритетних напрямів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки для концент-

рації зусиль на проривних технологіях майбутнього [41]. У зв'язку з цим у світі формуються національні програми форсайтних досліджень, що покликані визначати пріоритетні напрями з урахуванням особливостей середовища тієї чи іншої країни [42]. США перші почали цікавитися форсайтною діяльністю з 1950-х років, а вже в 1970–80-х рр. досвід їхнього використання перейняли Японія, Франція, Німеччина, Великобританія і решта розвинених держав. Таким чином технологічний форсайт, або технологічне передбачення набули широкого розповсюдження у світі [43].

Форсайтні дослідження мають стратегічне значення для розвитку господарського комплексу будь-якої країни, оскільки саме завдяки передбаченню майбутніх технологічних змін перед державою відкривається світ конкурентних переваг та новітніх досягнень, що є запорукою інноваційних трансформацій в економіці. Недарма передбачення (prediction) означає «аподиктичне твердження про майбутнє, що засноване на абсолютній достовірності» [30, с. 19]. Форсайтні дослідження визначають сфери технологічного прориву з високим ступенем достовірності, ураховуючи стан науково-дослідної інфраструктури, інвестиційної привабливості, інноваційної культури та інших факторів, що характеризують об'єкт дослідження. Б. Мартін оцінює такі дослідження як «систематичну спробу зазирнути у довготривале майбутнє науки і технологій з метою визначення сфери стратегічного дослідження для досягнення найбільшої економічної та соціальної користі» [44, с. 140]. За визначенням Л. Джорджіу, технологічний форсайт – це систематичні інструменти оцінки наукових і технологічних рішень, котрі можуть суттєво впливати на промислову конкурентоспроможність, якість життя і створення матеріальних цінностей [45].

Технологічний форсайт визначає ключові технології (generic technologies), що становлять першочергову важливість для отримання найбільшої економічної та соціальної користі [46, с. 7]. Отже, основними завданнями форсайту є: дослідження майбутніх сприятливих ситуацій для визначення пріоритетів інвестування в науку та інноваційну діяльність; переорієнтація наукової та інноваційної систем, де також передбачається встановлення пріоритетів і виконуються підготовчі роботи з оцінки відповідності наукових та інноваційних систем потребам держави; відображення життєздатності наукової та інноваційної систем. Тобто за допомогою форсайту розкриваються доступні технологічні можливості та оцінюється здатність науки і промисловості впроваджувати в господарську діяльність новітні революційні рішення.

Одним з найбільш популярних методів, що використовується у

форсайтних дослідженнях, є сканування зовнішнього середовища (Environmental Scanning) [46, с. 123]. Існує велика кількість підходів до сканування інформаційного поля. Наприклад, анкетування забезпечує індивідуальний підхід до виявлення інформації шляхом голосування експертів. Насамперед до обізнаних експертів звертаються із проханням обрати й описати основні тренди, які, на їх думку, матимуть важливе значення в майбутньому. Серед інших підходів вирізняється систематичний аналіз документарних та медіа-джерел передачі даних, котрий також сканує визначений інформаційний простір. За ступенем дієвості розрізняють наступні види сканування: пасивне – читання газет, журналів, періодичних видань, перегляд телебачення у вільній формі згідно із вподобаннями людей, тобто до уваги беруться джерела інформації, що становлять винятковий інтерес для учасника сканування; активне – регулярне сканування визначених джерел інформації; спрямоване – виконується командна робота, що сприяє організованому та вибірково підходу до отримання необхідних даних.

У Керівництві з технологічного форсайту ЮНІДО зазначається, що з активним розвитком веб-середовища процес сканування значно вдосконалився, адже стало можливим використовувати електронні (e-) засоби для відстеження ступеню охоплення інформаційного простору [46, с. 124]. Також у світі з'являються організації, що пропонують послуги з виявлення проривних трендів у сфері діяльності людини (trend-spotting services) із застосуванням сервісів пошукових систем та веб-мережі. Як новітній підхід до оцінки технологічних звершень почали розповсюджуватися збірники, в яких впливові компанії висловлюють думку щодо важливих досягнень або розробок майбутнього.

Існують і більш спеціалізовані методи аналізу відстеження розвитку сфер діяльності людини, котрі особливо адаптовані для дослідження появи нових наукових і технологічних зрушень. Наприклад, бібліометричні вимірювання використовуються для дослідження чисельності наукових публікацій, що відповідають конкретній дослідницькій тематиці. Так, результати сканування щодо кількості публікацій та патентної діяльності використовуються для забезпечення системи раннього оповіщення про можливі виклики для галузей промисловості та інших сфер господарювання. Форсайтні дослідження виконуються головним чином з метою визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку. Найбільш поширеними методами у світі, що застосовуються для цієї мети, є літературний огляд, метод сценаріїв, мозковий штурм, експертні панелі, Дельфі, SWOT-аналіз, технологічне картування, морфологічний аналіз й інші [47].

Проте відомі також спеціалізовані методи визначення пріоритетів, серед яких вирізняється метод критичних або ключових технологій (Critical or key technologies), що відіграють роль вузькоспеціалізованих підходів до оцінки різного роду технологій та дослідницьких напрямів у рамках форсайтної дослідження [46, с. 136]. Використання методу критичних технологій позитивно зарекомендувало себе у Франції, США, Японії. Метод складається із набору критеріїв, що допомагають визначити важливість розвитку конкретної технології. Остання вважається критичною, якщо має високий потенціал впливу на майбутній стан конкурентоспроможності господарської інфраструктури та її інноваційне спрямування.

Метод критичних технологій реалізується наступним чином. По-перше, визначається група експертів для надання консультацій. По-друге, розробляється початковий перелік технологій на основі вже існуючого, виходячи з досвіду попередніх форсайтних досліджень, або спільних висновків у результаті використання методів мозкового штурму та бібліографічного пошуку. За інших обставин групи експертів поєднують застосування методів патентного аналізу, бібліометричних, опитування експертів, сканування зовнішнього середовища і решти досліджень. Третій етап включає кластеризацію і формування пріоритетів серед переліку технологій, що відбувається шляхом обговорення чи голосування. Етап визначення пріоритетів є найбільш складним і ризикованим, оскільки з наявного переліку технологій необхідно обрати лише критичні. При цьому команда експертів не має зазнавати зовнішнього тиску. На четвертому етапі ухвалюються остаточні рішення щодо прийняття і затвердження переліку критичних технологій, котрі будуть вважатися пріоритетними для подальшого розвитку. Таким чином, експерти приймають остаточні рішення і спрямовують свої пропозиції до органів виконавчої влади, котрі мають право на свій розсуд використовувати затверджені рекомендації щодо переліку пріоритетних напрямів технологій.

Програма технологічного інтелекту (technology intelligence) являє собою дослідження різноманітних методів для розпізнавання можливостей та загроз, що з'являються у зв'язку з прогресуванням (розвитком, удосконаленням) технологій. Технологічна розвідка (technology scouting) — це «метод, котрий зменшує проміжок часу між прогресом технології і її виявленням за допомогою засобів технологічного інтелекту, а саме застосуванням патентного або публікаційного аналізу» [48, с. 1]. Більше того, у період постійного збільшення технологічного ступеня складності навколишнього середовища оперативність вико-

ристання зовнішніх джерел знань є сьогодні актуальним завданням.

На думку Р. Рохрбека [49, с. 2], одним з головних елементів технологічної професійності є відстеження значимих технологічних рішень і тенденцій. Для цього необхідно виконувати моніторинг та сканування розвитку головних технологічних видозмін. Методи збирання й аналізу такої інформації отримали назву технологічного передбачення (technological forecasting) [50, 51], технологічного інтелекту (technology intelligence) [52] або технологічного форсайту (technological foresight) [46]. Функція технологічної розвідки полягає у формуванні конкурентоспроможних переваг шляхом раннього визначення можливостей та загроз, котрі виникають унаслідок технологічного розвитку [46, с. 5].

Так, 2004 року Дойче Телеком (The Deutsche Telekom) представила нову методологію технологічної розвідки під назвою «Технологічний радар» [53]. Він виконує три функції: раннє виявлення нових технологій, технологічних трендів; концентрована увага стосовно загроз та можливостей технологічного розвитку; підтримка інновацій [53, с. 978]. Методологія досліджень технологічної розвідки Дойче Телеком складається із шести етапів: виявлення галузей, що мають нові технологічні можливості (використовуються засоби технологічного моніторингу та сканування); вибір необхідних методів та інформаційних ресурсів для застосування (ресурси класифікуються на формальні – аналіз журналів, технологічних звітів і т.п. та неформальні – участь у виставках, симпозіумах тощо); збір релевантної інформації; аналіз і роз'яснення інформації, що виконуються групою учасників; оцінка і прийняття рішень щодо інвестування коштів у визначені сфери досліджень та розробок; використання результатів технологічної розвідки [53, с. 979].

В. Рибачук [54] відзначав перспективність наукових розробок загальновідомого проекту TechCast, у межах якого на основі он-лайн досліджень здійснюється технологічне прогнозування перспективних напрямів науки і техніки. Проект позиціонується розробниками як «сховище колективного досвіду і знання експертів з усього світу, котре використовується для створення авторитетних технологічних прогнозів, необхідних для прийняття правильних стратегічних рішень в бізнесі» [55, с. 1]. Система технологічного прогнозування TechCast – це вдосконалена форма методу Дельфі. Необхідна інформація отримується завдяки скануванню Інтернет- та медіа-середовищ, матеріалів конференцій, проведення інтерв'ю та інших доступних ресурсів збору даних. Технологічні прогнози системи виконуються у сферах енерге-

тики і навколишнього середовища, ІТ, е-комерції, виробництва і робототехніки, медицини й біотехнологій, транспортування, космічного середовища та соціальних тенденцій. Загалом прогностні дослідження проводяться серед 70 перспективних технологічних сфер, де визначаються майбутні технологічні прориви з точністю до трьох років. Команда TechCast розробляє прогнози за переліком найбільш стратегічних технологій та виявляє технологічні прориви в різних галузях знань. Дослідження компанії є затребуваними у світі серед престижних корпорацій та державних установ, оскільки клієнтами команди TechCast є уряди США та Ізраїлю, Світовий банк, Банк азійського розвитку, канал телевізійних новин Reuters, корпорації AMD і Toyota, компанії Corning, AOL, Litton, Parsons та інші впливові структури [56].

Як видно, у світі ведуться активні роботи зі сканування Інтернет-і веб-середовищ для всебічного аналізу матеріалів конференцій, публікацій, монографій та іншої наукової інформації з метою визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. У світовій практиці прогностно-аналітичні дослідження широко використовуються з метою виявлення пріоритетів науки і техніки, головним чином за допомогою механізму форсайтних досліджень. Прогностні дослідження відіграють роль навігатора, котрий вказує необхідний напрям руху для отримання вигідних позицій у глобальній системі інноваційних перетворень. Інформація стосовно майбутніх перспектив технологічного розвитку є затребуваною серед урядових кіл, громадськості та виробничого сектору. Оскільки невеликі та середні підприємства часто не здатні проводити масштабні дослідження із залученням висококваліфікованих фахівців, то отримана під час виконання форсайтних та прогностичних досліджень інформація є неоціненною для прийняття управлінських і стратегічних рішень щодо подальшого розвитку країни.

Отже, з визначення пріоритетів є своєрідним прогнозом для бізнесових та виробничих кіл, від якого залежить, які сфери науки отримають спрямовану підтримку матеріальних, людських й інтелектуальних ресурсів. Вивчення іноземного досвіду підвищує обізнаність науковців і виробничників щодо виявлення проривних напрямів інноваційного розвитку, що сприяє відновленню економічної кон'юнктури та налагоджує тісну взаємодію вітчизняної і світової науки. Окрім цього, зарубіжний досвід забезпечує необхідною інформацією про розвиток науки і технологій передових країн, а також адекватну оцінку перспективи освоєння нових ринків вітчизняними товарами.

В ЄС існує дієва система підтримки наукових досліджень, яка дає змогу утримувати лідируючі позиції стосовно надання високотехнологічних послуг у світі, позитивно впливаючи на стимулювання економічного зростання та наукоємності виготовленої продукції. Так, у національній дослідницькій та інноваційній стратегії Франції за допомогою методу експертного опитування визначаються головні інноваційні пріоритети. У дослідженні брали участь більше ніж 600 представників академічного дослідницького сектору, а також малих, середніх і великих компаній. Визначення інноваційних пріоритетів дослідження відповідає принципам Європейської рамкової програми, а саме: фундаментальні дослідження є основою знаннєвого суспільства і мають підтримуватися у повному обсязі, особливо потужні дослідницькі інфраструктури; відкритий характер дослідницької стратегії стосовно суспільства й економіки стимулює зростання добробуту й рівня зайнятості населення. З метою підвищення конкурентоспроможності утворюється якісна кооперація зв'язку між дослідницькими інститутами і компаніями на основі середньо- та довгострокових завдань, що сприяє розвитку креативності в суспільстві, коли інноваційні ідеї ініціюються і генеруються саме громадянами. Високий рівень управління ризиками та підвищення безпеки є вкрай важливими завданнями, котрі враховуються при розробці соціальних і технологічних інновацій. Гуманітарні та соціальні науки відіграють головну роль у сприянні розвитку всіх пріоритетних сфер науки, а принцип мультидисциплінарності є важливим для впровадження інноваційних підходів та готовності суспільства до викликів сьогодення [57, с. 8].

Національна дослідницька та інноваційна стратегія Франції формується із трьох пріоритетних сфер дослідження, що збігаються із соціально-економічними потребами держави, зокрема [57, с. 9–10]:

охорона здоров'я, догляд, харчування і біотехнології, що мотивується зростанням соціальної потреби в дослідженнях у галузі медицини та охорони здоров'я. Саме тому існує багато можливостей для економічного зростання французьких компаній у фармацевтичній сфері та інноваційних технологіях з охорони здоров'я;

навколишнє середовище та екотехнології. Посилення негативного впливу людської діяльності на екологічний стан довкілля спонукає вчених до пошуку нових шляхів урегулювання ситуації;

інформації, комунікації і нанотехнології, що визначатимуть майбутнє інтелектуальне лідерство серед провідних високотехнологічних країн.

Таким чином, виходячи з особливостей формування наукових

пріоритетів, можна виділити переваги й недоліки дослідницької та інноваційної системи Франції (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Сильні й слабкі сторони дослідницької та інноваційної системи Франції*

Сильні	Слабкі
Займає 5-те місце у світі за рівнем розвитку науки і технологій, а також фундаментальних та прикладних досліджень	Система досліджень вищої освіти є складною для розуміння та недостатньо скоординованою за структурою і географічною організацією
Є світовим лідером розробок з агрономії, ядерних досліджень, математики, археології, що забезпечуються передовою науково-дослідною базою інститутів та висококваліфікованим університетським товариством	Недостатній взаємозв'язок між державними науково-дослідними інститутами, компаніями та університетами
Займає світові лідируючі позиції у промисловості, а саме: галузях авіації, транспорту, енергетичного сектору та захисту навколишнього природного середовища	Низький рівень приватного інвестування науково-дослідних робіт
Відіграє провідну роль у світі щодо забезпечення міжнародних наукових програм, інфраструктурних проєктів і досліджень, спрямованих на розвиток промисловості	Недостатньо активний розвиток партнерства між технологічно розвиненими азійськими країнами
Суттєва державна підтримка науково-дослідницької діяльності на основі податкових пільг	Надмірно суворе управління персоналом численних державних інститутів, що негативно впливає на привабливість кар'єри дослідника, рівень мобільності вчених і домінування іноземних дослідників

* Джерело: [57, с. 14].

Отже, метою встановлених пріоритетів дослідницької та інноваційної стратегії Франції є спрощення взаємодії всіх учасників досліджень для підвищення якості життя людей та посилення конкурентоспроможності виробничої бази країни. Визначені пріоритети науки спрямовані на стимулювання співпраці державного та комерційного сектору, що передбачає позитивний синергетичний ефект в економічному зростанні. Звичайно, нові ІТ покладають надію на провідні інфраструктури е-бізнесу, а саме Інтернет-зв'язок, що спонукає вчених активніше використовувати можливості науко- та вебометрії для об-

ґрунтування пріоритетів науково-технічного й інноваційного розвитку економіки.

Великобританія є одним із представників класичної школи організації форсайтних досліджень, тому розглянемо досвід цієї країни, який невпинно поширюється у високорозвинених державах світу. У Великобританії 1994 року Програма форсайтних досліджень (foresight programme), заснована з метою надання інформаційної допомоги уряду для прийняття рішень управлінського характеру. Програма складається з трьох базових блоків [58, с. 3]:

- головні форсайтні проекти (major foresight projects) з проведенням досконалого дворічного дослідження для складання прогнозів на 20–80-річну перспективу;

- проекти політики майбутнього (policy futures projects), що забезпечують якісний аналіз для прийняття відповідальних рішень політичного характеру;

- Форсайтний центр сканування горизонту (The Foresight Horizon Scanning Centre) [58, с. 29], котрий:

- співпрацює із Секретаріатом Кабінету Міністрів для розробки майбутніх політичних сценаріїв розвитку країн світу;

- досліджує потенціал технологічного розвитку майбутнього. Наприклад, центром надано звіт роботи під назвою «Технологічне та інноваційне майбутнє: перспективи розвитку Великобританії до 2020 р.», де визначено сім пріоритетних сфер науки для забезпечення британського стійкого економічного зростання;

- використовує у своїх дослідженнях пошукову БД The Sigma Scan, котра сканує документи за економічним і суспільним напрямом та індексує інформацію стосовно питань навколишнього природного середовища, науки і технологій [59];

- забезпечує оперативну інформацію щодо вдосконалення подальших позицій національної безпеки.

У рамках програми форсайтних досліджень 2011 року виконано три проекти із використанням методу експертного опитування, а саме:

«Харчування і сільське господарство майбутнього» – досліджувалися умови, за яких необхідно було прогнати майбутнє населення планети, кількість котрого становила 9 млрд. Протягом двох років у проекті взяли участь 400 провідних експертів із 35 країн світу, які представляли організації ООН, ЄС, Світового банку [58, с. 8];

«Інтернаціональні тенденції зміни клімату і міграції» – досліджувалися можливості міграції населення в умовах зміни навколишнього

природного середовища із прогнозом на 50 років. У роботі брали участь 350 авторитетних експертів із 30 країн світу, котрі представляли різноманітні галузі науки. За результатом проекту проведено 70 експертиз, на основі яких приймалися ключові рішення. Група міжнародних експертів представлена учасниками Організації економічного співробітництва і розвитку, Європейської комісії, Світового банку, Програми розвитку ООН, Міжнародної організації з питань міграції та державних департаментів уряду Великобританії та інших провідних установ [58, с. 11];

«Глобальна зміна навколишнього середовища» – досліджено вплив глобальних змін клімату на екосистему Великобританії протягом наступних 30 років. До проекту залучено 100 експертів з академічного, приватного, державного секторів та науково-дослідних інститутів [58, с. 15].

У 2012 р. програмою «Форсайт» проводилися нові дослідження в рамках тем проектів «Комп'ютерний трейдинг на фінансових ринках» і «Майбутнє промисловості», де також застосовувалося опитування провідних експертів з різних країн світу. Таким чином, кожний виконаний звіт програми став плідним внеском до міжнародної бази знань, допомагаючи політичним діячам приймати правильні управлінські рішення.

У звіті з виконаної роботи «Технологічне та інноваційне майбутнє: перспективи розвитку Великобританії до 2020 року», що виконувався Форсайтним центром сканування горизонтів на основі опитування 180 експертів з галузей промисловості, міжнародних інститутів, науково-дослідних установ, визначено сім пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, а саме:

трансформована промисловість (має базуватися на використанні нових технологій, матеріалів, інструментарію і відповідати вимогам споживача) [60, с. 7];

смарт-інфраструктура [60, с. 10]:

– розвиток відновлюваних джерел енергії, що стимулюватиме зниження викидів вуглецю у навколишнє природне середовище;

– провідна роль сенсорних мереж для фірм і їхніх бізнес-перспектив;

Інтернет-мережа та веб-дані (створення відкритого публічного сектору даних, що сприятиме покращенню прозорості діяльності уряду шляхом створення нових спеціальних додатків, що містять потрібну інформацію для користувачів) [60, с. 12];

енергетична інфраструктура (суттєве збільшення частки генеру-

вання електрики з відновлюваних джерел – енергії припливів і відливів, мікрогенерації, біопалива, вітру (планується, що до 2020 року 30 % усієї відновлюваної енергетики забезпечуватиметься енергією вітру) [60, с. 14–15];

нові матеріали та їхній вплив на зменшення викидів вуглецю у навколишнє природне середовище (розробка матеріалів, що потребують менших витрат енергії для їх виготовлення порівняно з існуючими аналогами) [60, с. 17];

регенеративна медицина (великий потенціал стовбурових клітин у галузі регенеративної медицини та реальне підґрунтя для значного науково-технічного прориву в майбутньому) [60, с. 18];

інтелектуальна власність – національне стратегічне надбання (використання конкурентних переваг країни як міжнародного центру юридичної практики з питань інтелектуальної власності [60, с. 21].

Таким чином, Форсайтний центр сканування горизонтів відіграє провідну роль у визначенні пріоритетів науки Великобританії, котрий у своїх дослідженнях опирається на пошукову базу даних Sigma scan, що актуалізує її застосування в Україні для потреб прогнозування науково-технічного та інноваційного розвитку.

Японія є однією з найбільш високорозвинених країн світу, яка активно використовує передові технології та займає провідні позиції за експортом високотехнологічних товарів і послуг. Її досвід може збагатити вітчизняну практику визначення пріоритетів науки і техніки, а також сприяти формуванню сучасної науково-технічної політики. У 1996 р. Японія представила свій перший п'ятирічний базовий план науки і технологій. Наразі в ній діє четвертий план, представлений урядом і розрахований на 2011–2015 роки. Метою базових планів є стимулювання діяльності політики науки і технологій, особливо для вирішення соціальних та економічних проблем суспільства, розвитку інтелектуальної власності й міжнародного наукового співробітництва. Розробка п'ятирічних базових планів у сфері науки і технологій є головним інструментом реалізації пріоритетних галузей науки. Вони не є фіксованими і забезпечують загальну орієнтацію для формування політики і встановлення пріоритетів у галузях науки і технологій. Також базовий план розглядається як важливий індикатор успіху для галузей, визначених пріоритетними із використанням форсайтних досліджень.

Четвертий базовий план (4th Basic Plan) Японії позиціонується як головний рушій сприяння політики розвитку науки і технологій, а також національної стратегії розвитку упродовж 5 років [61, с. 1]. Завдя-

ки програмі базових планів у країні підвищився рівень надходження інвестицій до сфери наукових досліджень і розробок. Але останнім часом японській науці притаманні такі проблеми: зменшення питомої ваги публікацій у світовому масштабі та низький рейтинг індексу цитування порівняно з лідируючими країнами; повільне підвищення рівня державних інвестицій у наукову сферу; відсутність абсолютного розуміння і підтримки важливості сфери науки і технологій серед громадськості; зменшення кількості посад в університетах для молодих учених [61, с. 2].

Основними принципами четвертого базового плану Японії є: досягнення національного екологічного розвитку в майбутньому шляхом подолання наслідків техногенної катастрофи на атомній електростанції «Фукусіма»; безпечне та якісне життя громадян; забезпечення національного лідерства у вирішенні глобальних проблем стихійного характеру; національна підтримка сфери науки і технологій як основи існування громадянського суспільства; подальше створення інтелектуальної власності у сфері науки і технологій, а також виховання культури щодо важливості їх розвитку; комплексне стимулювання політики науки, технологій та інновацій (STI policies); надання більшої пріоритетності людським ресурсам та організації їх підтримки; здійснення політики науки, технологій та інновацій, розробленої разом із суспільством [61, с. 1].

Більше того, кожні п'ять років в Японії проводяться національні форсайтні дослідження для отримання нової та оновлення існуючої інформації стосовно подальшого розвитку науки і технологій. Країна має більше ніж 40-річний досвід застосування методу Дельфі для збору інформації в рамках національної програми форсайтних досліджень у сфері науки і технологій. Так, у восьмій програмі (Japanese S+T Foresight 2035) було залучено понад 2 200 незалежних експертів із різноманітних дисциплін, що свідчать про масштабність виконання дослідження [62, с. 140]. Замовником програми стала Рада з питань науки і технологій Міністерства освіти, культури, спорту, науки і технологій.

Аналізуючи досвід останніх років, восьму форсайтну програму визначення пріоритетів науки вирішено починати дещо раніше закінчення встановленого п'ятирічного терміну, щоб встигнути відобразити результати отриманого дослідження в наступному запланованому базовому плані розвитку науки і технологій. Подібний крок пояснюється тим, що дані форсайтних досліджень отримувалися запізно для їх урахування в базовому плані, втрачаючи свою актуальність і новизну.

Восьма національна програма форсайтних досліджень виконувалася Національним інститутом політики науки і технологій (NISTER) та базувалася на наступних методологічних аспектах:

- дослідження технологій, що мають стрімку динаміку зростання на основі бібліометричного підходу із застосуванням БД індексу наукового цитування (SCI). Шляхом аналізу публікацій експертами обрано найважливіші 153 технології, з яких 51 вважалася найбільш важливою для Японії. Згодом ці технологічні сфери було розглянуто державними органами як потенційні пріоритети розвитку науки і технологій;

- розвиток послідовних 48 сценаріїв описано експертами та Національним інститутом політики науки і технологій. Переважно основу цих сценаріїв становили кластери, що склалися з наук про життя, навколишнє середовище, геологічних наук, а також тих, що вивчають космічні й морські простори;

- всезагальне опитування методом Дельфі.

Отримані за допомогою бібліометричного методу 153 технологічні сфери науки сформували такі блоки досліджень [62, с. 141]: клінічна медицина – гормональна терапія, дослідження імунних захворювань, вірусних гепатитів, глютамінних рецепторів, регенерація стовбурових клітин та вплив частинок забрудненого повітря на здоров'я людини; рослинництво і тваринництво – канали клітинної мембрани, дослідження біологічного часу, молекулярна біотехнологія; хімія – протеоміка, ферменти і комплексний каталіз, іонні рідини, формування реакції карбон-карбонових зв'язків і т.п.; фізика – нейтрони, високотемпературні надпровідники, нові металічні надпровідники і важкоферміонний надпровідник; наука про космос – походження і влаштування Всесвіту; соціальні науки та економіка – прийняття рішень на основі біхевіоризму, розвиток суспільства під впливом глобалізації, організаційний менеджмент на основі ІТ; геонаука – глобальне дослідження океанічної зміни клімату, палеокліматичні дослідження.

Дослідження, сформовані на основі 48 сценаріїв, полягали в коротких «описах майбутнього» визначених тем і охоплювали різні дисципліни та міждисциплінарні галузі науки. Наприклад, сценарії пов'язувалися з подальшими математичними дослідженнями, а також розвитком освіти, наук про космос, нової медицини для індивідуальних потреб, змін у структурі медицини і терапії, застосуванні нанобіотехнологій, технологій створення людиноподібних роботів, міст із низьким ступенем забруднення, енергозберігаючих технологій, продовольчої безпеки, супутникових технологій, методики передбачення економічних, наукових і технологічних змін.

Опитування методом Дельфі сформовано за наступною тематикою [62, с. 141]: людське життя – дослідження ракових захворювань та хвороби Альцгеймера, лікування інфекційних захворювань і алергії; енергія – розробка паливних елементів (перетворення хімічної енергії палива в електричну при уникненні малоефективних процесів згоряння) для транспортних засобів і сонячних елементів; шкідливі хімічні речовини; навколишнє природне середовище – зменшення викидів вуглекислого газу та оксиду азоту, створення «відновлюваного суспільства»; інформація – процесні технології для ефективної широкомасштабної інтеграції (large scale integration), безпека інформаційних мереж; стихійні лиха і заходи щодо їхньої протидії.

Таким чином, саме форсайтні дослідження із залученням незалежних експертів із різноманітних наукових галузей мають вирішувати проблеми визначення найбільш пріоритетних напрямів розвитку науки і технологій Японії, що теоретично повинно спонукати управлінські кола України до відновлення практики прогнозно-аналітичних робіт, оскільки такий досвід активно використовується провідними розробниками високотехнологічного устаткування і послуг.

Німеччина змогла сформувавши школу форсайтних досліджень, яка користується вагомим авторитетом у світі. На нашу думку, вивчення досвіду цієї держави принесе користь Україні щодо визначення науково-технічних пріоритетів. Протягом 2007–2009 рр. Інститутом системних та інноваційних досліджень товариства ім. Фраунгофера виконано перший цикл форсайтного проекту (BMBF Foresight Process) для визначення статусу Німеччини серед світових країн у сфері досліджень і освіти, що виконувався на замовлення Міністерства освіти та досліджень. Мета дослідження полягала у визначенні нових технологічних і дослідницьких орієнтирів та довгострокових пріоритетів науки і технологій для реалізації інноваційної політики Німеччини, що супроводжувалося вивченням існуючого стану науки та її майбутнього на п'ятнадцятирічну перспективу. Отримані знання мають допомогти підготувати науковий та промисловий сектори, суспільство, державні органи влади до очікуваних перетворень у країні, що відповідатимуть інноваційним принципам господарювання.

Форсайтний процес відбувається циклічно та розподіляється на фази пошуку й аналізу, трансферу та підготовки до наступного циклу. У форсайтному проекті першого циклу дослідження розглядалися сильні й слабкі сторони німецької науки порівняно із загальносвітовими тенденціями. Для цього використовувалися різноманітні методи, а саме: бібліометричного аналізу (пошук у бібліометричній базі даних

Web of Science за ключовими словами з метою оцінки динаміки публікацій у розрізі галузей науки), експертного опитування в онлайн режимі (близько 2660 респондентів), літературного пошуку з використанням Інтернету. Другий цикл почався у травні 2012 року і тривав упродовж двох років. На відміну від першого, що в основному зосереджувалося на виявленні майбутніх технологічних розробок (technology push), другий цикл передбачає пошук інформації на перспективу (demand pull).

Пріоритети розвитку визначалися серед 14 встановлених майбутніх галузей науки (established future fields), котрі аналізувалися німецькими та міжнародними експертами: науки про життя та біотехнології; інформаційні й комунікаційні технології; матеріали і процеси виробництва; оптичні технології; нанотехнології; дослідження з охорони здоров'я та медицини; системи індустріального виробництва (робототехніка, автоматизація, машинобудування, технологічне проектування); мобільність – транспортні технології, логістика; постачання та використання енергії – генерування, зберігання, передача; нейронауки; водна інфраструктура; системні й комплексні дослідження; сервісні науки; захист навколишнього природного середовища та екостійкий розвиток.

У процесі виконання форсайтного проекту визначено сім нових майбутніх галузей науки, що характеризувалися високою дослідницькою динамікою (стрімке зростання публікаційної активності з притаманними релевантними інноваційними можливостями) і забезпечили важливий внесок у подальший розвиток високотехнологічної стратегії Німеччини, а саме:

виробництво і споживання (production consumption 2.0) [63]. Метою цієї майбутньої галузі науки є становлення довгострокового екостійкого виробництва. Вона включає дослідження щодо нових способів постачання товарів та послуг для задоволення потреб ринку в умовах глобальних змін з одночасним захистом екосфери, які зосереджуються на трансформативних соціотехнічних інноваціях. Останні передбачають екостійке використання матеріалів у промисловості, зокрема: персоніфіковане біовиробництво, високотехнологічну вторинну переробку, розвиток біонічних систем, моніторинг навколишнього природного середовища, розвиток матеріалознавства та біотехнологій, технології ефективного використання енергії;

кооперація людини і технологій [64]. Мета дослідження – досягнути трансформації стану технічно адаптованої людини до людино адаптованої технології. Тематика охоплює такі питання: доступність

великого масиву інформації через цифрові та високошвидкісні Інтернет-з'єднання; здатність машин тлумачити інформацію при використанні семантичних технологій та еволюції бездротових мереж, оскільки бібліометричні дослідження виявили різке зростання публікацій цих напрямів; розвиток нейропротетики; обробка великих масивів інформації в реальному часі завдяки мініатюризації комутаційних мереж та збільшенню швидкодії комп'ютерів; нові потенційні можливості застосування мікросистемних технологій; удосконалення моделі розпізнавання алгоритмів;

розкодування процесів старіння [65]. Біологічні процеси старіння і розвитку мозку (у тому числі нервової пластичності) ґрунтовно пояснені тільки нещодавно. Майбутні відкриття у напрямках клітинної будови та молекулярної біології мають забезпечити нове розуміння емоційних, психомоторних та пізнавальних процесів. Очікується, що отримані протягом 15 років результати можна буде реалізовувати в нових продуктах і послугах. Це, наприклад, інноваційні фармацевтичні продукти, які будуть пристосовані для конкретних періодів життя людини. Також з метою вдосконалення засобів терапії та лікування ракових захворювань передбачається пошук шляхів відновлення функцій ДНК. Нова галузь науки досліджує біogerонтологію, геріатрію, когнітологію та дієтологію;

дослідження часового простору [66]. Фактор часу до теперішнього моменту не є достатньо осмисленим і залишається критичним елементом еволюції людини. Його дослідження можуть бути використані у сфері хронологічної послідовності складних процесів створення більш швидких, ефективних та інтелектуальних додатків або розпаралелюванні й синхронізації процесів (виробництва, робота Інтернет-серверів), динамічного та хронологічного розвитку різних шкал часу, особливо нелінійних процесів; освоєнні ультраточного виміру часу з використанням оптичних годинників; 4D-візуалізації – дослідженні структур і мікроскопії субатомної площі в режимі реального часу. Одним із майбутніх предметів вивчення нової галузі науки є хронобіологія (дослідження природних ритмів та біологічного годинника), що підвищує рівень розвитку автоматизованої фармацевтики, котра допомагає полегшити зміни активності людей на користь нічного періоду часу або у випадку нерівномірної активності розподілу робочого часу. Також за допомогою нової галузі науки можна буде визначати оптимальний час для навчання, що вдосконалисть методіку освітнього процесу.

Вивчення часу сприятиме вирішенню наступних завдань: упро-

вадження ефективного виробництва, наприклад, точність у сільському господарстві з використанням ультраточного виміру часу і супутникової системи навігації GPS; підвищення ефективності досліджень навколишнього природного середовища (часове структурне вивчення наночастинок під час каталітичних реакцій для розробки кращих різнорідних каталізаторних матеріалів) та використання енергії (оптимізація матеріалів, систем і структур, таких як батареї, паливні й фотогальванічні елементи; інформаційна обробка даних оптичними комп'ютерами); лікування в реальному часі (діагностування за допомогою 4D-візуалізації та лікування з використанням хронологічно орієнтованих медичних препаратів і рентгенівських променів); отримання нових знань стосовно процесів життя (дослідження старіння та хронобіології на молекулярному рівні);

екостійкі енергетичні рішення [67]. Дослідження щодо забезпечення й ефективного використання енергії мають високу пріоритетну значимість у Німеччині. Нова майбутня сфера знань розвивається у двох напрямках: пошук джерел енергії в галузях науки, що не мають прямого відношення до енергетичної сфери (нові ізоляційні матеріали; застосування наноматеріалів і скловолоконної оптики у виробництві й перетворенні енергії; ефективне використання сировинних матеріалів; інформаційні та комунікаційні технології для високоефективної організації постачання енергії; оптимальне споживання енергії; біотехнології як важіль генерування енергії), та нових шляхів використання мікроенергії для управління мобільними пристроями (отримання механічної енергії з вібрацій або рухів повітря; термальної енергії – з електричних приладів, машин, індустріальних процесів, тіл тварин і людини, сонячного випромінювання або штучного світла; електромагнітної енергії трансформатора, хімічного чи біологічного процесу). Сьогодні вже існують технології, що використовують мікроенергію: мікропаливні елементи (перетворювачі енергії, котрі використовують як енергетичні ресурси гідроген, етанол, глюкозу); електростатичні генератори, що застосовують електростатичні заряди електричного поля для виробництва електрики; термоелектричні генератори, котрі продукують електрику за рахунок різниці температури між двома контактами різних провідників (ефект Зесбека); п'єзоелектричні генератори, що перетворюють механічну енергію в електричну, використовуючи спеціальні п'єзокристали; фотогальванічні генератори, у котрих пряме перетворення фотогальванічної енергії відбувається на основі використання функцій сонячного елемента;

екостійке житлове середовище [68]. Незважаючи на численні пі-

дходи до планування і створення компактного, екостійкого типу міста, використання земельних площ під міські забудови невпинно збільшується. Таким чином виникає потреба вирішення проблем розширення площ приміських населених пунктів, хаотично забудованих територій і їх взаємодії зі зростаючою інтенсивністю транспортного руху та кількістю населення. Ця галузь науки також досліджує демографічні, соціальні, кліматичні зміни, системи переробки й утилізації в умовах посилення урбанізації;

трансдисциплінарні моделі та мультимасштабне моделювання, що може бути застосовано для вирішення таких завдань [69]: упровадження лікування без проведення досліджень над людьми і тваринами; розробка інтелектуальних матеріалів для імплантів; моделювання нових матеріалів з високотехнологічними можливостями та хімічних реакцій з переробки відходів; глобальні обчислення; детальне відображення людського тіла для віртуальних експериментів нових матеріалів; об'єднання експериментальних процесів людського мозку для моделювання нового лікування; передача фундаментальних біологічних принципів технічним системам; проектування функціональних молекул для майбутнього використання у біологічно-технічних системах, таких як штучна мускулатура. Стан досліджень моделювання складних систем характеризується визначеними стратегіями з різних дисциплін, теорій і концепцій, зокрема молекулярної динаміки, математики, сучасної механіки, візуалізації, системного аналізу, високопродуктивної обчислювальної техніки, котрі разом досягають синергетичного ефекту.

Підсумовуючи, можна зробити висновки, що на основі іноземного досвіду формування пріоритетів виділено тематики досліджень, що одночасно притаманні всім розглянутим зарубіжним країнам, а саме: вирішення проблем екостійкого розвитку, охорони здоров'я, енергозберігаючих та інформаційних технологій. Франція, Великобританія, Німеччина та Японія протягом тривалого часу користуються послугами кваліфікованих експертів для виявлення пріоритетних напрямів розвитку науки і технологій. З цією метою активно застосовуються функціональні можливості інформаційних БД, наприклад Sigma Scan та Web of Science, зокрема у Великобританії та Німеччині відповідно, які виявили свою ефективність у процесі фортсайтних досліджень. Для пошуку проривних технологій, що мають значний вплив на розвиток інноваційної економіки, у Німеччині фірмою Дойче Телеком створено проект «Технологічний радар», що полягає у дослідженні спеціалізованої інформації веб-середовища та її складових. Зазначені прикла-

ди дослідження, що передбачають сканування інформації Інтернет- і веб-середовищ, доповнює система технологічного прогнозування TechCast, послугами якої користуються Світовий банк, уряди США, Ізраїлю та інші впливові структури. Отже, використання пошукового апарату різноманітних веб-наукометричних БД у форсайтних дослідженнях підтверджує їх затребуваність у високорозвинених країнах світу.

1.3. Використання наукометричних засобів при обґрунтуванні актуальних напрямів інноваційного розвитку національної економіки

На початку 1990-х років у сфері інформатизації та передачі даних відбулася визначна подія – створення і розвиток веб-середовища. Відомо, що кількість його користувачів у світі станом на 31.12.2016 р. сягнула майже 3,7 млрд. чол., що у 9,2 рази більше порівняно з 2000 роком [70]. Такий бурхливий розвиток інформаційної мережі є результатом використання обчислювальної техніки, перш за все персональних комп'ютерів. Причому багато вчених передбачали створення подібної мережі та необхідних для її функціонування технічних засобів, котрі б обробляли та зберігали існуючу інформацію, активізуючи при цьому важелі науково-технічного прогресу та інноваційного розвитку [71]. Особливо актуальними вважалися видозміни у структуруванні та обробці інформації, її економічному плануванні, котра містила високу частку інтелектуальної праці [72]. Швидкісна обробка такої інформації суттєво впливає на прийняття управлінських та прогностичних рішень. Наприклад, І. Анчіпкін вважав, що «електронна техніка, під котрою слід розуміти сукупність засобів прийому, передачі, зберігання і обробки інформації, вперше створює матеріальні можливості масової механізації інтелектуальної праці» [73, с. 192]. На його думку, «електронна техніка вперше дозволяє забезпечити у суспільно суттєвих масштабах економію витрат інтелектуальної праці, як спеціалізованого характеру, так і поєднаного з фізичною працею» [73, с. 193]. Насамперед «перехід до механізації інтелектуальної праці можна вважати тим переломним моментом, коли науково-технічна революція стає на власну технічну основу» [73, с. 195]. Автоматизація процесів обробки економічної інформації суттєво змінила сучасні уявлення про організацію наукового процесу та вдосконалила технічні

можливості кількісних методів дослідження з метою визначення пріоритетів науково-технічного й інноваційного розвитку із залученням веб-наукометричних БД.

Г. Добров та О. Коренний також приділяли значну увагу інформації як рушійній силі розвитку науки та інновацій [74]. Вони визначали інформаційну модель мережею зв'язків і, посилаючись на У. Черчмена та Р. Акоффа, асоціювали її з риболовецькою чи нервовою сіткою, павутинням, по окремих шляхах котрих передається інформація [75]. Учені вказували: «Трактовка науки, що розвивається нами як складна інформаційна система, логічно обумовлює особливу актуальність інформаційного характеру створюваних у науці зв'язків. ... інформаційний зв'язок можна, згідно Н. Вінеру, визначити як спрямовану передачу інформації» [74, с. 134]. Це свідчить про передбачення Г. Добровим подальшого розвитку і перетворення інформаційних зв'язків, які сьогодні знайшли відображення у створенні веб-середовища.

Розвиток інформаційних технологій значно вплинув на вдосконалення сучасних науко- та вебметричних БД. Згідно з інформацією, представленою на сайті Російського індексу наукового цитування [76], під базою даних з цитування публікацій слід вважати інформаційний продукт, в якому накопичується та оброблюється бібліографічна інформація на основі статей, анотацій і пристатейних списків літератури, що цитуються. Сьогодні вони охоплюють значний простір наукової та економічної інформації, містять зручні функціональні режими та виконують своєчасне оновлення даних. У веб-середовищі існує багато наукометричних БД, проте найбільш розповсюдженими є Scopus, Google Scholar та Web of Science. 1960 року Ю. Гарфілдом засновано Інститут наукової інформації, а через чотири роки представлено базу даних індексу наукових цитувань (Science Citation Index), що мала неймовірний успіх серед великого кола вчених і розширила нові можливості для проведення наукометричних досліджень [77]. Згодом науковій спільноті представили базу даних соціального наукового індексу цитувань (SSCI) та індексу цитувань мистецтвознавчих і гуманітарних наук (A&HCI), що об'єдналися в загальній веб-наукометричній базі Web of Science.

Згодом, 2004 року, вийшов веб-наукометричний продукт компанії Elsevier БД Scopus, що дуже швидко стала популярною серед користувачів і створила конкуренцію БД Web of Science, котра до того періоду не мала аналогів у світі. Також з'явилася БД Google Scholar, що надає користувачам індекс цитування публікацій і має широке ін-

формаційне покриття. Безкоштовне використання останньої є її перевагою перед комерційними проектами компаній Elsevier та Thomson Reuters. Поява е-веб-наукометричних БД сприяла популяризації та стрімкому розповсюдженню е-публікацій і журналів, що розвинуло швидкий і зручний процес комунікацій між ученими. До того ж останнім часом зростає частка е-публікацій у загальному обсязі наукової літератури [78]. У зв'язку з цим комп'ютеризація друкарського процесу обумовила значні зміни у видавничій діяльності, що дало змогу вченим у швидкий і дешевший спосіб отримувати інформацію, у тому числі економічну. На думку К. Медоу, пошук інформації (information retrieval) – селективний процес, в якому необхідні дані отримуються зі сховища, що називається базою даних [79]. Унаслідок такої видозміни інформаційного процесу виник новий інструментарій для визначення майбутніх перспективних технологій, удосконалення процесів планування, прогнозування, управління механізмами науково-технічної політики, що в теперішніх умовах має вагомe значення для покращення економічного зростання країни та рівня її інноваційного розвитку [80].

Окрім цього, протягом останнього часу проводилося багато досліджень стосовно можливостей появи нових знанневих індикаторів інноваційної системи на основі веб-середовища [81, 82], що зосереджені на базі програми знанневих індикаторів інноваційної системи Triple Helix. Наприклад, одним з таких було дослідження веб-середовища Європи та США на основі пошукової системи Alta Vista для визначення взаємозв'язку між університетською, державною та бізнесовою сферами [83]. Активне застосування кількісних досліджень виміру наукових та економічних даних веб-середовища стало можливим завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій. Існує багато визначень та понять, що стосуються використання кількісних методів дослідження у веб-середовищі, тому зазвичай виникає ситуація, коли важко визначити, де закінчується Інтернет і починається веб-мережа. Наприклад, у праці [84] описується, що Р. Ларсон був одним з перших науковців, хто застосовував інформетричні методи в Інтернеті та створив карту коцитування (спільне цитування кількох публікацій) на прикладі наук про Землю, використовуючи багатовимірне масштабування, виконане за допомогою розширеного пошуку системи Alta Vista [85].

У свою чергу, Дж. Клеїнберг один із перших дослідив властивості та структуру Інтернету, використавши свою власну техніку пошуку HITS (Hyperlink-Induced Topic Search) [86]. Згодом Д. Гібсон,

Дж. Клейнберг та П. Рагхаван удосконалили дослідження, що стосувалося техніки пошуку HITS, із застосуванням пошукових систем Alta Vista і Yahoo [87]. У 1999 р. Р. Альберт, Г. Джеонг і А. Барабасі використали кількісні дослідження за топологічною структурою Інтернету. Вони довели, що дві навмання обрані веб-сторінки будуть з'єднані між собою 19 кліками за посиланнями, тобто «веб-середовище є надзвичайно взаємопов'язаним графом з середнім діаметром у розмірі 19 посилань» [88, с. 130]. Згодом А. Бродер у співавторстві з іншими фахівцями виконав просторовий аналіз топологічної схеми Інтернету, що базувалася на структурах посилань. Це дослідження охоплювало близько 200 млн. веб-сторінок та 1,5 млрд. гіперпосилань [89]. У результаті утворилося багато напрямів кількісних досліджень, котрі стосуються Інтернет- і веб-середовища, а саме [90]: нетометрія (netometrics) [91], вебометрія (Webometry) [92], інтернетометрія (internetometrics) [93], вебометрія (Webometrics) [94], кіберметрія (cybermetrics, започатковано іспанським дослідником І. Агуїлло 1997 р.) [95] та веб-бібліометрія (Web bibliometry) [96].

Як видно, поява веб-середовища розширила сферу застосування кількісних досліджень одночасно як друкованих, так і е-джерел. Наприклад, Д. Турнбулл спробував показати важливість використання оперативних бібліометричних методів до всесвітнього павутиння World Wide Web [97]. Дж. Доуні застосував техніку інформетричного моделювання до веб-середовища [98]. Р. Руссо описав можливості використання інформетричного аналізу стосовно веб-середовища [99]. При цьому термін *sitation* за змістом означає *citation* (цитування) і застосовується суто для веб-мережі. Сьогодні веб-середовище робить доступним спілкування дослідників між собою в усьому світі. Веб-мережа є швидким і ефективним засобом поширення наукової та економічної інформації, тому наукові тренди створюються на веб-сайтах науковців [100]. Подібні тенденції свідчать про важливість застосування вебометричного інструментарію в цілях економічного прогнозування, удосконалення процесів науково-технічної політики держави, а також обґрунтування новітніх тенденцій інноваційного розвитку, відстеження появи нових критичних технологій науково-технічної сфери [101].

Проблема відкритості інформаційних ресурсів давно є актуальною для науковців, оскільки вчені не мають прямого доступу до всіх академічних ресурсів, що негативно впливає на поширення інформації для потреб прогнозування та управління національною економікою [102]. У зв'язку з цим у світі систематично створюються безкоштовні сервіси та БД із вільним доступом до наукової та управлінської інформації з метою

розв'язання проблем браку інформаційних ресурсів для підвищення ефективності функціонування національного господарства. Відповідним кроком підтримки зі сторони Європейської комісії була ініціатива створення вільного та безкоштовного доступу публікацій для широкого загалу користувачів. Так, 2004 року засновано програму CORDIS [103], котра мала створити оновлене європейське дослідницьке середовище та підвищити міжнародний статус європейської науки у світі. Сьогодні існує багато різновидів відкритого доступу до публікацій, зокрема протокол Open Archive Initiative (OAI), де вчений архівує свою публікацію і завантажує її до загальних архівів академічної установи [104]. Спеціальні пошукові системи індексують ці архіви, що дає змогу активно їх поширювати серед науковців та вдосконалювати процеси прогнозування розвитку національної економіки.

Російська система «Соціонет» базується на аналогічній системі передачі інформації Open Archive Initiative (OAI) [105, 106], що свідчить про важливість вільного поширення інформації серед учених усього світу з метою підвищення їх дослідницького рівня та покращення ефективності стратегії економічного розвитку. Наукова е-бібліотека «Соціонет» набула широкої популярності в Росії і США та інтегрує е-матеріали різних типів за галузями суспільних наук. Ця розробка повністю виконана російськими програмістами за ініціативою міжнародних проектів RePEc (research papers in economics) [107] та Open Archives Initiative [108]. Е-продукт є безкоштовним у використанні та фінансується фондом Форда. Серед головних функцій системи «Соціонет» можна виділити наступні: використання інформаційних ресурсів для інших е-бібліотек та інформаційних систем; формування розвиненої структури зв'язків між об'єктами метаданих, що дає змогу проводити наукометричні вимірювання та оцінювання показників якості представлення інформаційних ресурсів у системі.

У Російській Федерації створено також безкоштовну наукову е-бібліотеку СІНІН [109], що містить інформацію про результати активності учасників інноваційної діяльності. Ця бібліотека вільного доступу відіграє роль каталізатора інноваційних процесів, допомагаючи отримувати необхідну інформаційну підтримку її користувачам. Серйозним проривом до вільного поширення інформації в Росії та світі стала поява БД Російського індексу наукового цитування (РІНЦ) – інформаційно-аналітичної системи, що налічує більше ніж 2 млн. публікацій російських авторів, а також дані про цитування публікацій із понад 3 тис. журналів РФ [110]. На відміну від іноземних аналогів цитування, РІНЦ є безкоштовним ресурсом використання.

До основних завдань, що вирішуються за допомогою РІНЦ [111], належать: створення пошукової системи для відображення та популяризації публікацій російських учених; застосування статистичного аналізу оцінки наукової діяльності; формування Єдиного реєстру публікацій російських учених; надання БД російським користувачам для знаходження необхідної інформації. До створення РІНЦ спонукали наступні причини: необ'єктивне відображення російської науки в міжнародних наукометричних БД, а саме лише близько 10 % загальної кількості існуючих журналів; неможливість повною мірою використовувати зарубіжні бази даних для проведення статистичного аналізу публікацій; відсутність пошукової системи, котра б представляла російські публікації та підвищення рейтингу останніх у світі.

Звичайно, існують й інші БД вільного доступу інформації, що лише посилює їх важливість для обґрунтування пріоритетів інноваційного розвитку економіки як складової науково-технічної політики держави. У теперішній час дослідниками оцінено низку переваг відкритості інформаційних ресурсів. Так, публікації, що знаходяться у вільному доступі, мають вищий рівень цитування порівняно з іншими. Наприклад, С. Лоуренс довело це правило шляхом аналізу 119 тис. матеріалів конференцій із комп'ютерних наук упродовж 1989–2000 рр. [112]. Так, середня кількість цитувань, що припадала на одну публікацію у вільному доступі, становила 7,03, а обмеженому – 2,74 разу.

Про перевагу публікацій із вільним доступом також свідчать спільні дослідження Саутгемптонського та Олденбурзького університетів. Так, архіви публікацій із фізики, що були доступними на ресурсі ArXiv, цитувалися в середньому від 2,5 до 5 разів частіше, ніж на платній основі [113]. До того ж вільний доступ до публікацій підвищує престижність і популяризацію науки країни походження автора у глобальному інформаційному середовищі. Аналогічно висловлювалися з цього приводу В. Налімов та З. Мульченко. Причиною низького рівня цитування публікацій радянських учених було незадовільне поширення наукової інформації [114]. Саме організація вільного доступу до цих та інших інформаційних ресурсів підвищує рівень цитування вітчизняних дослідників, а також сприяє вдосконаленню управлінських та прогнозних досліджень з обґрунтування пріоритетів економічного розвитку.

На нашу думку, означена проблема є досить актуальною для України. Стимування поширення інформації в нашій державі пов'язано з наступними факторами [114, с. 163]: відсутністю постійних контактів із зарубіжними вченими; недостатнім знанням іноземних мов; затримкою редакціями журналів друку публікацій; незрозумі-

лістю державної мови для іноземців; низьким рівнем бібліотечного забезпечення вчених іноземними виданнями.

Попри ці недоліки, інформаційні технології кардинальним чином змінили уявлення вчених стосовно практики прогнозування в системі державного управління національною економікою та формування механізму реалізації науково-технічної політики. Використання веб-середовища (всесвітньої павутини, веб-мережі) прискорило розвиток міжнародних коопераційних зв'язків між дослідницькими колективами. Інтернет дає змогу використовувати нові інструменти дослідження в усіх сферах наукового й академічного пошуку, що базуються на даних веб-середовища, зокрема форсайтних програм і стратегічного планування розвитку макроекономічних процесів. Веб-мережа стала важливим джерелом отримання наукової та економічної інформації, що, у свою чергу, обумовило бурхливе застосування кількісних методів дослідження з метою виявлення новітніх інноваційних трендів існуючого інформаційного поля.

Останнім часом важливість е-зв'язку і глобальної комп'ютерної мережі суттєво зросла. Веб-мережу спроектовано як так звану гіпертекстову систему, що забезпечувала ефективний і легкий розподіл інформації серед географічно роз'єднаних груп дослідників, тому веб-середовище має більший вплив на передачу управлінської та економічної інформації, ніж будь-яка інша технологія. Це відкриває нові можливості її застосування з метою обґрунтування пріоритетів інноваційного розвитку, де особливу роль відіграє інструментарій веб-наукометричних БД для підвищення рівня релевантності прийняття управлінських рішень стратегічного характеру. Зазначене також слід урахувати у процесах виявлення майбутніх науково-технічних тенденцій як фактору економічного зростання [115].

Так, засновник київської школи наукознавства Г. Добров приділяв значну увагу питанням розвитку інформатизації досліджень та їх впливу на ефективність проведення наукознавчих та прогнозно-аналітичних робіт. Він визначає наукознавство як «науку про теоретичні основи управління науковою діяльністю, що розробляє методи підвищення ефективності досліджень і розробок за допомогою засобів організаційного, економічного, інформаційного і соціального впливу» [32, с. 57]. Він вважав, що наука може розглядатися як складна активна інформаційна система, котра досліджує інформацію з метою отримання нового практичного застосування [32]. На думку вченого, надзвичайну важливість і складність становить інформаційна база при проведенні наукознавчих прогнозних досліджень [32, с. 38]. Застосу-

вання інформаційної основи таких досліджень має широкий спектр. «В рукописах, друкованих роботах, реферативних збірниках, патентах, свідоцтвах на винахід, в реєстраційних документах дисертацій, статистиці зростання наукових кадрів ... відображається з різним ступенем повноти і достовірності багатогранний досвід організації і функціонування науки» [32, с. 39]. «Так, наприклад, багаторічний просторовий масив заявок на винаходи і відкриття можна розглядати як сукупність даних своєрідного анкетування думок творців науково-технічного прогресу» [32, с. 43]. З погляду Г. Доброва, «в наукознавстві загальний темп зростання масовості потоку інформації розглядається як опосередкований інформаційний показник швидкості розвитку даної області науково-технічної творчості». При цьому період подвоєння загального розміру існуючої інформації – це критерій вимірювання темпу розвитку науки: чим менший цей період, тим темп зростання більший, і навпаки» [32, с. 44].

Спираючись на дослідження [116], Г. Добров наголошував на суттєвій ролі комунікаційних та управлінських процесів як засобу підвищення результативності діяльності вчених [117, с. 153]. Підтвердженням цієї думки є опис ним дослідження, в якому виділялися дві групи вчених [117, с. 153]: перша об'єднувала науковців, котрі періодично підтримували наукові зв'язки зі своїми колегами і мали публікації зі спеціалістами різного наукового профілю, друга – учених, що не мали таких зв'язків. При порівнянні наукової результативності визначено, що здобутки вчених першої групи мали значні переваги: чисельність монографій, статей та підготовлених кандидатів наук у розрахунку на одного науковця була відповідно в 4,2 та 12 разів більша, ніж у другій.

К. Боргман вважала комунікацію «дослідженням того, як вчені будь-якої галузі використовують і розповсюджують інформацію за допомогою формальних та неформальних каналів. Дослідження комунікацій розглядає зростання наукової інформації, зв'язки між дослідницькими галузями та дисциплінами, потребами і використанням з боку індивідуальних груп, і взаємозв'язки між формальними та неформальними методами комунікації» [118, с. 144]. Наприклад, до формальних комунікацій можна віднести е-журнали, академічні веб-ресурси, до неформальних – е-пошта, чати, соціальні мережі або скайп.

Л. Бджорнеборн, посилаючись на працю [119, с. 11], вважав, що «... дослідники використовують е-ресурси на основі Інтернету як канал для спілкування з відомими або невідомими їм колегами; для виявлення дослідницьких ідей завдяки обміну списком адресатів або новин; завантаження препринтів і пошуку дослідницької інформації. Дослідники

також покладаються на е-ресурси як унікальні, корисні і поточні джерела інформації для дослідження» [120, с. 644]. Тобто багато вчених акцентують увагу на важливості застосування комунікаційних та управлінських процесів для підвищення результативності науково-організаційної діяльності, особливу роль приділяючи е-засобам передачі інформації [121]. Такі підходи дають змогу отримувати виважену інформацію економічного характеру, що виводить на новий рівень процес обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку у структурі механізму реалізації науково-технічної політики.

Так, японські дослідники під керівництвом Н. Шибата [122, 123] на основі вебо- та бібліометричних досліджень, аналізуючи карти цитувань наукових публікацій за галузями науки, розробили новітню методику виявлення пріоритетів науково-технічного розвитку, що свідчить про необхідність використання наукометричних методів дослідження для обґрунтування пріоритетів інноваційного розвитку економіки. Аналогічне питання висвітлювалося у класичній праці Е. Янча [30], де він розглядав вплив інформатизації знань на подальший розвиток прогнозних та управлінських робіт у світі. Учений відзначав, що пошук інформації відбувається за допомогою перехресних посилань, індивідуальних здогадок, випадкових знахідок. Він підкреслював, що на той час не існувало нічого подібного до систематичної реферативно-бібліографічної служби [30, с. 116]. Е. Янч вважав, що орієнтовані на майбутнє інформаційні центри протягом десятиліття матимуть великий вплив у широких соціальних і економічних сферах. Промисловість буде використовувати їх як джерела первинної інформації для своїх управлінських інформаційних систем, що й спостерігається сьогодні. У той час існувала лише єдина система пошуку інформації на базі е-обчислювальної техніки – репортерська система компаній «Семсон асошіейтс» (Нью-Йорк) та «Квантум сайнс корпорейшн» (Пало-Альто, штат Каліфорнія) [30, с. 117]. Таким чином, технологічне прогнозування не базувалося на систематичному аналізі літератури у зв'язку з відсутністю готової системи класифікації того часу та спільної організації робіт із прогнозування досліджень і розробок тих сфер, де навчилися застосовувати новітню техніку використання інформації [30, с. 117].

Згідно з Е. Янчем, в Європі давно формувалися передумови для створення так званої системи раннього оповіщення, котра б систематично відстежувала нові наукові досягнення. Так, видавці журналу «Нью сайнтист» (Англія) намагалися використовувати результати фундаментальної науки в цілях технологічного прогнозування. На думку Шведського інституту оборонних досліджень, цей журнал зарекомен-

дував себе як рейтингове літературне джерело для виконання завдань прогнозування [30, с. 118]. Одночасно існувало багато пропозицій щодо розвитку системи раннього оповіщення за участю реферативно-бібліографічних служб із періодичним оновленням інформаційних матеріалів. Головне завдання цієї системи полягало у виявленні перспективних напрямів на рівні фундаментальних досліджень [30, с. 118]. Тобто Е. Янчем наведено достатньо прикладів передбачення повного або часткового використання наукової та управлінської інформації для виявлення й обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку. Одним із таких є застосування реферативної системи з е-обчислювальною машиною і накопичувачем даних корпорацією «Семсон сайнс / Квантум сайнс корпорейшн» (США) для виконання завдань технологічного прогнозування [30, с. 174].

На думку Е. Янча, технологічне прогнозування як одна із впливових методик визначення пріоритетів неможлива без ефективної системи забезпечення інформаційними ресурсами. Важливість такої тези підтверджує підрозділ в його роботі під назвою «Технологічне прогнозування і еволюція інформаційної технології» [30, с. 307], де викладені матеріали залишаються актуальними й наразі. Там зазначається, що в технологічному прогнозуванні масштабно не застосовувалися комплексні системи ІТ, адже потреби у більш сучасній обчислювальній техніці можна вирішити лише з плином часу. Однією з таких причин Е. Янч вважав недостатній рівень уваги і розвитку сфери ІТ, котрі мали б бути задіяні у процесі виконання комплексної системи технологічного прогнозування [30, с. 307]. Він стверджував, що система інформації із засобами машинної обробки не зможе замінити людину у ході прийняття рішень у технологічних сферах, вона буде вдосконалювати інформаційну базу для прийняття організаційних рішень та створюватиме умови для систематичної багатовекторної оцінки [30, с. 309]. Наведені приклади свідчать, що системи ІТ, котрі поєднуються із сервісами веб-середовища, змінюють усталені уявлення про сучасні можливості їхнього використання для виявлення новітніх трендів науково-технологічного та інноваційного розвитку [124].

Окрім цього, завдяки появі новітніх ІТ та БД е-джерела інформації отримали суттєві переваги порівняно із друкованими виданнями, що підвищує їхню актуальність у сфері сучасних досліджень обґрунтування інноваційних пріоритетів розвитку економіки [125, с. 31], а саме: кількісну перевагу аудиторії користувачів; підвищення оперативності поширення публікацій; відкритий процес інтернаціоналізації до глобальних мереж інформації; спрощену систему інтеграції до світової спільноти

вчених; вдосконалення процесу пошуку та знаходження даних; покращення можливостей кооперації для виконання наукових проєктів; зменшення витрат видавничої діяльності; неухильне зростання частки е-публікацій у загальному обсязі наукової літератури; спрощення процесу отримання інформації між науковими колективами і, як результат, підвищення продуктивності досліджень учених; наявність безкоштовних сервісів та БД із вільним доступом до управлінської інформації, що розв'язує проблеми браку інформаційних ресурсів у дослідницьких цілях; удосконалення процесів систематизації та обробки інформації; зростання ролі веб-середовища як головного джерела отримання інформації управлінського та економічного характеру.

Таким чином, веб-середовище поступово перетворюється у важливе джерело інформації [126], котрому можна довіряти і проводити на його основі кількісні вимірювання. У світі вже виконуються подібні роботи, відображені у практичній реалізації інноваційних проєктів. Наприклад, 1999 року країнами ЄС започатковано проєкт SOEIS (The Self-organization of the European Information Society), на зміну якому розроблено проєкт EICSTES (European Indicators, Cyberspace and the Science-Technology-Economy System), що займалися науково-технічними та економічними системами із застосуванням вебометричних досліджень [127]. Проєкт EICSTES передбачав об'єднання в одну структуру низки веб-сайтів, що формують Європейське академічне кібер-середовище. Мета проєкту полягала у виявленні взаємозв'язку між сектором досліджень і розробок (ДіР) і представниками бізнесу, акцентуючи увагу на впливі ІТ на стратегію економічного розвитку та науково-технічний прогрес у цілому. Інформація, отримана в процесі дослідження, використана Європейським статистичним офісом Eurostat. Наступним кроком розвитку досліджень управлінського характеру з метою виявлення інноваційних видозмін науки на основі веб-середовища стала реалізація проєкту WISER (Web Indicators for Science, Technology and Innovation Research) [127]. Потреба в цьому з боку експертів пояснювалася тим, що сучасна наука поступово перетворюється в е-науку («e-science»). Це поняття з'явилося на одній із конференцій 2001 року, коли висувалася гіпотеза, що майбутня наука значною мірою буде використовувати комп'ютер та його досягнення. Е-наука в загальному визначається трьома складовими: діленням обчислювальних ресурсів, розподіленням доступом до масових наборів даних та використанням цифрових платформ для подальшої співпраці [129].

У світі постійно зростає обсяг наукової інформації та досліджень, що частково або повною мірою не відображаються в індикаторах нау-

ки і технологій (S&T indicators). У зв'язку з цим проект WISER передбачав розробку шляхів створення нового покоління веб-індикаторів, які, за задумом розробників проекту, мають продукувати інформацію про вагомість діяльності існуючих науково-управлінських центрів, формуючи спільний дослідницький простір ЄС, а також характеризувати якість розробки нових інноваційних рішень, які вже досягнуті завдяки е-науці. У дослідженні застосовано кількісні вимірювання на базі інформетричних методів, що розширило значимість і популяризацію е-науки.

У Великобританії з 2000 р. подібні дослідження проводить дослідницька група статистичної кіберметрії (statistical cybermetrics research group), сферою інтересів якої є аналіз масиву даних наукового та економічного характеру, доступних у веб-середовищі [130]. Група розробляє програмне забезпечення та методи використання ресурсів на основі веб-середовища для дослідження соціальних наук. На її сайті вказано, що вебометрія, як і кіберметрія, зосереджені на вимірі веб-середовища та його складових, наприклад веб-сайтів, окремих частин веб-сторінок, слів у веб-сторінках, пошукових веб-систем, веб-сторінок у цілому, гіперпосилань. Важливість веб- та кіберметричних досліджень проекту полягає в тому, що вимірювання гігантських масивів даних веб-середовища пов'язане з великими труднощами і тому необхідна розробка нових методів та підходів до вирішення подібних завдань. Це дасть змогу приймати адекватні управлінські, економічні, організаційні рішення, зокрема у процесі обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. У США також займаються подібною проблематикою із застосуванням кількісних методів дослідження, оскільки вже з 1967 р. там виконується проект OCLC (Online Computer Library Center), що застосовує вебометричні дослідження пошуку інформації і триває по теперішній час. Проект являє собою всесвітнє об'єднання бібліотечної інформації з метою отримання доступу до наукової та управлінської інформації будь-якої країни [131].

У США протягом 2006–2008 рр. виконано роботу в рамках проекту Metrics from Scholarly Usage of Resources (MESUR) [132], зокрема створено трьохрівневу так звану карту наук – візуалізовану модель інформаційних запитів учених за галузями, що відображає загальне науково-технологічне ядро США і світу [133]. У результаті виявлено, що представники природничих наук, особливо хіміки, біологи і медики, активно цікавляться суспільними, гуманітарними та міждисциплінарними науковими галузями. З іншого боку, для вчених суспільних та

гуманітарних наук становлять інтерес лише суміжні дисципліни і вони являють собою своєрідні мости, що з'єднують різні наукові сфери дослідження. Вважається, що подальші аналогічні роботи сприятимуть удосконаленню процесу аналізу наукових запитів, передбаченню характеру і типу майбутніх наукових відкриттів у світі. Це, у свою чергу, дасть змогу розробити новітній методичний інструментарій обґрунтування пріоритетних напрямів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки, значно спростити та здешевити експертні процедури.

Американська науково-дослідна група SciTech Strategies займається візуалізацією науки на основі складання карти взаємозв'язків між 20 млн. наукових публікацій та 2 млн. патентів у світі протягом 1996–2011 рр. [134]. Карта науки створена за допомогою кластеризації документів із комбінованим застосуванням індексів цитування та інтелектуального аналізу тексту (text mining). Вона відображає структуру та динаміку розвитку науки і технологій на дуже деталізованому рівні, включає близько 200 тис. кластерів документів, що дає змогу передбачити подальші фактори впливу на системні процеси науково-технічного та інноваційного розвитку світу загалом та окремих країн.

Виконавці науково-дослідної групи SciTech Strategies вважають, що розроблена карта науки допомагає визначати напрями провідних досліджень саме на початкових стадіях їхнього виникнення, а відтак – реалізувати ефективну систему науково-технічної політики для потреб національної економіки. Дослідницька група Cybermetrics Lab Національної дослідницької ради (CSIC) Іспанії, використовуючи кількісні методи, розробила індикатори, за якими можна вимірювати наукову активність у веб-середовищі [135]. Подібні підходи дають змогу виявляти найбільш затребувані напрями інноваційного розвитку, що відображають можливості науково-організаційної системи будь-якої країни. Сфери дослідження Cybermetrics Lab полягають у такому: розробці веб-індикаторів для застосування в дослідженнях ДіР (R&D); кількісних дослідженнях наукових комунікацій на основі е-журналів і репозиторіїв; створенні індикаторів та соціальних мереж візуалізації веб-середовища разом з інтерактивним графічним інтерфейсом; оцінці техніки документаційного аналізу веб-ресурсів; розвитку застосованих кіберметричних прийомів, що базуються на позиціонуванні пошукових систем веб-доменів; аналізу використання інформації лог-файлів завдяки веб-середовищу [136]. Карта науки базується на даних, отриманих із веб-наукометричної БД цитування Thomson Scientific [137]. Це дослідження розкриває тенденції 2003 року, в якому більше ніж

1,6 млн. публікацій кластеризовані у 776 парадигм, що включають, зокрема, фізику, хімію, науки про Землю, біологію, біохімію, медицину, соціальні науки і прикладну математику. Такі карти також можуть бути використані як інструмент оцінки подальшої стратегії економічного розвитку, тобто дають змогу зосередитися на конкретній парадигмі та проводити дослідження більш детально з метою отримання додаткової інформації. Однією з найбільш важливих є парадигма розробки медикаментів [137], що охоплює більшість публікаційної тематики з протеоміки, а також нових методів у хімії та медицині, детальну інформацію про функціонування взаємозв'язків внутрішнього середовища парадигми та її структури. Парадигма налічує 8 982 публікації, які, у свою чергу, кластеризовано в 455 дослідницьких спільнот (відображає групу дослідників, що працюють за конкретною тематикою). Ця карта характеризується високою точністю деталізації наукового середовища і може бути використана для виявлення його найбільш сильних і конкурентних сторін.

Отже, веб-наукометричні БД є дієвим засобом визначення пріоритетів інноваційного розвитку у світі, тому їй доцільно активно застосовувати для потреб економіки України. За підтримки Вашингтонського університету вже достатньо відомим у глобальному масштабі став академічний дослідницький проект Eigenfactor [138], в якому за допомогою бібліометричних та вебметричних досліджень здійснено візуалізацію карти наук на основі звіту цитування БД Thomson Scientific та потоків рівня цитування [138].

Дослідження відображає тенденції станом на 2004 рік, коли аналізувалися 6 тис. наукових журналів, які об'єднувалися 6,4 млн. цитувань. Серед галузей науки, що найбільше цитують одна одну, є медицина, молекулярно-клітинна біологія, нейробіологія, а також хімія та фізика. Сьогодні веб-середовище забезпечує вчених швидкими та ефективними засобами доступу до інформації управлінського й економічного характеру, тому можна теоретично вважати, що майбутнє науково-технічного прогресу формується на веб-сайтах науковців. Такий підхід створює нові передумови для використання всесвітнього павутиння в цілях обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку як складової реалізації науково-технічної політики національної економіки.

Можна зробити висновки, що створення веб-технологій розширило сферу застосування кількісних методів дослідження та обумовило появу вебметричного інструментарію. Розвиток засобів веб-середовища спростив процес отримання управлінської інформації,

що позитивно вплинуло на виявлення передових трендів інноваційного розвитку вітчизняного господарства.

Якщо перші наукометричні дослідження використовувалися в основному для оцінки стану наукової сфери, то з появою веб-наукометричних БД – з метою пошуку перспективних напрямів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. Це пов'язано з тим, що стрімке зростання публікацій або патентної активності певної галузі науки свідчить про її затребуваність серед науковців і потенційний технологічний прорив у визначеній сфері знань.

Завдяки активному використанню веб-середовища засоби реалізації науково-технічної політики отримали можливість ширшого вивчення наукової діяльності інформаційного простору, що привело до формування інфор-, кібер- та вебометричних кількісних методів вимірювання. Їхня поява пов'язана саме зі створенням веб-наукометричних БД та веб-пошукових систем. У зв'язку з цим розглянемо більш детально види кількісних методів дослідження та їхні характерні ознаки, щоб визначити місце вебометричних досліджень у загальній структурі таких вимірювань.

Якщо проаналізувати взаємозв'язок між різновидами кількісних методів дослідження, то можна виявити тісний зв'язок вебометрії з бібліометрією і частиною наукометрії (рис. 1.3). Наприклад, індекс Хірша, імпакт фактор або коцитування використовуються одночасно як у бібліо-, так і вебометричному дослідженні, оскільки вони представлені у друкованих джерелах і е-БД.

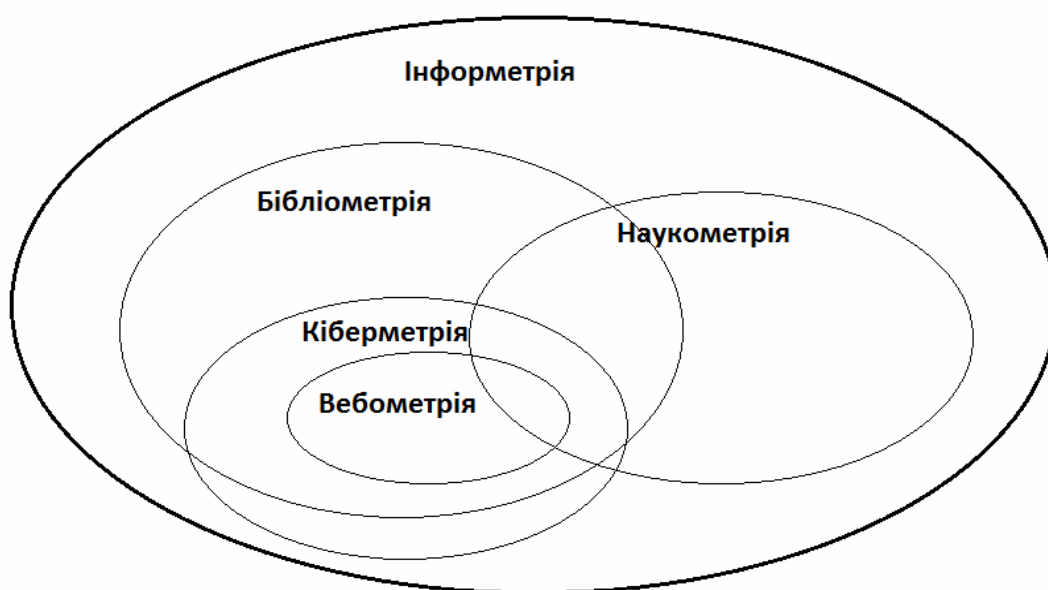


Рис. 1.3. Взаємозв'язок між кількісними методами дослідження [90]

У цьому зв'язку розглянемо детальніше природу кількісних досліджень. З моменту започаткування 1969 року В. Налімовим та З. Мульченко терміну *наукометрія* він набув значного поширення у світі. Автори позиціонували наукометрію як «застосування кількісних методів дослідження при вивченні науки в інформаційному процесі» [114, с. 9]. Особливої популярності наукометричні дослідження набули після заснування Т. Брауном (1978 р.) угорського журналу «*Scientometrics*». Подальше визнання цього поняття пов'язане з появою Міжнародного товариства наукометрії та інформетрії (1993 р.) [139]. М. Зітт та Е. Бассекоулард [140] вважають, що засновниками наукометрії в США були Д. Прайс (1963 р.) [141], Ю. Гарфілд (1955 р.) [142], Ф. Нарін (1976 р.) [143], у Росії – В. Налімов та З. Мульченко (1969 р.) [114], Угорщині – Т. Браун та Е. Будждосо (1975 р.) [144].

С. Хайтун стверджував, що «в наукометрії, як і в природничих науках, використовується в основному кількісне вимірювання» [145, с. 15]. Д. Хесс визначав її як «кількісне дослідження науки, передачу інформації в науці, а також процесу реалізації наукової політики» [146, с. 75]. На думку Дж. Тегу-Саткліфф, наукометрія – це «дослідження кількісних аспектів науки в економічній та науковій діяльності, що також частково охоплює бібліометричні дослідження» [147, с. 1]. Натомість, Г. Вайт та К. Маккейн вважають, що наукометрія зосереджується на статистичному аналізі дослідницьких моделей з фізичних та природничих наук, тоді як бібліометрія досліджує друковані джерела інформації [148]. На думку К. Вілсон, наукометричні дослідження тісно пов'язані з бібліометричними і тому їх дуже важко розрізнити [149]. Однак у бібліометричних дослідженнях ширше використовуються літературні джерела, що стосуються бібліотечної справи. Наукометричні дослідження, навпаки, більше охоплюють оцінку стану науки і технологій, досліджень та розробок, результативності наукової діяльності вчених. Звичайно, що наукометрія має спільні характерні ознаки з бібліо- та інформетрією, адже з їх допомогою можна, наприклад, простежити характер розвитку наукових інформаційних потоків і на основі цього визначати перспективні напрями досліджень інноваційного розвитку економіки. Протягом певного часу існували непорозуміння стосовно визначення цих термінів, тому варто розглянути їх окремо.

У великому тлумачному словнику зазначається, що наукометрія [від слова *наука* і *metreo* – *вимірюю*] – «область наукознавства, що займається статистичними дослідженнями наукової інформації» [8, с. 606]. Це «розділ наукознавства, що займається статистичними дослідженнями структури й динаміки наукової інформації» [6, с. 742]. Опи-

раючись на дослідження М. Каллона [150], Г. Мотта вважає, що наукометрія – дисципліна, яка пропонує методи, започатковані на бібліометричних підходах для дослідження науки, технологій та інновацій [151, с. 172]. Г. Мотта згідно з працею Дж. Греголін [152] визначив, що наукометрія охоплює дослідження фізичних, природничих, соціальних наук з метою осмислення їхньої еволюції і структури у встановленні залежностей між наукою, технологічним, економічним і соціальним розвитком [151, с. 172].

Система вимірювань у наукометрії охоплює такі методи [74]: вимірювання на основі аналізу науково-технічної інформації; параметри властивостей науки, що базуються на архівних даних науки та анкетуванні експертів; економічні характеристики науки, джерелом даних яких є державна статистика; характеристики науки, засновані на експериментальних даних; визначення логічних зв'язків науки, де основним методом дослідження є експертні оцінки груп фахівців [74, с. 193–194]. На думку вченого, «місце, котре займають наукові публікації у тій чи іншій науковій системі в загальному потоці інформації, характеризує результативність цієї системи» [74, с. 201]. З погляду В. Худ та К. Вілсон, наукометрія – це «напрямок наукового дослідження, що вимірює і аналізує науку» [153]. На практиці наукометрія часто використовує бібліометричні методи, наприклад, виявлення кількості наукових публікацій. Як вважає Ф. Нарін, головними суб'єктами наукометрії є індивідуальні наукові документи, автори, наукові інститути, академічні журнали і регіональні аспекти науки. Вона сконцентрована виключно на дослідженні наукової інформації. Існують й інші види спеціальної інформації, з-поміж яких патентна та інформаційні новини є дуже важливими. Тому кількісні методи дослідження патентної інформації можна назвати *патентометрією* (*patentometrics*), або *патентною бібліометрією* (*patent bibliometrics*) [154]. Емпіричні дослідження новин можна визначити як *інформетрію новин* (*news informetrics*). З. Гріліхес стверджував, що патенто-, науко- та інформетрія новин здатні продукувати нові наукові індикатори для економіки [155]. Г. Мотта зазначає, що багато дослідників [156, 157, 158, 159] дійшли висновку про ідентичність джерел застосування інформаційної бази бібліо-, науко- і патентометрії, адже вони виконують вимірювання стосовно будь-яких засобів передачі інформації: книг, патентів, публікацій, інтернет-ресурсів, препринтів дисертацій тощо [151, с. 174]. Тобто їх об'єднує спільне застосування методичних прийомів кількісного характеру, що дає можливість їх активного застосування в комплексній системі обґрунтування перспективних напрямів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки.

Для аналізу кількісних показників наукової діяльності також широко використовуються бібліометричні методи і, зазвичай, дуже важко вирізнити, де закінчується наукометрія і починається бібліометрія, та навпаки, адже зміст і покриття тематики їх досліджень вважаються багатьма вченими досить подібними. Наприклад, Дж. Тегу-Саткліфф стверджує, що напрями дослідження науко- та бібліометрії перекриваються, оскільки вони вивчають кількісний характер розвитку публікацій [147]. Таким чином, хоча наукометрія більше зосереджена на дослідженні наукової інформації, а бібліометрія – літературних джерел бібліотечного характеру, їх об'єднують спільні вимірювання діяльності вчених кількісними методами дослідження єдиної структури наукознавства.

Бібліометрія як інструмент виміру дослідницької продуктивності зазнала значних перетворень упродовж останніх п'яти десятиліть. Це наукове дослідження виникло на засадах наукової інформаційної школи. Б. Годен зазначав [160], що 1906 року Дж. Каттелл започаткував біографічний довідник американських учених, який публікувався кожні п'ять років [161]. Дж. Каттелл виділяв дві величини виміру науки – кількість і якість, які сьогодні вони повною мірою визначають просторове поле бібліометричного дослідження. На думку Б. Годена, бібліометрія також використовувалась як стандарт для виміру публікаційної продуктивності вчених. Цьому сприяв науковий індекс цитування, створений Ю. Гарфілдом [162]. Більшістю наукової спільноти прийнято вважати, що термін *бібліометрія* започаткував 1969 року А. Прітчард, котрий запропонував його замість існуючого поняття статистичної бібліографії [163, с. 348]. Спочатку він пояснив бібліометрію як «застосування математичних і статистичних методів стосовно друкованих видань і інших засобів передачі інформації» [163, с. 348]. Р. Бродус розкритикував це трактування з приводу невизначеності решти засобів передачі інформації, тому він застосував термін *кількісне дослідження* для визначення власне бібліометрії [164]. Згідно з А. Прітчардом, бібліометрія – це «застосування математичних та статистичних методів стосовно книг та інших засобів комунікації, до яких належать монографії, звіти, тези, періодичні видання та журнали» [163, с. 348]. Звичайно, періодична література є одним з головних засобів комунікації наукової сфери.

Г. Вайт та К. Маккейн трактували бібліометрію як «кількісне дослідження відображення літературних джерел за послідовністю їх представлення у бібліографічному списку. Її завданням ... є забезпечення еволюційних моделей науки, технології і освіти», але з акцентуванням

уваги саме на літературному кількісному дослідженні [165, с. 119]. К. Боргман і Дж. Фурнер стверджували, що «бібліометрія пропонує потужний набір методів і вимірювань структури та процесу наукової комунікації» [166, с. 4].

У свою чергу, В. Худ і К. Вілсон [167] вважали, що бібліометричні методи знайшли своє застосування лише 1981 року завдяки А. Прітчарду та Г. Віттіг [168, с. 292]. Вчені [167] посилалися на І. Сенгупту [156], котрий стверджував, що перше бібліометричне дослідження застосоване Ф. Кемпбеллом ще 1896 року [169]. Однак певна частина науковців вважають, що їх виконали Ф. Коул, Н. Ілз [170] та В. Хулам [171] відповідно 1917 і 1923 рр. Так само вченими С. Лавані [172] й А. Кхуршид та Х. Сахаї [173, 174] досліджено, що Ф. Коул та Н. Ілз [170] проводили більш ранні бібліометричні дослідження порівняно з рештою дослідників, застосовуючи термінологію статистичної бібліографії. Ф. Коул та Н. Ілз досліджували зростання кількості літературних джерел з порівняльної анатомії протягом 1550–1860 років. В. Хулам, у свою чергу, також виконував бібліометричні дослідження, використовуючи підрахунок документів для об'єктивного відображення історії розвитку науки і технології [170]. Вчені [167] також описували ситуацію, коли Ф. Шапіро [175] розглянуто випадок із застосуванням бібліометричних підходів ще 1743 року, а також навели приклад використання підрахунку публікацій в юридичних листах ще 1817 року. Б. Веінберг [176] навіть описав індекси цитування Гебрю, котрі згадуються в історії приблизно XII століттям.

М. Телволл визначав бібліометрію як «дослідження інформаційного вмісту на основі веб-середовища передусім кількісними методами для вивчення задач суспільних наук із використанням методик, які не є характерними для однієї галузі науки» [177, с. 6]. М. Телволл, А. Воган і Л. Бджорнеборн зазначали, що вебометрія використовує методи бібліометричного аналізу наукових публікацій разом із комерційними пошуковими системами, котрі забезпечують необхідні первинні дані [178, с. 81].

Наприклад, аналіз використання посилань у літературних джерелах є класичною методикою бібліометрії. З появою всесвітнього павутиння вебометричні дослідження застосовують аналогічний прийом, але об'єктом дослідження є гіперпосилання між веб-сторінками. Також показник журнального імпакт фактору (Journal Impact Factor), що відображає впливовість наукового видання, є суто бібліометричною характеристикою, котрий у веб-середовищі почав застосовуватися як веб-імпакт фактор (Web Impact Factor) Інгверсена [179]. Тому

справедливою є думка багатьох учених про наявність тісної взаємодії кількісних досліджень. Таким чином бібліометричні дослідження тісно пов'язані з науко- та інформетричними, однак при проведенні вимірювань переважають інформаційні джерела бібліотечного характеру. Натомість, наукометрія більше зосереджена на оцінці стану науково-технічної сфери з використанням суто наукової інформації різного типу. Проте існують й інформетричні дослідження, котрі можуть охоплювати науко- та бібліометрію і не обмежуються тільки науковою інформацією.

Термін *інформетрія* вперше використаний Л. Блакертом, С. Сігел [180], а також О. Наке [181] 1979 року і набув активного поширення після проведення міжнародної конференції з інформетрії 1987 року [182, 183]. На думку О. Наке, значення цього терміна охоплює частину наукової інформації, де застосовуються математичні й бібліометричні методи, та частково – інформаційні теорії пошуку [184]. Поняття інформетрії – це не тільки нове визначення, але й новий метод дослідження, котрий використовував наукометричні та бібліометричні підходи. На думку В. Худ і К. Вілсон, інформетрія може об'єднувати науко- і бібліометричні дослідження [167]. Одночасно одним з перших описав майбутнє застосування інформетричних методів у засобах е-комунікації В. Пейслі 1990 року [185, с. 286].

Інформетрія, відповідно до визначення Т. Алмінду і П. Інтверсену, – це «дослідницька робота широкого спектру інформації, що не обмежується суто науковим колом» [93, с. 405]. Ці вчені також аргументували можливості використання інформетричних методів стосовно World Wide Web (всесвітньої мережі зв'язку Інтернет), що отримало назву *вебометрія* (webometrics). Методичний підхід інформетрії порівнюється з узагальненим бібліометричним аналізом БД цитування Інституту наукової інформації (Institute for scientific information). Вони пояснили думку Дж. Суткліффа [147], котрий запропонував наступні шляхи використання інформетрії: статистичні виміри мови, слова, словосполучення одночасно в друкованих та е-засобах поширення інформації; кількісне дослідження продуктивності вчених; аналіз цитування та коцитування; характеристика публікаційних джерел; використання зареєстрованої інформації бібліотеками, журналами, базами даних; аналіз старіння літератури з погляду її використання та рівня цитування; визначення і вимірювання інформації.

На думку І. Сенгупти, важко провести чітку межу між дослідженнями стосовно науко-, бібліо- та інформетрії [156, с. 92]. Окремі роботи з бібліометрії можуть бути класифіковані як інформетричні чи нау-

кометричні, або навпаки. У монографії В. Горькової зазначається, що науко- та бібліометрія разом формують нову категорію дослідження – інформетрію [186]. На думку Б. Брукс, два взаємопов'язаних терміни *бібліометрія* та *наукометрія* часто використовуються як синоніми з визначенням *інформетрії* або як субгалузі інформетрії [187].

На погляд Д. Вольфрама, інформетрія – це кількісне дослідження створення, зберігання, пошуку та поширення інформації [188, с. 78], що базується на таких положеннях [188, с. 78]:

використання трьох бібліометричних законів, в яких розглядаються: продуктивність автора шляхом дослідження публікаційного вкладу вченого в рамках конкретної галузі (закон Лотка) [189]; продуктивність журналів, що виявляється при дослідженні концентрації публікацій конкретної предметної сфери серед безлічі наукових журналів (закон Бредфорда) [190]; частота вживання слова при дослідженні повторюваності входження слів до текстової інформації (закон Ципфа) [191];

аналіз цитувань і коцитувань – розглядаються посилання на окремих авторів або публікації, чи досліджується коцитування авторів серед певних статей для визначення тісноти зв'язку між авторами, літературними джерелами та галузями знань;

наукові індикатори – досліджується наукова продуктивність у межах окремих галузей або країн;

інформаційне зростання чи поступове старіння і зникнення – досліджується збільшення кількості літературних джерел у певному інтервалі часу;

використання документів та інформації – досліджується застосування інформаційних ресурсів із плином часу.

У роботі Ф. Майр [192] наводиться приклад, коли Л. Еггхе пропонував широке визначення галузі інформетрії, а саме вживати цей термін як об'єднання всіх «метричних досліджень, які мають відношення до інформаційної науки, включаючи бібліометрію, наукометрію і вебометрію» [193, с. 1311]. На думку Л. Еггхе, «відбувається швидке мультидисциплінарне зростання галузі інформетрії в основному завдяки новій тематиці, що входить до складу інформетрії у вигляді кількісного дослідження мереж, включаючи Інтернет» [194, с. 1405]. Тобто на прикладі досліджень багатьох авторів можна стверджувати, що інформетрія використовує наукометричні та бібліометричні, а в окремих випадках навіть вебометричні дослідження і не обмежується суто науковою інформацією, використовуючи безкрайні джерела Інтернет- і веб-середовищ для формування ґрунтовної наукової бази.

Тому, щоб детально розкрити значення інформетричних досліджень у сучасній структурі економіко-прогнозних досліджень, слід розглянути властивості, які характерні для вебометрії серед решти кількісних вимірювань.

У 1997 р. Т. Алміндом та П. Інгерверсеном запропоновано визначення *вебометрії* – дослідження усіх мережевих зв'язків, включаючи всесвітню павутину, або Інтернет, за допомогою інформетричних методів [93]. 1995 р. М. Боссі вперше застосовано поняття *нетометрія* (*netometrics*) для дослідження веб-середовища і вимірювання посередницької взаємодії Інтернету в наукових цілях [195]. Тобто в основному завдання, що покладалися на нетометрію, сьогодні вирішуються із використанням вебометричних вимірювань, адже термін *вебометрія* є більш уживаним порівняно з *нетометрією*.

У праці А. Бджорнеборна та П. Інгерверсена вебометрія визначається як «дослідження кількісних аспектів будови і використання інформаційних ресурсів, технологій веб-структури із використанням бібліометричного й інформетричного підходів» [90, с. 1217]. На їх думку, вона «є полем наукового дослідження інформаційної науки. Вебометрія намагається зробити вимір Інтернету – отримати дані стосовно кількості і типів гіперпосилань, структури веб-середовища і використанні пошукових систем» [90, с. 1217]. Веб-середовище забезпечує вільний доступ для всіх його користувачів і потенційно дає поштовх до використання бібліометричного дослідження тим ученим, котрим не доступні дані Інституту наукової інформації (ISI) [179].

Вебометрія складається з чотирьох основних дослідницьких блоків [90, с. 1217], що передбачають: контент аналіз веб-сторінки; структурний аналіз веб-посилання; аналіз використання веб-середовища (включаючи лог-файли, що містять інформацію стосовно критеріїв пошуку користувачів); аналіз веб-технологій (у тому числі роботу пошукової системи). А. Бджорнеборн та П. Інгерверсен зазначали, що вебометрія являє собою інформетричні дослідження, адаптовані до Всесвітнього павутиння інформації [196]. На думку П. Інгерверсена, майбутнє дослідження веб-середовища принесе нові можливості науці й вебометрія відіграє дуже важливу роль у цьому контексті [197].

М. Телволл вважає, що вебометрія – це збір, обробка та аналіз великого масиву інформації з веб-мережі. Об'єктом дослідження можуть розглядатися веб-сторінки, гіперпосилання, блоги, пошукові системи, соціальні мережі, відеокоментатори та інші засоби веб-середовища [198]. До того ж вебометрія наводить аналіз зв'язків і веб-

цитувань, а також оцінку пошукових систем і наочного дослідження веб-середовища. На думку М. Телволла, вона є синонімом терміна *кіберметрія*, однак остання не використовує вимірювання веб-середовища в Інтернеті [199]. Вебометрія досліджує наступні складові веб-середовища [200]: індикатори (аналіз динаміки рейтингу відвідування сайтів або індексів цитування); аналіз гіперпосилань (особливо зв'язків між сайтами університетів і наукових організацій); збір даних про середовище (застосування роботів, інформаційного пошуку, пошукових машин); соціальні явища (соціальні мережі, відеокоментатори, чати тощо).

Згідно із Д. Бар-Іллан, вебометрія – це «дослідження кількісних аспектів будови і використання інформаційних ресурсів, структур і технологій веб-документа на основі наукометричних та бібліометричних підходів» [201, с. 3], а також субгалузь інформетрії. Веб-середовище мало значний вплив на процес наукових комунікацій. На думку Б. Кроніна та Г. Маккім, веб-мережа переформатовує шляхи комунікації, котрими звикли користуватися вчені між собою. Також вона здатна підтримувати і змінювати характер обізнаності та ерудиції користувачів. «Веб-мережа виходить за рамки віртуального аналогу існуючих архівних і бібліотечних інститутів. Вона є динамічним, інтерактивним середовищем, що розвивається, а також підтримує нові види комунікації, де науковці виступають в якості пасивних учасників» [202, с. 163].

Найбільш відомим застосуванням вебометричного дослідження є проект іспанської дослідницької групи *Ranking Web of Universities* [203], в якому за допомогою вебометричних індикаторів досліджується ступінь он-лайн публікаційної активності університетів і вільного Інтернет-доступу до знань. Розробники позиціонують цей проект найвпливовішим академічним рейтингом вищих навчальних закладів у світі. Кожні півроку на основі незалежної відкритої оцінки дослідної групи *Cybermetrics Lab* надається достовірна інформація стосовно діяльності університетів усього світу на основі їх присутності та впливовості у веб-мережі. Метою проекту є складання вебометричного рейтингу університетів, а також інших наукових інститутів світу з метою їх заохочення та стимулювання, до публікаційної активності у веб-середовищі. Для складання рейтингу використовуються пошукові системи Google, Yahoo, MSN, Teoma [203].

Окрім цього, вебометричними дослідженнями активно займаються в США та ЄС, зокрема для створення нового покоління веб-індикаторів науки і технологій, а також знаходження пріоритетних на-

прямів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки із застосуванням інструментарію веб-наукометричних БД. Прикладами вебметричного аналізу є: ступеневий закон розподілу (щодо сторінки, зовнішніх і вхідних посилань, кількості відвідувань окремого веб-сайту) [204]; взаємозв'язок між науковими індикаторами та вхідними посиланнями (такі дослідження проводилися в рамках проектів Євро-союзу WISER та EICSTES); спільний кластерний аналіз вхідних посилань (подібний до аналізу коцитувань) [205]; дослідження характеристики змінних та незмінних параметрів веб-сторінки [206].

Вивчення наукового характеру веб-середовища ґрунтується на досягненнях бібліо-, науко- та інформетрії. Одночасно вебметрія і кіберметрія – це найбільш уживаних терміни, що застосовують кількісні вимірювання наукової інформації у веб-середовищі, а також літературних джерелах стосовно вивчення і дослідження інформації, представленої в Інтернеті. Вони тісно взаємопов'язані та досить часто вживаються як синоніми. Однак Л. Бджорнеборн розрізняє вивчення Інтернет- і веб-середовищ [90, с. 1217], адже, на його думку, перше володіє значно більшим ресурсом інформації і тому доводиться застосовувати кіберметричні дослідження для повного охоплення глобального павутиння комунікаційних процесів та решти медіа-засобів передачі даних.

Таким чином, згідно з Л. Бджорнеборну та П. Інверсену [90, с. 1217], кіберметрія охоплює вебметричні дослідження і вимірює весь Інтернет-простір інформації, включаючи е-пошту, відео та аудіо файли, зображення й решту представлених джерел даних. Посилаючись на думку Б. Сена [207, с. 117], вчені вважають, що названі вище джерела відносяться до кібер-інформації та саме на них зосереджена кіберметрія як наука [90]. Кіберметрія – «галузь знань, що застосовує математичні та статистичні методики визначення кількості веб-сайтів або їх компонентів, а також вимірює ступінь їх зростання, стійкості, використання і розповсюдження; вивчає достовірність інформаційного наповнення; встановлює правила, що регулюють вищезазначені фактори; вивчає ефективність систем, сервісів і продуктів кібер-інформації» [207, с. 117]. На відміну від дослідження суто веб-середовища, кіберметрія вивчає всі існуючі види інформації, представлені в Інтернеті. Інформетрія та кіберметрія тісно взаємопов'язані, що простежується у сучасних веб-дослідженнях та веб-технологіях. Так, у роботі [90, с. 1218] описуються терміни, що виникли у процесі розвитку вебметрії та кіберметрії: веб-майнінг (web-mining) або отримання даних з Інтернету [208, 209]; веб-екологія (web-ecology) [210, 211, 212]; кібергеографія (cyber geography) [213]; кіберкартографія (cy-

ber cartography) [214]; вебографічний аналіз (web graph analysis) [215, 216]; веб-динаміка (web-dynamics) [217]. Найбільш відомим кіберметричним є проект дослідної групи Cybermetrics Lab «Кіберметрія» [95], що одночасно втілює е-журнал та віртуальний форум. Ресурс відкритий для опублікування та обговорення результатів усіх зацікавлених дослідників. Проект функціонує з 1997 р. і займається кількісними дослідженнями із залученням бібліо-, науко-, вебо- та інформетричних методик, а також характеризується поглибленим інтересом щодо сфери Інтернету. Сьогодні цей е-журнал став одним із найбільш визнаних світових ресурсів, де сферою інтересів науковців є дослідження інформаційного простору Інтернет- і веб-середовищ із залученням пошукових веб-наукометричних БД.

Це дає підстави для висновку, що кіберметричні дослідження не обмежуються потоками інформації суто веб-середовища та охоплюють масив даних, представлений глобальним розвитком Інтернету. Кіберметрія, на відміну від вебометрії, досліджує всі існуючі види інформації, якими насичений Інтернет. Важливість кіберметричних досліджень полягає в аналізі більш широких потоків інформації порівняно з рештою кількісних досліджень, які не мають установлених обмежень наукового характеру щодо належності даних.

Розвиток інформаційних веб-наукометричних БД розкриває нові можливості для структуризації діяльності наукового пошуку [218, 219, 220]. Це пов'язано зі ступенем достовірності даних, які отримуються засобами наукометрії, частковим усуненням суб'єктивного фактору, підвищеною оперативністю одержання даних порівняно з обробкою офіційної статистичної інформації з метою виявлення новітніх тенденцій інноваційного розвитку національної економіки та вдосконалення процесів реалізації механізму науково-технічної політики. Отже, наукометричні засоби дають змогу кількісно оцінювати стан науково-технічної діяльності завдяки використанню сучасних веб-технологій, а також е-інформаційних систем. У зв'язку з цим актуальним завданням є розробка теоретико-методичного забезпечення обґрунтування пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки виходячи з можливостей веб-наукометричних БД та інших інформаційних ресурсів.

РОЗДІЛ 2

НАУКОВО-МЕТОДИЧНЕ ПІДГРУНТЯ ТА ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНИХ ПРІОРИТЕТІВ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

2.1. Методичні підходи до обґрунтування інноваційних пріоритетів вітчизняної економіки

Проблеми, з якими довелося зіштовхнутися Україні під впливом світової економічної кризи, змусили оптимізувати державні витрати для збалансування бюджету. Оскільки національна економіка представлена переважно низькотехнологічними галузями виробництва і відтворює значно нижчий рівень доданої вартості порівняно з наукоємними, відбувається нерівноцінний обмін у процесі міжнародних торговельних відносин, що ставить Україну в не вигідне становище, а її економіка стає надто вразливою до зовнішніх чинників [221]. Ще одним недоліком сировинно орієнтованої промисловості неспроможність підприємств такого профілю протистояти різким коливанням кон'юнктури на світових ринках.

Кризовий стан, що охопив сировинно орієнтовані галузі економіки, супроводжувався різким падінням цін і попиту на таку продукцію, що спричинило занепад великої кількості підприємств. Отже, економічна криза виявила недолугість традиційної української системи господарювання, а також її надзвичайну вразливість до циклічних проявів економіки. Сьогодні процес оптимізації дефіциту державного бюджету в Україні та ЄС відбувається аналогічним шляхом, зокрема шляхом суттєвого скорочення видатків на соціальну і наукову сфери, в тому числі ДіР [222]. Однак відмінність полягає в тому, що в нашій державі кризові процеси гостріше торкнулися наукової діяльності, оскільки застійні явища розпочалися на початку 1990-х рр. і періодично охоплювали національну економіку. У свою чергу, світова економічна криза 2008 року лише посилила негативні тенденції у вітчизняній науці і господарському комплексі. У зв'язку з цим одним із шляхів відновлення економічної ситуації в Україні є сприяння якомога більшій підтримці наукових досліджень, що здатні підняти номенклатуру товарів та послуг на новий технологічний рівень [223].

З іншого боку, інноваційним важелям побудови економіки не приділяється належної уваги в суспільстві, а вирішення економічних проблем обмежується використанням фіскальних механізмів стабілі-

зації державного бюджету [224]. Найбільш тривожним є те, що діюча економічна політика спрямована на подолання наслідків, а не першопричин виникнення рецесії, яка може набутися довгострокового характеру та ускладнити інноваційні перетворення. У зв'язку із цим можливість модернізації промислової інфраструктури має сумнівні перспективи. Таким чином, виникає протиріччя, коли необхідною умовою подолання кризи є підтримка вітчизняного науково-технічного та інноваційного потенціалу, але одночасно зростаючий дефіцит державного бюджету змушує до пошуку шляхів оптимізації, що перешкоджає повноцінному забезпеченню видатків на ДіР.

Сьогодні в Україні і світі спостерігаються аналогічні тенденції, коли необхідно посилити підтримку державних дослідницьких програм у зв'язку з проявами глобальної економічної нестабільності [225]. Так, ЄС прагне бути провідним лідером у сфері науки і технологій, проте проблеми фінансового характеру, з котрими довелось зіштовхнутися країнам-членам, можуть завадити цьому. Окрім того, на думку Європейської економічної комісії, серйозну конкуренцію з погляду генерування і впровадження інновацій становлять провідні економіки держав Азії [226, с. 17]. Це твердження пояснюється позитивною демографічною ситуацією і помірним державним боргом азійських країн, що в комплексі створює позитивний імідж та привабливість для потенційних інвесторів та дає їм змогу здійснювати вагомі вливання коштів у сферу науки і технологій для досягнення світового технологічного лідерства. Основний акцент роботи наукових колективів «азійських тигрів» передбачає спрямування коштів на дослідження новітніх напрямів науки, а також таких, що мають незабаром з'явитися у світі [226, с. 18]. Особливо амбітними виглядають плани Китаю та Південної Кореї щодо спрямування наукових досліджень для трансформації виробничої інфраструктури на нову якісну платформу з використанням розробок виключно вітчизняної науково-дослідної школи.

Також ці країни прагнуть значно наростити частку публікацій у провідних фахових виданнях світу і залучити здібних європейських дослідників до активної співпраці. Метою таких кроків є серйозні наміри урядів змінити статус помірних на прогресивних інноваторів у майбутньому. В таких умовах наша держава не має стояти осторонь світових тенденцій розвитку науки, їй потрібно брати приклад з передових країн ЄС та Азії, здійснювати інтенсивну роботу з переоснащення технологічних потужностей виробництва, спираючись також на власний науково-технічний потенціал.

У зв'язку з цим постає актуальне завдання розробки нового ком-

плексного методичного підходу до визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки в сучасних умовах. Вважаємо, що для цього необхідно застосовувати можливості е-засобів передачі інформації та веб-пошукових систем, які надають інформацію виключно наукового характеру. Тобто методичний інструментарій визначення пріоритетів має забезпечити використання веб-наукометричних БД, котрі є перспективним трендом, який активно розвивається серед наукових колективів, зокрема при виконанні форсайтних досліджень. Запропонована нами комплексна методика визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки дає змогу систематизувати набутий досвід формування політики пріоритетів і вдосконалити існуючий механізм реалізації інноваційних процесів в Україні.

Джерелами бібліографічної інформації є вітчизняні та закордонні періодичні видання, матеріали конференцій, а також звіти про виконання НДР, а статистичними джерелами інформації – дані, отримані з міжнародної та вітчизняної веб-наукометричної БД Scopus і «Україніка наукова». В роботі застосовані матеріали звітів науково-дослідних інститутів та відповідальних міністерств про виконання національних форсайтних досліджень Японії, Німеччини, Великобританії, Франції, Австралії, ЄС та інших, а також збірника «Наукова та інноваційна діяльність в Україні» Державної служби статистики України, де досліджувалися розділи «Наукові кадри», «Фінансові показники» та «Результативність».

Отже, наводимо комплексний методичний підхід до визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку, що включає залучення інформаційних веб-наукометричних БД (табл. 2.1).

Згідно з розробленою узагальненою схемою методики виявлення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки (рис. 2.1) науково-методичне забезпечення цього процесу відбувається в чотири етапи.

Перший етап – аналіз публікаційної активності України, що відображає потенціал раціоналізаторських досягнень вітчизняних дослідників з метою забезпечення стабільного науково-технічного та інноваційного розвитку держави.

Таблиця 2.1

Науково-методичне забезпечення процесу визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки із застосуванням наукометричних методів*

Напрямок дослідження	Інформаційне джерело	Розрахунковий показник	Метод	Рівень
Аналіз публікаційної активності	Державна служба статистики України, бази даних «Україніка наукова» і Scopus	Кількість публікацій у розрізі галузей науки. Їх частка в загальній чисельності публікацій галузей науки. Зростання кількості публікацій порівняно з базовим роком	Статистичний, порівняльний та наукометричний аналіз	Міжнародний, державний, галузевий
Аналіз фінансування науки	Державна служба статистики України	Рівень фінансування наукових та науково-технічних робіт у розрізі галузей науки. Їх частка в загальному обсязі фінансування наукових та науково-технічних робіт галузей науки. Збільшення рівня фінансування наукових та науково-технічних робіт у розрізі галузей науки порівняно з базовим роком з урахуванням інфляції	Статистичний та порівняльний аналіз	Державний, галузевий
Аналіз кадрового забезпечення науки	Державна служба статистики України	Кількість працівників основної діяльності в розрізі галузей науки. Їх частка в загальній кількості працівників основної діяльності галузей науки. Збільшення кількості працівників основної діяльності за галузями науки порівняно з базовим роком	Статистичний та порівняльний аналіз	Державний, галузевий
Аналіз відповідності результатів Державної програми прогнозування загальносвітовим тенденціям публікаційної активності науковців	Державна програма прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004–2006 роки, база даних Scopus	Кількість публікацій у розрізі галузей науки. Їх частка в загальній чисельності публікацій галузей науки. Зростання кількості публікацій за галузями науки порівняно з базовим роком	Статистичний, порівняльний та наукометричний аналіз	Міжнародний, державний, галузевий

* Джерело: розроблено автором.

Галузі, що демонструють найбільшу результативність публікаційної активності, потенційно можуть бути визначені як пріоритети української науки. На наш погляд, цей показник слід вважати своєрідним індикатором, котрий характеризує вміння учених продукувати інновації.

Це пояснюється тим, що вчені акцентують увагу на тих наукових проблемах, які є найбільш актуальними і перспективними для інноваційного майбутнього держави.

Науково-методичне забезпечення визначення пріоритетів ґрунтується на окремих складових науково-технічного потенціалу (наукові кадри, друковані видання, фінансування наукових та науково-технічних робіт).

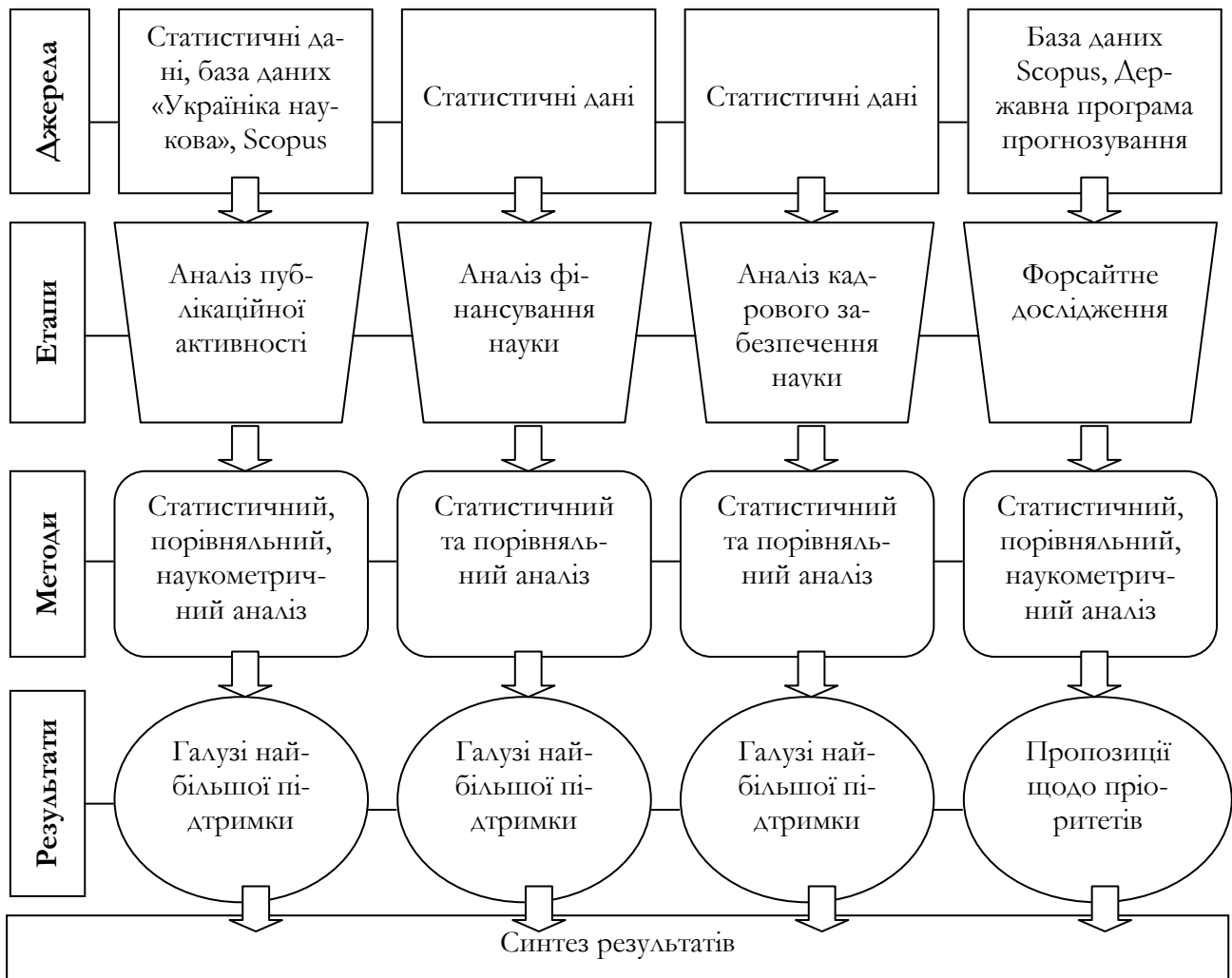


Рис. 2.1. Теоретичне та інформаційне підґрунття наукометричного виявлення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку національної економіки України (розроблено автором)

Аналіз публікаційної активності дає змогу отримати інформацію про найбільш продуктивні напрями науки, а також виявити галузі, що мають кращі показники зростання результативності наукової діяльності. Такий підхід сприяє формуванню потенційних пріоритетів науки, які становлять один з етапів комплексної методики визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. У працях вчених відтворюються актуальні завдання досягнення стійких економічних результатів у майбутньому. Публікаційний аналіз є дієвим інструментом, що ефективно виконує завдання моніторингу, збору інформації, а також сканування місця розташування потенційних острівків технологічної конкурентоспроможності, що здатні забезпечити необхідні темпи економічного зростання держави та її поступового наближення до високотехнологічних країн світу.

Аналіз публікаційної діяльності застосовується з метою визначення галузей науки, що мають найбільш виразну динаміку розвитку її активності, а також звертає увагу на вузькі місця, що потребують застосування досвіду передових країн та активізації можливостей власного науково-дослідного потенціалу.

Оскільки одним із методів обґрунтування пріоритетів науки є наукометричний підхід із застосуванням веб-наукометричних БД, доцільно порівняти його властивості з методом експертного опитування, котрий широко застосовується у світовій практиці, зокрема за допомогою форсайтних досліджень. Це дасть змогу виявити слабкі й сильні сторони, притаманні двом методам, і систематизувати отримані дані для вдосконалення методики визначення пріоритетів науки, техніки та інноваційної діяльності (табл. 2.2).

На нашу думку, перевагою наукометричного методу, що ґрунтується на дослідженні публікаційної та патентної активності, порівняно з експертним опитуванням, яке базується на думці експерта, є врахування більшого різновиду джерел інформації, котрі відображають думки вчених стосовно певної наукової проблеми, а також можливість побудови хронологічних рядів для подальшого аналізу динаміки та прогнозування майбутнього стану розвитку галузей науки. У свою чергу, позитивним аспектом методу експертного опитування є прямий контакт із фахівцями, що дає можливість з'ясувати їхню безпосередню думку про потенційні пріоритетні галузі науково-технічного та інноваційного розвитку економіки.

Експертний та наукометричний методи відіграють важливу роль у визначенні пріоритетних напрямів розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності, де останній має великий потенціал у зв'язку з активним розвитком інформаційних та комп'ютерних технологій.

Таблиця 2.2

Порівняння наукометричного та експертного методів*

Критерій	Метод	
	наукометричний	експертного опитування
Інструмент (характер відображення думки вченого)	Публікація (опосередкований характер)	Голос експерта (безпосередній характер)
Чинники впливу на результати пошуку дослідження	Закладені програмістами умови пошуку (обрання визначеного фільтру пошуку БД)	Людський фактор
Інформаційне охоплення даних для прийняття рішень	Обмежується можливостями веб-наукометричних БД	Обмежується знаннями і досвідом експертів
Здатність будувати хронологічні ряди	Так	Ні

* Джерело: розроблено автором.

Другий етап – аналіз рівня фінансування науки, що потенційно відображає готовність держави, приватних інвесторів та інших зацікавлених сторін здійснювати інноваційні перетворення в економіці та застосовувати знаннєві важелі у ході вирішення першочергових проблем економіки. Такий аналіз дає змогу виявити потенційні науково-технічні та інноваційні пріоритети, оскільки рівень розподілу коштів між сферами науки теоретично розкриває наявні можливості для потенційного економічного розвитку.

Рівень фінансування науки вносить свої корективи до процесу визначення і реалізації пріоритетів, оскільки матеріальне забезпечення відіграє роль фундаменту інноваційних перетворень у державі. Це пов'язано з тим, що аналіз передбачає виявлення існуючої структури фінансового забезпечення науково-дослідної сфери в галузевому розрізі та пропорцій діючої системи фінансування на користь певних галузей науки, а також відповідності науково-технічної політики умовам забезпечення науково-технічного та інноваційного розвитку економіки. Таким чином, галузі, які матимуть найбільш швидкі тенденції розвитку, потенційно можуть бути визначені як пріоритетні, що дасть змогу оцінити узгодженість дій держави стосовно існування підтримки апарату влади законодавчо затверджених пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки.

Третій етап – аналіз кадрового забезпечення науки, що має важливе значення, оскільки високоінтелектуальна система господарювання неможлива без відповідної науково-дослідної інфраструктури, яка опи-

рається на кадровий ресурс з відповідним фаховим рівнем спеціалістів. Дослідження динаміки чисельності кадрів загалом, а особливо в галузевому розрізі, дає змогу виявити існуючі тенденції і загрози в науковій сфері. Розвиток кадрової складової наукового потенціалу суттєво позначається на реалізації політики формування і пріоритетів науково-технічного розвитку економіки. Це пояснюється тим, що необхідною умовою створення впливової економіки є існування наукових колективів, здатних підтримати технологічні ініціативи з метою досягнення поставлених завдань інноваційних процесів перебудови економіки.

Таким чином, наукові кадри, які мають найбільшу чисельність і темпи зростання, потенційно можуть претендувати на статус пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки, а тому результати аналізу є надійною основою їх формування та визначення.

В Україні технічні та природничі науки традиційно домінують серед решти галузей науки за чисельністю дослідників і рівнем впливовості наукових шкіл. Незважаючи на те, що вони виявилися найбільш сприйнятливими щодо кризових явищ, наша держава має можливість здійснювати дослідження світового рівня в галузях матеріалознавства і фізики. Тому останні цілком закономірно можуть увійти до переліку пріоритетів української науки. Отже, виконання аналізу сприятиме виявленню і подальшому відстеженню характерних тенденцій кадрового потенціалу наукової сфери, котрі слід урахувати у процесі визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки.

Це, у свою чергу, дасть можливість передбачати й розуміти ті проблеми, що в майбутньому можуть постати перед наукою і суспільством. Реалізація пріоритетів відбувається за сприяння спеціалістів відповідного наукового профілю, а тому технологічні перетворення неможливі без кваліфікованих кадрових ресурсів. Звичайно при цьому можна використовувати іноземну дослідницьку базу, однак вартість такої співпраці буде значно дорожчою, створюватиме залежність від зовнішніх чинників, що потребуватиме здійснення науково-технічної політики на основі вітчизняного науково-дослідного потенціалу. На нашу думку, визначення пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку економіки має відбуватися в тих напрямках, де Україна має відповідний досвід і знання, які ґрунтуються на фінансовому та кадровому забезпеченні. Аналіз динаміки розвитку наукових кадрів дає змогу визначити сильні та слабкі місця в науці, передбачити подальші тенденції та ефективність реалізації пріоритетів. Наукові кадри забезпечують виконання досліджень на необхідному якісному рівні, а також вагомий внесок у розбудову наукоємної економіки України.

Четвертий етап – аналіз відповідності пріоритетних напрямів розвитку науки, техніки та інноваційної діяльності Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України [227] загальносвітовим тенденціям, виявленим на основі наукометричного дослідження публікаційної активності науковців із застосуванням БД Scopus.

Використання матеріалів ДПП пояснюється тим, що подібне прогнозно-аналітичне дослідження з виявлення пріоритетів в останнє проводилося протягом 2004–2006 рр.¹, а його результатом стала ґрунтовна аналітична інформація для методичного забезпечення цього процесу. У ході виконання ДПП експерти намагалися якомога ретельніше надавати пропозиції стосовно майбутніх пріоритетних напрямів досліджень, щоб результати виконаної прогнозової роботи були актуальними впродовж багатьох років, оскільки заздалегідь урахувався вплив новітніх технологічних трендів на подальші видозміни наукового середовища. На цьому етапі методичного забезпечення використовуються дані публікаційної активності ЄС, Північної Америки та Китаю у веб-наукометричній БД Scopus.

Отже, необхідно апробувати розроблений методичний апарат з використанням даних офіційної статистики результативності наукової діяльності вітчизняних дослідників, динаміки розвитку наукових кадрів та фінансового забезпечення науки в галузевому розрізі із залученням апарату веб-наукометричних БД.

2.2. Структурні особливості публікаційної активності України на основі наукометричних баз даних

Розвиток науки як рушійної сили інноваційних перетворень на практиці довів свою ефективність у провідних економіках світу. Відомо, що тільки активна підтримка наукової діяльності може сприяти прискоренню інноваційних процесів. Із розвитком світових БД та їх доступності створюються нові можливості об'єктивної оцінки стану науки загалом і результативності політики держави щодо науково-технічного та інноваційного піднесення економіки [228], а також наукових галузей, визначених як пріоритетні. Одним із вагомих індикаторів розвитку наукової діяльності держави є його відображення у прові-

¹ Виконання Державної програми прогнозування науково-технологічного розвитку на 2008–2012 рр. відмінено постановою КМУ № 704 від 22 червня 2011 р.

дних веб-наукометричних БД. Сьогодні серед двох потужних БД Web of Science та Scopus компаній Thomson Reuters та Elsevier відповідно неможливо визначити суттєві переваги однієї над іншою, незважаючи на численні суперечки фахівців із цього приводу. Ми зупинилися на останній, оскільки Scopus вільно представлена в нашій державі за підтримки Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. Крім цього, вільний доступ до матеріалів бази даних надає також іспанська дослідна група SRG SCImago Research Group [229].

Завдяки розвитку веб-наукометричного апарату е-БД з'явилися нові можливості аналізу кількісної складової результативності наукової сфери та формування її об'єктивної оцінки. Виконані дослідження підтверджують доцільність подальшого застосування вебо- та наукометричного апарату БД для вивчення публікаційної активності вчених України у дисциплінарному розрізі, особливо порівняно з державами ЄС.

Розробник Scopus позиціонує її як найбільшу в світі реферативну базу даних рецензованої літератури. Так, станом на січень 2014 р. вона індексує 21 тис. назв наукових видань більше ніж із 5 тис. міжнародних видавництв, а також налічує близько 50 млн. записів [230], 4,9 млн. матеріалів конференцій, 400 галузевих видань, 340 книжкових серій та забезпечує 100 % покриття ресурсу Medline [231, 232]. Scopus індексує 545 млн. наукових веб-сторінок і налічує до 25,2 млн. патентних записів, котрі отримуються з патентних офісів США, Японії, Великобританії, Європейського патентного офісу та Світової організації інтелектуальної власності (WIPO) за допомогою пошукової системи Scirus. Щорічно база поповнюється майже 2 млн. нових записів, або 5,5 тис. щодня, індексує 37 назв українських журналів, дві з яких представляють економічні науки, а саме: «Actual Problems of Economics» та «Investment Management and Financial Innovations» [233].

Рубрикатор охоплює 27 тематичних розділи та складається з чотирьох секцій: фізичні науки (32 %), медичні (31), науки про життя (20), соціогуманітарні науки (17 %). Географічне охоплення Scopus розподіляється наступним чином: Західна Європа – 47 %, Північна Америка – 36, Азійсько-Тихоокеанський регіон – 9, Східна Європа – 5, Південна Америка, Африка, Австралія та Океанія – 3 % від загального обсягу інформації [230]. Пошукова система Scirus повністю інтегрована з БД Scopus, індексує існуючий науковий веб-простір і налічує більше ніж 440 млн. наукових веб-сторінок разом з університетськими сайтами світу. Вона знаходить рецензовані статті з PDF та PostScript файлів, котрі часто непомітні для решти пошукових сервісів, що є однією з переваг

Scirus. Інформація, котру індексує пошукова система, включає: звіти, реферати, рецензовані статті, веб-сайти компаній, матеріали конференцій, патентну інформацію, препринти та веб-сторінки науковців. Результати щодо патентної інформації бази даних Scopus забезпечуються пошуковою системою Scirus [234]. Це понад 24,4 млн. патентних записів із п'яти патентних офісів: Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO), Європейського патентного офісу, офісу США, Японії та інтелектуальної власності Великобританії.

У результаті наукометричного аналізу БД Scopus нами отримано дані стосовно розвитку публікаційної активності дослідників за галузями науки в Україні протягом 2000–2014 рр. (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Найбільш публікаційно активні галузі науки України, 2014 рр.*

Галузь науки	Кількість публікацій, од.		2014 до 2000		Частка публікацій від загальної в БД, %		2014 до 2000, $\pm$ відсоткових пунктів
	2014 р.	2000 р.	од.	разів	2014 р.	2000 р.	
Фізика та астрономія	3395	1938	1457	1,75	22,33	25,80	-3,47
Технічні науки	2529	1158	1371	2,18	16,64	15,42	1,22
Матеріалознавство	2095	1345	750	1,56	13,78	17,91	-4,13
Комп'ютерні науки	1228	119	1109	10,32	8,08	1,58	6,49
Хімія	1152	791	361	1,46	7,58	10,53	-2,95

* Джерело: розраховано автором за даними БД Scopus.

Як видно, найбільша частка в загальній структурі публікацій припадає на галузь «Фізика та астрономія» – майже $\frac{1}{4}$. При цьому зростання публікаційної активності порівняно з 2000 р. становило 1,75 разу, що свідчать про помітні структурні зрушення в українській науці.

Так, 2014 року частка комп'ютерних наук у загальній кількості індексованих у БД Scopus публікацій зросла на 6,49 в.п. порівняно з 2000 роком. У загальному рейтингу публікаційної активності вони займають 4-те місце, а станом на 2014 р. їх частка в БД Scopus зросла у понад 10 разів. Окрім цього, динаміка розвитку публікаційної активності комп'ютерних наук суттєво відрізняється від решти галузей (рис. 2.2), оскільки характеризується стрімким збільшенням частки в загальній сумі публікацій протягом 2006–2010 рр. (не враховуючи результати 2009 р.). Одночасно решта галузей поступово втрачали свої позиції. Зокрема, частка «Матеріалознавства» і «Хімія» 2014 р. знизилася порівняно з 2000 р. відповідно на 4,13 та 2,95 в.п. (див. табл. 2.3).

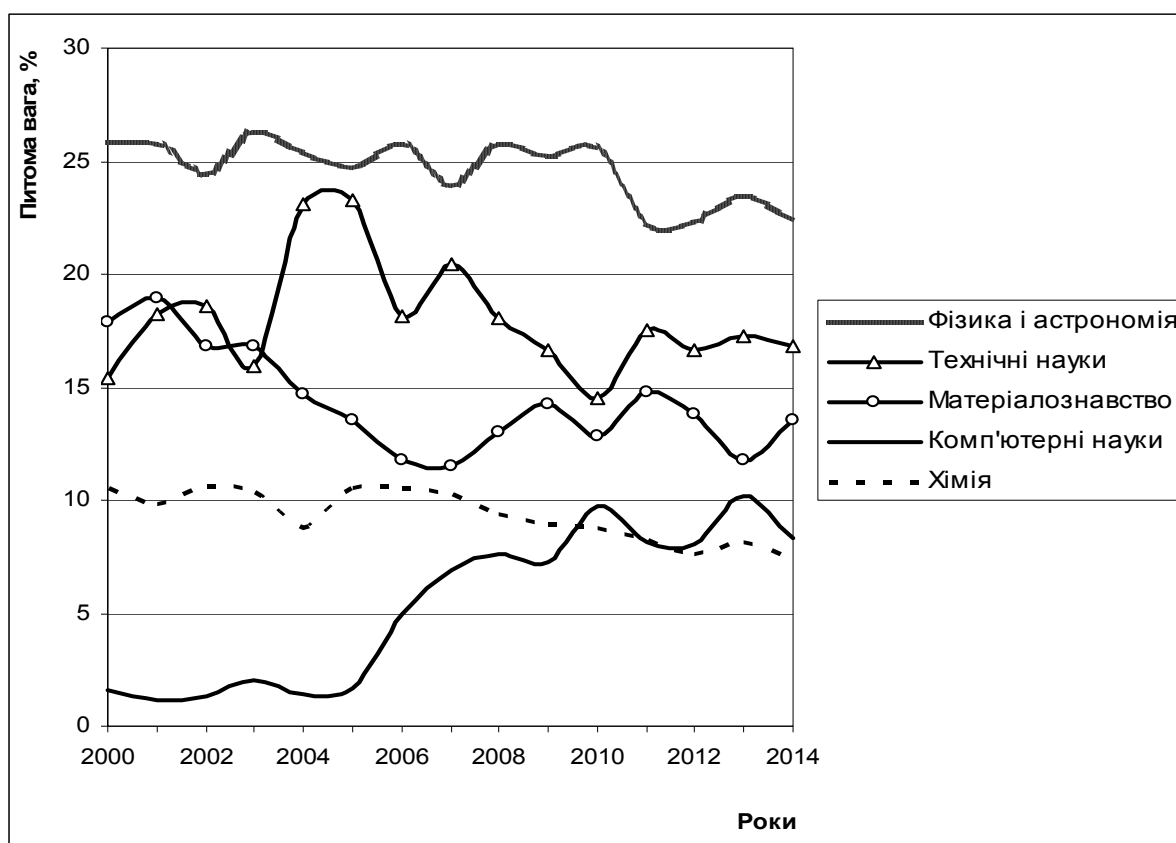


Рис. 2.2. Галузі науки, що мають найбільшу частку в загальній кількості українських публікацій, 2000–2014 рр., %
(розраховано автором за даними БД Scopus)

Результати аналізу свідчать про високий ступінь зацікавленості вчених у дослідженнях у галузі комп'ютерних наук та розвиток пріоритетного напрямку науки й техніки «Інформаційні та комунікаційні технології» та інноваційної діяльності «Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки», незважаючи на всі труднощі, що теоретично відбувається завдяки загальносвітовим тенденціям, а не за сприяння держави [10,11].

З іншого боку, розвиток публікаційної активності галузей технічних наук, матеріалознавства та хімії є менш оптимістичним, попри те, що дві останні галузі належать до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки «Нові речовини і матеріали» трьох редакцій закону (1992, 2001 та 2010 рр.), а також пріоритетного напрямку інноваційної діяльності «Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій». Так, порівнюючи дані 2014 і 2000 рр., можна спостерігати незначні темпи зростання публікацій цих галузей: матеріалознавства — на 55,76, хімії — 45,64 %. Тобто надання галузям на державному рівні

статусу пріоритетних майже не впливає на їхній розвиток, що підтверджується проведеними дослідженнями на основі публікаційної активності БД Scopus.

Серед галузей науки, що є менш чисельними порівняно з наведеними вище, але також достатньою мірою представлені у БД Scopus (табл. 2.4), найбільші темпи зростання публікацій 2014 року порівняно з 2000-м спостерігались в «Економіці, економетриці, фінансах»: відповідно з 15 до 442, або у 29,47 разу. На наш погляд, це можна пояснити тим, що 2014 року Міністерством освіти і науки, молоді та спорту затверджено наказ, згідно з яким підвищилися вимоги до опублікування результатів дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів кандидата і доктора наук у фахових виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних [235].

Таблиця 2.4

Частка публікацій різних галузей науки України у БД Scopus, 2014 р.*

Галузь науки	Кількість публікацій, од.		2014 до 2000		Частка публікацій від загальної в БД, %		2014 до 2000, $\pm$ відсоткових пунктів
	2014 р.	2000 р.	од.	разів	2014 р.	2000 р.	
Математика	925	441	484	2,10	6,09	5,87	0,21
Біохімія, генетика, молекулярна біологія	611	380	231	1,61	4,02	5,06	-1,04
Науки про Землю та планети	569	243	326	2,34	3,74	3,24	0,51
Енергетика	503	52	451	9,67	3,31	0,69	2,62
Економіка, економетрика, фінанси	442	15	436	29,47	2,91	0,08	2,83

* Джерело: розраховано автором за даними БД Scopus.

Найбільше затверджені нововведення вплинули на дослідників галузей соціальних та гуманітарних наук, так як публікації цього профілю мали низький ступінь відображення в БД Scopus. Тому нові вимоги до публікації результатів дисертацій спонукали вчених активізувати їх розміщення у міжнародних джерелах інформації. З іншого боку, галузі технічного та природничого профілю завжди були достатньо представлені в цій базі даних, що пов'язано, зокрема, з постійною взаємодією технічної та природничої сфери України з іноземними дослідниками та налагодженою співпрацею в європейському науковому просторі. Тому 2014 року не спостерігалось різкого кількісного збільшення публікаційної активності серед цих галузей, на відміну від соціогуманітарного профілю.

Стосовно «Енергетики» слід зазначити, що галузь характеризува-лася стрімкими темпами підвищення рівня публікаційності 2014 року проти 2000-го – 9,67 разу, що теоретично може свідчити про поси-лення актуальності вирішення подібних наукових проблем учених України. Крім того, подібна тематика досліджень затверджена як один з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки згідно із законом 1992 р. та його подальшими редакціями 2001 та 2010 рр., а також ін-новаційної діяльності.

Одночасно в галузі науки «Біохімія, генетика, молекулярна біологія», що відповідає тематиці досліджень пріоритетів науки і техніки 2001 р., а також закону [10], темп приросту публікацій 2014 р. становив усього 1,6 разу порівняно з 2000 р. Це може свідчити, що затвердження Верховною Радою України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інно-ваційної діяльності не має достатнього впливу на публікаційну активність галузей науки на прикладі БД Scopus, а також про актуальність розробки більш дієвих інструментів та законодавчих ініціатив стимулювання науки з метою інтенсифікації інноваційних процесів.

Стосовно названих галузей науки з погляду відображення дина-міки частки їх публікацій у БД Scopus упродовж періоду дослідження (рис. 2.3), то вони демонструють нестабільність.

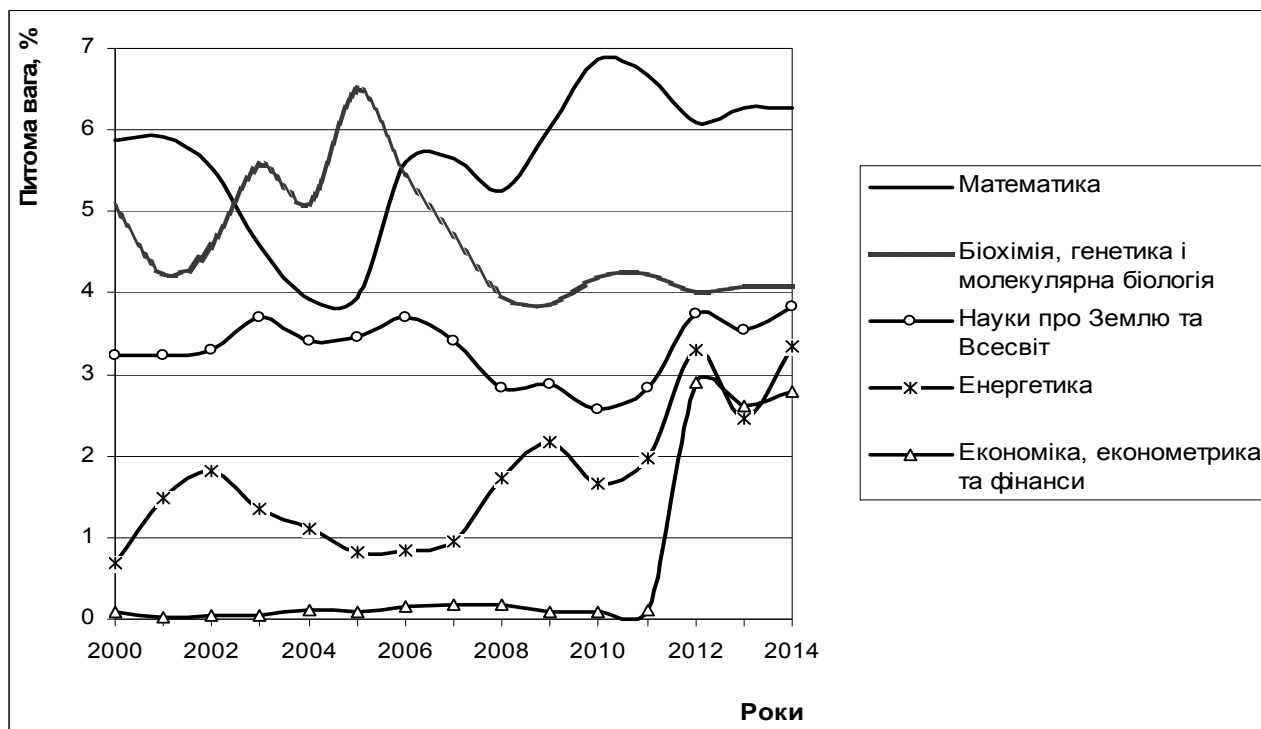


Рис. 2.3. Частка українських публікацій у загальній структурі галузей науки, представлених у БД Scopus, 2000–2014 рр., % (розраховано автором за даними БД Scopus)

Розглянемо розвиток публікаційної активності інших галузей науки на прикладі БД Scopus (табл. 2.5), варто зауважити, що чотири із них (крім нейронауки) відносяться до тематики досліджень пріоритетних напрямів розвитку науки й техніки відповідно до закону 1992, 2001 та 2010 рр. (сільськогосподарські та біологічні науки виключено з редакції закону [10] 2010 р.) та інноваційної діяльності [11]. Наведений аргумент мав би сприяти розвитку публікаційної активності зазначених галузей науки у зв'язку з їх державною підтримкою на законодавчому рівні. Проте 2014 року лише медичні, а також сільськогосподарські й біологічні науки демонстрували значне зростання публікацій – у 3,40 та 3,30 рази відповідно проти 2000 р. Одночасно темпи публікаційної активності «Наук про навколишнє середовище» становили 1,14 рази, а «Хімічна технологія» продемонструвала деструктивний розвиток, так як 2014 року темп падіння кількості публікацій дорівнював 0,9 рази. З іншого боку, хоча й нейронауки не представлені серед пріоритетів науки і техніки, проте вони також характеризуються вкрай повільним розвитком, адже 2014 року темп приросту публікацій сягнув 1,3 рази від рівня 2000 року.

Таблиця 2.5

Характеристика публікаційної активності галузей науки України в БД Scopus, 2000, 2014 рр.*

Галузь науки	Кількість публікацій, од.		2014 до 2000		Частка публікацій від їх загальної в БД, %		2014 до 2000, $\pm$ відсоткових пунктів
	2014 р.	2000 р.	од.	разів	2014 р.	2000 р.	
Медичні	350	103	247	3,40	2,30	1,37	0,93
Хімічна технологія	349	386	-37	0,90	2,30	5,14	-2,84
Сільськогосподарські та біологічні	300	91	209	3,30	1,97	1,21	0,76
Науки про навколишнє середовище	225	197	28	1,14	1,48	2,62	-1,14
Нейронауки	124	110	14	1,13	0,82	1,46	-0,65

* Джерело: розраховано автором.

Отже, виявлені тенденції потенційно можуть свідчити про низьку дієвість нинішньої науково-технічної політики, яка потребує невідкладного вдосконалення. Як видно (рис. 2.4) найбільше знизилося представлення у БД Scopus таких галузей, як «Науки про навколишнє середовище» та «Хімічна технологія». Це свідчить про зміну наукових

інтересів української науки. Разом з тим медичні, сільськогосподарські й біологічні науки демонстрували незначне збільшення частки публікацій (до 1 в.п.), що підтверджує порівняно стабільну позицію цих галузей у загальному обсязі публікацій. Нами проаналізовано також галузі науки, котрі є найменш впливовими в БД Scopus, адже частка кожної з них менша ніж 1 % від усіх публікацій в Україні (табл. 2.6).

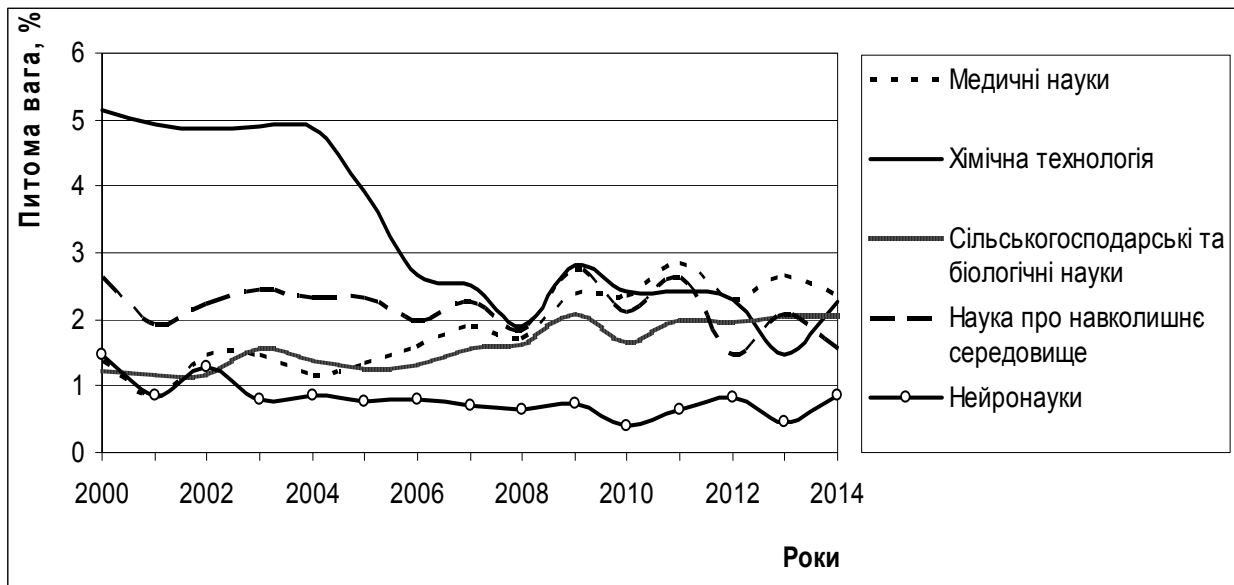


Рис. 2.4. Частка українських публікацій у загальній чисельності галузей науки БД Scopus, 2000–2014 рр., % (розраховано автором)

Соціальні науки, «Теорії прийняття рішень», «Бізнес, менеджмент, бухгалтерський облік» і «Мистецтвознавство та гуманітарні науки» продемонстрували суттєві темпи зростання публікацій, однак кількісно їхнє відображення у БД Scopus є мінімальним. У зв'язку з цим, на нашу думку, не можна однозначно стверджувати про суттєвий розвиток публікаційної активності наведених галузей науки протягом 2000–2014 рр. Натомість, коректно характеризувати їх як такі, що потребують інтенсивного подальшого поширення у БД Scopus.

Серед названих галузей слід окремо виділити «Фармакологію, токсикологію і фармацевтику» та «Імунологію і мікробіологію», які відповідають тематиці досліджень пріоритетних напрямів розвитку науки й техніки (редакції 1992, 2001 та 2010 рр.) та інноваційної діяльності, проте законотворчий механізм не зміг суттєво вплинути на зростання рівня їхньої публікаційної активності, що ймовірно свідчить про низьку дієвість механізмів підтримки наукової діяльності.

Таблиця 2.6

Характеристика українських публікацій за галузями науки БД Scopus,
2000, 2014 рр.*

Галузь науки	Кількість публікацій, од.		2014 до 2000,		Частка публікацій від загальної в БД, %		2014 до 2000, $\pm$ відсоткових пунктів
	2014 р.	2000 р.	од.	разів	2014 р.	2000 р.	
Соціальні науки	103	16	87	6,44	0,68	0,21	0,46
Фармакологія, токсикологія і фармацевтика	99	53	46	1,87	0,65	0,71	-0,05
Імунологія і мікробіологія	63	47	16	1,34	0,41	0,63	-0,21
Теорії прийняття рішень	49	11	38	4,45	0,32	0,15	0,18
Мистецтвознавство та гуманітарні науки	46	2	44	23,00	0,30	0,03	0,28
Бізнес, менеджмент та бухгалтерський облік	21	2	19	10,50	0,14	0,03	0,11
Психологія	4	5	-1	0,80	0,03	0,07	-0,04

* Джерело: розраховано автором за даними БД Scopus.

Виходячи з викладеного вище, можна зробити висновки, що серед розглянутих галузей науки України, представлених у БД Scopus, найбільш результативними з позицій критеріїв найвищої частки публікацій (порівнюючи 2014 і 2000 рр.) і темпів їх зростання публікацій проти базового року є: технічні й комп'ютерні науки, «Математика», «Біохімія, генетика, молекулярна біологія», «Науки про Землю та Всесвіт», «Енергетика», «Фізика та астрономія», «Матеріалознавство», «Хімія». Незважаючи на те, що частка трьох останніх галузей науки значно зменшилася, а темпи зростання також суттєво поступалися за решті галузей станом на 2014 р., вони продовжують утримувати лідируючі позиції за кількістю представлених публікацій, що підтверджує їхню широку підтримку серед кола наукових інтересів учених України. Варто зауважити, що розвиток публікаційної активності трьох останніх галузей останнім часом суттєво уповільнився порівняно з рештою виділених нами найбільш результативних галузей науки.

Окремо слід відзначити розвиток комп'ютерних наук та «Енергетики», оскільки темпи відносного зростання їх публікацій відповідно становили 10,32 та 9,67 разу, що значно перевищує показники інших

найбільш прогресивних наукових напрямів та свідчить про актуальність тематики досліджень.

Якщо характеризувати визначені галузі науки з позицій їхньої відповідності пріоритетам науки і техніки (затверджених редакцією закону 2010 р.) та інноваційної діяльності, то такими є тільки п'ять із дев'яти наукових напрямів: «Матеріалознавство» і «Хімія» відповідають пріоритетам науки і техніки «Нові речовини і матеріали» та інноваційної діяльності «Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій»; «Біохімія, генетика, молекулярна біологія» — пріоритетам «Науки про життя, нові технології профілактики і лікування найпоширеніших захворювань» і «Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики», «Енергетика» — пріоритетам «Енергетика та енергоефективність» і «Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії», а також комп'ютерні науки — пріоритетам «Інформаційні та комунікаційні технології» і «Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки». Не відповідають тематиці пріоритетів: «Фізика та астрономія», технічні науки, «Математика» і «Науки про Землю та Всесвіт», хоча українські дослідники в цих галузях мають велике визнання у світі. Особливо дивним є те, що незважаючи на дефіцит енергоресурсів в Україні, ВРУ не включила до пріоритетних напрямів науки про Землю, одним із завдань яких є пошук родовищ нафти і газу.

Окрім цього, найбільш результативні галузі науки в Україні загалом продемонстрували повільну динаміку зростання публікаційної активності, за виключенням комп'ютерних наук та «Енергетики», що свідчить про необхідність перегляду стимулів розвитку наукової сфери, зокрема механізмів підтримки та реалізації пріоритетних науково-технічних напрямів й інноваційної діяльності.

На основі проведених досліджень виявлено, що відмінність результатів публікаційної активності суспільних, гуманітарних, технічних і природничих галузей науки в БД Scopus та РБД «Україніка наукова» можуть пояснюватися наступними причинами: індивідуальними особливостями формування інформації БД, а саме акцентуванням уваги на зборі інформації за конкретними галузями науки; представленням результатів досліджень більшості науковців суспільних та гуманітарних наук у вітчизняних наукових виданнях, котрі не входять до поля індексації БД Scopus; не тільки значно вищим рівнем престижності зарубіжних журналів порівняно з українськими, але й специфічним періодом, який переживає вітчиз-

няна наука; застарілим обладнанням та недостатнім забезпеченням експериментальних робіт необхідними матеріалами, що змушує багатьох учених проводити експерименти за кордоном, а оформлювати їх результати – в Україні. Отримані таким чином нові знання публікуються у співавторстві із зарубіжними колегами і, як правило, в іноземних журналах, що свідчить про високий науковий рівень дослідника та є важливим критерієм при отриманні грантів за кордоном для проведення досліджень; незначною кількістю українських видань, які входять до поля індексації БД Scopus; меншою затребуваністю доробку вітчизняних науковців у галузях суспільних та гуманітарних наук серед іноземних фахівців порівняно з технічними та природничими науками; мовним бар'єром, що впливає на представлення публікацій у міжнародних виданнях. Науковці у сферах природничих і технічних наук активніше співпрацюють з іноземними дослідниками, ніж суспільних та гуманітарних.

Отже, згідно з отриманими результатами дослідження можна стверджувати, що механізм реалізації державної науково-технічної політики України потребує суттєвого вдосконалення, оскільки він значною мірою втратив спроможність до активізації розвитку пріоритетів науки і техніки та інноваційної діяльності. Зазначене спричинене, зокрема, припиненням фінансування державних науково-технічних програм з пріоритетних науково-технічних напрямів з 2007 р., котрі відображали базову політику закону щодо їх підтримки. Тому закони України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» та «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» існують лише формально, адже без інструмента формування державних цільових наукових та науково-технічних програм, а також виконання статей 21 та 22 Закону України «Про інноваційну діяльність», що передбачали особливе оподаткування та митне регулювання інноваційної діяльності, пріоритети не можуть виконувати покладену на них основну функцію – сприяння розвитку науки та інновацій в Україні.

2.3. Порівняння результатів наукової діяльності в Україні та державах Європейського Союзу

Країни ЄС характеризуються високим рівнем науково-технічного та інноваційного розвитку, тому доцільно порівняти їхню динаміку з українською на основі публікаційної активності БД Scopus [236]. Так, на відміну від суспільних та гуманітарних наук, галузі технічного і природничого спрямування переважають за кількістю публікацій у зазна-

ченій базі на прикладі країн ЄС. У структурі вітчизняних публікацій спостерігається аналогічний дисбаланс між цими науками. У БД Scopus у розрізі галузей науки за станом на 2014 рік найбільша частка – 52,91 % – припадає на «Фізику та астрономію», технічні науки і «Матеріалознавство» проти 56,79 % 1996 року, тобто більше як половина всіх публікацій (рис. 2.5). Це свідчить, що більшість досліджень в Україні здійснюється саме в тих галузях науки, котрі протягом 1996–2014 рр. уже стали для неї традиційними. Щодо розподілу публікацій серед галузей науки ЄС, то він відбувається більш рівномірно, адже, наприклад, 2014 року на п'ять найбільш численних вітчизняних галузей науки припадало разом 71,41 % усіх публікацій, а в ЄС – тільки 51,56 %. Спільним для ЄС та України є активне зростання публікацій у галузі комп'ютерних наук 2014 року – у 6,79 та 7,73 разу відповідно порівняно з 1996 р. Суперечливий характер розвитку в Україні та ЄС-27 була «Медицина». Так, 2014 року її частка в ЄС-27 становила 18,46 % від загальної суми публікацій, забезпечивши беззаперечне лідерство публікаційної активності протягом усього періоду дослідження.



Рис. 2.5. Частка публікацій у загальній структурі ЄС-27 та України в розрізі галузей науки, 2014 р., % (розраховано автором за даними БД Scopus)

З іншого боку, в Україні «Медицина» за кількістю публікацій посідає 11-ту позицію серед 27 галузей науки і налічує 251 публікацію, або 2,20 % від загального обсягу публікацій БД Scopus. Якщо порівняти Україну та ЄС-27 за кількістю публікацій в цій галузі 2014 року, то наша держава займає найнижчі позиції, випереджаючи тільки Кіпр, Люксембург, Латвію та Мальту. Зокрема, за цим показником Італія випереджала нашу державу в 101,67 разу, Франція – 106,21, Німеччина – 155,63, Великобританія – 183,49 разу. Сусідні країни, що є членами ЄС-27, також мали значно вищі показники. Наприклад, 2010 року у Словаччині налічувалось 902 публікації, що у 3,59 разу більше, ніж в Україні, Румунії – відповідно 1 112 і 4,43, Угорщині – 2 047 і 8,16, Польщі – 6 913 і 27,54. Проте по-іншому виглядає вітчизняна публікаційна активність у БД «Україніка наукова» порівняно зі Scopus: найвища вона у медичних та економічних науках, а найбільшу кількість публікацій – у суспільних та гуманітарних – 44,09 % від усіх публікацій бази даних (табл. 2.7) [237].

Таблиця 2.7

Частка вітчизняних публікацій у загальній структурі БД Scopus та «Україніка наукова», 2014 р., %*

Галузь науки	«Україніка наукова»	Scopus
Фізика та астрономія	2,95	25,59
Економіка, економічні науки	12,13	0,18
Медицина, медичні науки	15,08	2,36
Суспільні та гуманітарні науки	44,09	3,41

* Джерело: розраховано автором за даними БД Scopus та «Україніка наукова».

Відмінності результатів публікаційної активності галузі медичних наук та представлених розділів науки в БД Scopus і «Україніка наукова» пов'язані з індивідуальними особливостями формування інформації БД, а саме зборі інформації переважно за виділеними галузями науки; незначною кількістю українських видань, що входять до поля індексації БД Scopus; низьким рівнем інформованості іноземних фахівців доробком вітчизняних науковців у галузях суспільних та гуманітарних наук; активнішою співпрацею науковця у сферах природничих і технічних наук з іноземними дослідниками, ніж суспільних та гуманітарних.

Якщо проаналізувати публікаційну активність України порівняно з тими державами ЄС-27, котрі поступалися за кількістю публікацій 1996 року, але згодом змогли швидко наздогнати нас і мали значну

перевагу 2014 року в БД Scopus (рис. 2.6), то виявиться, що вона залишилася практично незмінною, на відміну від європейських держав.

Так, 2014 року Румунія продемонструвала найкращі темпи зростання публікацій: у 7,63 разу проти 1996 року, що дало їй змогу значно випередити Україну. Особливо вражає динаміка досліджуваного показника Греції, яка 1996 року займала однакові позиції з нашою державою, коли загальне наповнення бази даних становило відповідно 7 418 і 7 463 публікації. Проте 2014 року вона перевищила український рівень у 2,26 разу, що пов'язано з кризовою ситуацією в науковій сфері. Тобто, значно переважаючи за кількістю публікацій, наша держава не скористалася цією перевагою, що могло б сприяти більшій популяризації вітчизняної науки у світі за допомогою веб-наукометричної БД Scopus.

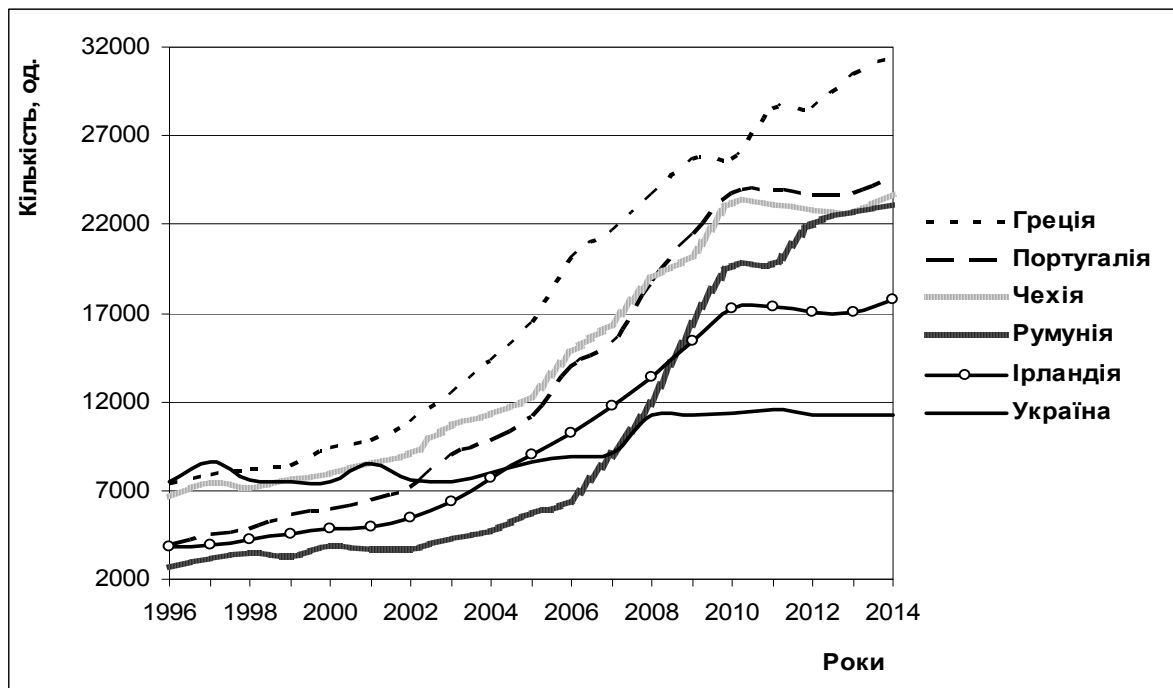


Рис. 2.6. Кількість публікацій у БД Scopus держав ЄС-27 та України, по роках, од. (розраховано автором)

Динаміка кількості публікацій у розрахунку на одного дослідника в Україні та ЄС-27 у БД Scopus (табл. 2.8) свідчить що протягом 2009–2013 рр. цей показник у нашій країні був найменшим, зокрема 2013 р. – 0,18 публікацій.

Якщо оцінювати ЄС загалом, то на одного дослідника припадало 0,79 публікацій, що більше ніж у 4 рази переважає результат дослідників нашої держави. Серед країн ЄС-27 2013 року найбільшим цей показник був у Кіпрі – 2,39, Нідерландах – 1,45 та Італії – 1,16. Румунія

із найнижчої позиції 1996 року (0,08 публікацій) помітно прогресувала, досягнувши 2013 року рівня 0,85, тобто відбулося зростання у 10 разів. Це надзвичайна результативність у БД Scopus, адже загалом в ЄС-27 збільшення публікацій у розрахунку на одного вченого становило лише 1,4 разу, або 40 %. Значних результатів досягла також Литва, де досліджуваний показник зріс до 0,46, або у понад 4 рази відповідно. Отже, спостерігається позитивна тенденція поступового збільшення кількості публікацій країн ЄС-27 у розрахунку на одного дослідника в БД Scopus.

Таблиця 2.8

Кількість публікацій БД Scopus, що припадає на одного дослідника в ЄС-27 та Україні, од.*

Країна	1996	2000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Кіпр	–	0,98	0,95	1,00	1,17	1,39	1,70	2,39
Нідерланди	0,91	0,80	0,87	0,98	0,98	1,09	1,20	1,45
Італія	0,69	0,88	1,02	0,96	1,02	1,06	1,11	1,16
Греція	–	–	–	0,84	1,01	1,04	–	–
Ірландія	0,60	0,57	0,70	0,78	0,83	0,91	0,90	1,03
Бельгія	0,64	0,58	0,72	0,78	0,81	0,85	0,92	1,00
Швеція			0,61	0,59	0,62	0,81	0,80	0,90
Словенія	0,43	0,70	0,92	0,80	0,79	0,86	0,89	0,89
Великобританія	0,82	0,76	0,64	0,64	0,69	0,75	0,79	0,87
Румунія	0,08	0,18	0,22	0,25	0,31	0,48	0,61	0,85
ЄС-27	0,56	0,56	0,57	0,60	0,64	0,68	0,71	0,79
Австрія	–	–	0,63	0,63	0,66	0,69	0,70	0,75
Іспанія	0,65	0,52	0,55	0,57	0,63	0,65	0,67	0,75
Чехія	0,50	0,57	0,69	0,51	0,56	0,59	0,63	0,70
Данія	0,68	–	0,60	0,61	0,64	0,68	0,62	0,70
Польща	0,32	0,35	0,45	0,49	0,58	0,57	0,65	0,66
Мальта	–	–	0,28	0,38	0,33	0,45	0,64	0,65
Німеччина	0,44	0,45	0,50	0,53	0,56	0,58	0,62	0,65
Естонія	–	0,35	0,37	0,45	0,49	0,58	0,62	0,64
Угорщина	0,59	0,53	0,57	0,61	0,58	0,63	0,69	0,64
Франція	0,49	0,48	0,46	0,50	0,52	0,54	0,58	–
Фінляндія	–	0,37	0,38	0,42	0,46	0,52	0,52	0,57
Словаччина	0,34	0,33	0,37	0,38	0,40	0,42	0,51	0,49
Болгарія	0,21	0,31	0,34	0,40	0,38	0,46	0,44	0,48
Португалія	0,31	0,36	0,47	0,53	0,57	0,54	0,47	0,47
Литва	0,10	0,12	0,23	0,28	0,34	0,32	0,45	0,46
Люксембург	–	0,08	0,16	0,15	0,22	0,27	0,38	0,44
Латвія	0,20	0,14	0,17	0,20	0,17	0,18	0,28	0,33
Україна	–	–	–	–	0,13	0,13	0,17	0,18

* Джерело: розраховано автором за даними Світового банку [238].

При дослідженні відносних показників публікаційної активності логічним є аналіз кількості публікацій, що припадає на 1 млн. дол. США ВВП. Так, 2013 року серед країн ЄС-27 Словенія мала найвище публікаційне навантаження – 0,13, наступними були Фінляндія, Швеція, Данія та Естонія (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Кількість публікацій БД Scopus у розрахунку на 1 млн. дол. США ВВП за паритетом купівельної спроможності, од.*

Країна	1996	1997	2000	2009	2010	2011	2012	2013
Словенія	0,07	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Фінляндія	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
Швеція	0,12	0,12	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
Данія	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,12
Естонія	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,12
Нідерланди	0,09	0,09	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10
Великобританія	0,10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
Бельгія	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10
Ірландія	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,07	0,09	0,10
Португалія	0,03	0,03	0,03	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09
Чехія	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09
Кіпр	0,02	0,02	0,02	0,04	0,05	0,05	0,08	0,09
Австрія	0,05	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Греція	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
ЄС-27	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Іспанія	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07
Франція	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Німеччина	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Литва	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,07	0,07
Угорщина	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Румунія	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06
Італія	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Польща	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
Словаччина	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Болгарія	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Латвія	0,04	0,06	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
Україна	0,05	0,06	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04
Мальта	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
Люксембург	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03

* Джерело: розраховано автором за даними Національного наукового фонду США [239]. Дані наведено в порядку зменшення порівняно з 2013 роком, тому значення, що повторюються для кількох країн, не є однаковими у зв'язку із округленням до сотих одиниць.

Кількість публікацій України в БД Scopus у розрахунку на 1 млн. дол. США ВВП найменша порівняно з державами ЄС, за винятком

Мальти і Люксембурга. Наведені дані дають підстави вважати, що вітчизняна наука не співпрацює так тісно з промисловістю, як у співтоваристві. Для вироблення продукції ВВП України, що відповідає 1 млн. дол. США, також не потрібно стільки інтелектуальних ресурсів, як в ЄС-27, адже національна економіка спрямована переважно на випуск продукції з низьким рівнем доданої вартості.

Кількість публікацій, яка припадає на 1 млн. дол. США ВВП, з кожним роком поступово зростає як загалом і ЄС, так і окремих країнах. На жаль, в Україні спостерігається протилежна тенденція. Наприклад, кількість публікацій 1997 року відповідала загальному результату ЄС-27, але 2013 року вона зменшилася у 2 рази.

Найбільше зростання цього показника 2013 року порівняно з 1996-м продемонстрували Люксембург, Кіпр, Мальта, Румунія, Португалія, Литва та Чехія. Натомість, у Словаччині, Україні та Болгарії відбулося його зменшення впродовж аналізованого періоду.

Порівнюючи публікаційну активність держав ЄС-27 та України за відносними показниками, застосуємо як критерій оцінки кількості публікацій у розрахунку на 1 млн. дол. США витрат на дослідження й розробки. Цей показник розкриває один з аспектів ефективності використання коштів, на ДіР, які відображаються у величині публікаційної активності [240, с. 109]. Із позиції останньої, то вітчизняні науковці працюють досить ефективно в умовах хронічного недофінансування цих робіт, адже, наприклад, 2013 року Україна мала 4,52 публікації, що перевищує загальний результат ЄС-27 (табл. 2.10). Найкращі показники публікаційної активності стосовно витрат на ДіР 2013 року характерні для Кіпру, Румунії, Словаччини та Болгарії.

Звичайно, дослідження публікаційної активності може бути більш ґрунтовним. Так, С. Тістел проаналізував зв'язок між кількістю публікацій, рівнем ВВП, витратами на ДіР та розмірами країни. У результаті особливо тісний зв'язок виявився між кількістю публікацій у рейтингових журналах і обсягами витрат на дослідження й розробки [240, с. 109–110].

Аналізуючи тенденції країн ЄС-27, ця залежність очевидна на прикладі України, коли значні витрати на ДіР супроводжуються порівняно меншою загальною публікаційною активністю у БД Scopus. Отже, для покращення ситуації з наповненням веб-наукометричних БД потрібна належна державна підтримка, передбачена Законом України «Про наукову та науково-технічну діяльність».

Серед країн ЄС-27 особливу увагу слід приділити Румунії, яка почала прогресувати за стрімкістю зростання публікаційної активності

протягом досліджуваного періоду. Так, 2013 року кількість публікацій збільшилась у 7,63 разу проти 1996 року забезпечивши третій результат у рейтингу ЄС.

Таблиця 2.10

Кількість публікацій БД Scopus, що припадає на 1 млн. дол. США витрат на ДіР за паритетом купівельної спроможності по роках од.*

Країна	1996	2000	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Кіпр	–	9,05	8,81	9,11	10,13	11,23	12,80	16,99
Румунія	2,80	8,15	6,31	6,79	5,80	6,25	6,34	11,05
Словаччина	7,64	8,59	9,67	9,26	9,79	9,96	10,77	10,95
Болгарія	14,13	11,46	10,07	11,53	10,16	11,95	10,11	10,40
Литва	6,32	5,44	5,14	5,89	6,25	5,48	7,28	8,35
Польща	8,18	7,41	9,86	10,17	10,86	9,62	9,60	8,28
Латвія	9,31	6,31	4,93	3,87	2,77	3,33	4,89	7,32
Естонія	–	11,33	7,36	7,24	5,86	6,63	6,43	7,20
Словенія	5,51	6,27	5,98	6,26	5,84	6,79	6,42	6,51
Угорщина	9,89	8,07	5,87	5,97	5,52	5,98	6,26	5,51
Нідерланди	4,62	3,97	4,08	4,32	4,43	4,61	4,88	5,39
Мальта	–	–	2,79	3,74	3,13	3,97	5,83	5,39
Великобританія	5,33	4,67	4,55	4,65	4,75	4,92	5,10	5,35
Чехія	–	4,09	4,39	3,99	3,98	4,05	4,78	4,93
Іспанія	6,28	5,16	4,75	4,71	4,55	4,40	4,33	4,92
Ірландія	4,14	3,97	4,16	4,48	4,50	4,61	4,86	4,91
Португалія	4,97	4,49	6,29	6,31	5,80	5,11	4,73	4,89
Бельгія	3,94	3,19	3,89	4,23	4,21	4,34	4,48	4,85
Італія	4,31	3,77	4,18	4,39	4,41	4,40	4,38	4,79
Україна	–	4,84	2,98	2,81	3,21	3,30	3,95	4,51
Данія	–	–	3,65	3,87	3,81	3,83	3,50	3,85
ЄС-27	3,57	3,24	3,25	3,40	3,43	3,50	3,51	3,73
Швеція	–	–	2,83	3,08	2,88	3,09	2,85	3,35
Франція	2,75	2,57	2,53	2,65	2,71	2,79	2,97	3,13
Фінляндія	4,50	2,90	2,88	2,95	3,08	3,02	2,84	3,11
Австрія	3,31	2,70	2,68	2,59	2,60	2,72	2,73	2,90
Німеччина	2,44	2,24	2,21	2,27	2,25	2,27	2,30	2,40
Люксембург	–	0,36	0,66	0,71	0,76	0,94	1,27	1,54
Греція	–	–	9,80	10,24	11,60	12,07	–	–

* Джерело: розраховано автором за даними Світового банку [238].

Стосовно відносних показників публікаційної активності, то кількість публікацій у розрахунку на одного дослідника 2013 року збільшилась у понад 10 разів порівняно з 1996-м, що є найвищим показником серед країн ЄС-27, де загальне збільшення становило лише 1,40

разу. Найвище зростання продемонстрував відносний показник, що характеризує кількість публікацій на 1 млн. дол. США ВВП, котрий 2013 року сягнув 3,18 разу, поступаючись тільки Люксембургу та Кіпру. І нарешті, 2013 року Румунія зайняла друге місце за кількістю публікацій на 1 млн. дол. США витрат на ДіР з показником 11, тоді як загальний результат ЄС-27 становив лише 3,73 публікації. Зростання цього показника в Румунії становило 3,94 разу, а загалом в ЄС-27 – лише 5 % проти рівня 1996 року. Такі результати розвитку публікаційної активності в БД Scopus є доволі тривожним щодо України.

Виходячи з порівняння публікаційної активності країн ЄС-27 за відносними показниками, можна зробити висновок, що Україна значно поступалася за кількістю публікацій у розрахунку на одного дослідника та 1 млн. дол. США ВВП. Причому в ЄС-27 значення останнього поступово зростає, а в нашій державі, навпаки, має тенденцію до зниження [241]. Однак 2013 року ми перевищили загальний показник ЄС-27 за кількістю публікацій у розрахунку на кожен 1 млн. дол. США витрат на ДіР. Саме тому структура результативності наукової діяльності України та держав ЄС опосередковано доводить наявність потенційно високого рівня інтелектуальної віддачі вітчизняних науковців на тлі порівняно незначного фінансового забезпечення. Виявлені у процесі дослідження тенденції динаміки публікаційної активності українських учених, порівняння їх із державами, що ще 20 років тому суттєво поступалися Україні, свідчать, що сьогодні вони значно випереджають її як за сумарною кількістю публікацій, так і темпами зростання. У зв'язку з таким прогресуючим відставанням необхідно вжити невідкладних заходів щодо покращення умов розвитку вітчизняної науки, а також ширшого представлення доробку вчених у міжнародних базах даних.

РОЗДІЛ 3

РОЛЬ НАУКОМЕТРИЧНИХ ЗАСОБІВ В ОБҐРУНТУВАННІ ПРІОРИТЕТІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ

3.1. Пріоритети науково-технічного та інноваційного розвитку на основі бази даних «Україніка наукова» та офіційної статистики

Формування нормативно-правової бази розвитку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності пов'язано з прийняттям законів України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», затвердженого у редакціях 1992, 2001 та 2010 рр., а також «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні». Варто зауважити, що серед пріоритетів не визначено жодного напрямку із суспільних та гуманітарних наук (крім фундаментальних досліджень). На нашу думку, перше законодавче визначення пріоритетності науки і техніки [10] не можна вважати таким же напрямом, адже це формулювання одночасно може стосуватися проблематики технічних, природничих, суспільних та гуманітарних наук. Тому незрозуміло, що насправді слід вважати пріоритетом, у зв'язку із чим порушується принцип першочерговості, який і становить суть пріоритету.

Визначення пріоритетного напрямку передбачає реалізацію об'єктів дослідження, яким надається першочергове значення – створення для них переважних умов порівняно з іншими. Неможливо, щоб усі напрями були однаково пріоритетними, оскільки це нівелює власне підхід до застосування пріоритетів. Таким чином, з огляду із зазначеного вище впливає, що Верховна Рада України віддала перевагу розвитку технічних та природничих наук.

У Законі України «Про наукову і науково-технічну діяльність» зазначається, що Національна академія наук України – це вища наукова організація держави, котра організує і здійснює фундаментальні та прикладні дослідження з найважливіших проблем природничих, технічних і гуманітарних наук [16]. У зв'язку з цим варто розглянути наукові пріоритети академії, затверджені Постановою бюро Президії НАН України від 31.01.2008 р. [242], а саме: наноматеріали та нанотехнології; ІТ і ресурси; паливно-енергетичний комплекс та енергозбереження; ядерна енергетика; нові матеріали, методи їх з'єднання та об-

робки; раціональне використання природно-ресурсного потенціалу; новітні біотехнології для охорони здоров'я, фармакології та АПК; високопродуктивне сільське господарство; політико-правові, економічні та управлінські механізми зміцнення конкурентоспроможності України; соціальні й гуманітарні чинники формування в Україні суспільства та економіки знань; машинобудування та приладобудування.

Як видно, названа постанова зосереджується на більш конкретних наукових пріоритетах порівняно із Законом України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». Якщо визнання пріоритетним того чи іншого напрямку досліджень означає надання йому державою певних переваг та преференцій, то природно сподіватися, що це повинно позначитися на результативності, зокрема публікаційній активності вчених, які працюють у цьому напрямі. Для перевірки зазначеної гіпотези первісним джерелом даних обрано реферативну базу даних «Україніка наукова», котра є українським е-ресурсом і забезпечує вільний доступ до повної інформації про результати наукової діяльності вітчизняних учених [243]. Оскільки ця база функціонує з 1998 р. і остаточно сформувалася 2000 р., а також ураховуючи, що впорядкування її інформації потребує приблизно двох років, ці фактори визначили використання статистичного ряду дослідження протягом 2000–2014 рр. Для забезпечення відповідності формату даних реферативної БД Класифікації видів науково-технічної діяльності (КВНТД) нами не враховано публікаційну активність галузей «Культура, наука, освіта», «Релігія», «Загальнонаукове знання» та «Література універсального змісту», що сприяло більш коректному порівнянню цих документів у галузевому розрізі. Станом на 2014 р. визначено галузі науки, котрі мають найбільшу частку публікацій у загальній структурі реферативної БД «Україніка наукова» (рис. 3.1).

Як видно, 2011 року найбільша частка публікацій припадала на економічні науки, які в подальшому продемонстрували впевнене зростання і зайняли лідируючу позицію в реферативній БД. Друге місце займають медичні науки, котрі втратили свою першість у результаті суттєвого зменшення публікацій (на 3,79 в.п.) упродовж 2007–2010 рр. Серед цих галузей науки особливий інтерес становить «Енергетика, радіоелектроніка», динаміка частки публікацій якої вирізняється відсутністю різних коливань і поступовим зростає протягом досліджуваного періоду. Отже, можна припустити, що при збереженні аналогічної динаміки медичні науки з часом утрачатимуть лідируючі позиції серед решти напрямів реферативної бази даних.

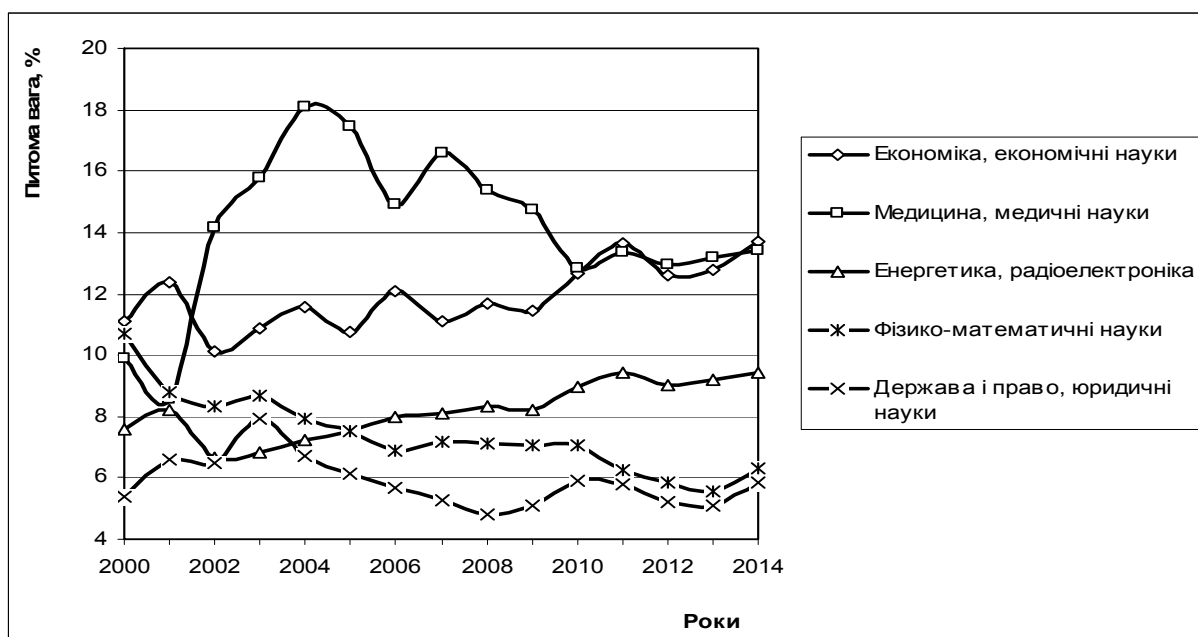


Рис. 3.1. Галузі науки, що мають найбільшу частку публікацій у загальній структурі реферативної БД «Україніка наукова», 2000–2014 рр., % (розраховано автором)

Серед галузей науки з найменшою часткою публікацій в зазначеній БД найслабшою є «Технологія деревини, легка промисловість» (рис. 3.2), що опосередковано свідчить про труднощі, які сьогодні переживає легка промисловість в Україні та низьку зацікавленість науковців у проведенні досліджень за цим напрямом.

Також спільним явищем для галузей «Будівництво» та «Мистецтво, мистецтвознавство» є поступове зменшення їхньої частки в загальній структурі публікацій реферативної БД «Україніка наукова», тобто стагнація розвитку. Найбільше зростання публікаційної активності станом на 2014 рік порівняно з 2000 роком характерне для: воєнної науки, військової справи (5,07 разу), транспорту (4,49), медицини, медичних наук (3,52), філософських наук, психології (3,31), загальної роботи з техніки (3,29), енергетики, радіоелектроніки (3,16 разу).

На особливу увагу заслуговує розвиток галузі «Енергетика, радіоелектроніка», оскільки, як і медичні науки, вона є однією з лідируючих за кількістю публікацій у реферативній БД «Україніка наукова». Якщо не брати до уваги результат 2009 р., то впродовж 2004–2010 рр. її публікаційна активність стрімко зростала, на відміну від решти галузей (рис. 3.3).

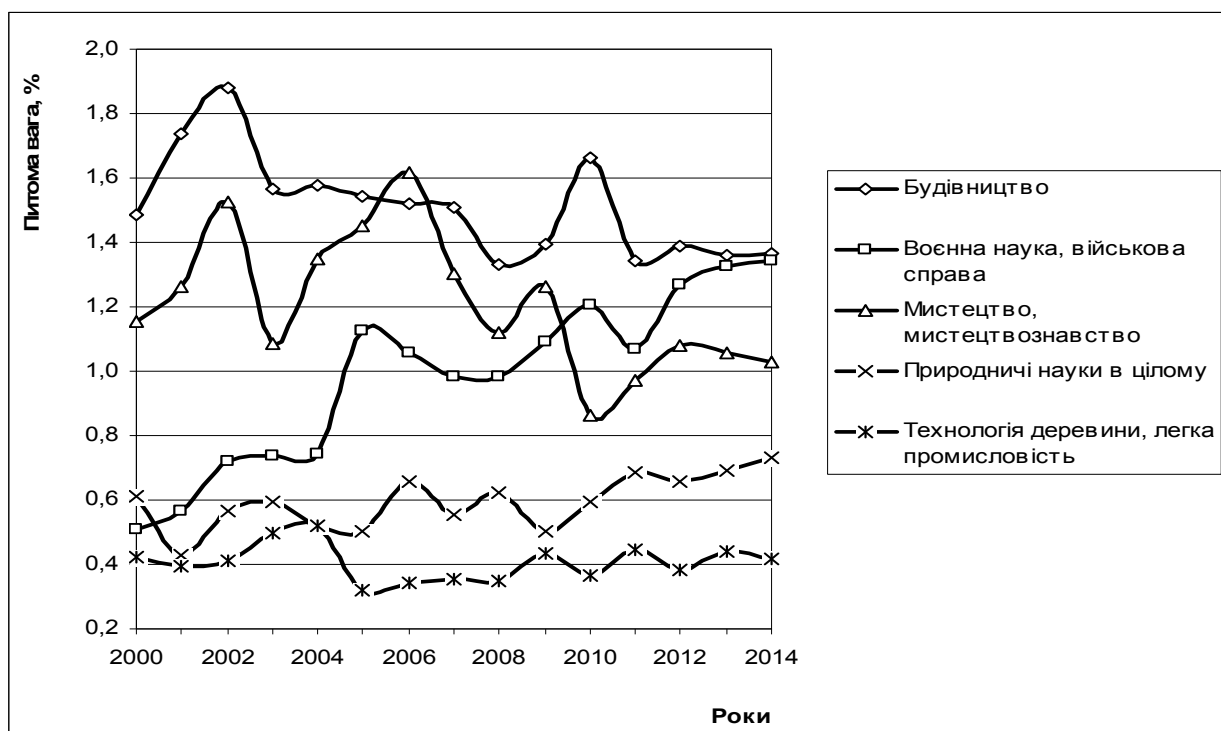


Рис. 3.2. Галузі науки з найменшою часткою в загальній структурі публікацій реферативної БД «Україніка наукова», 2000–2014 рр., % (розраховано автором)

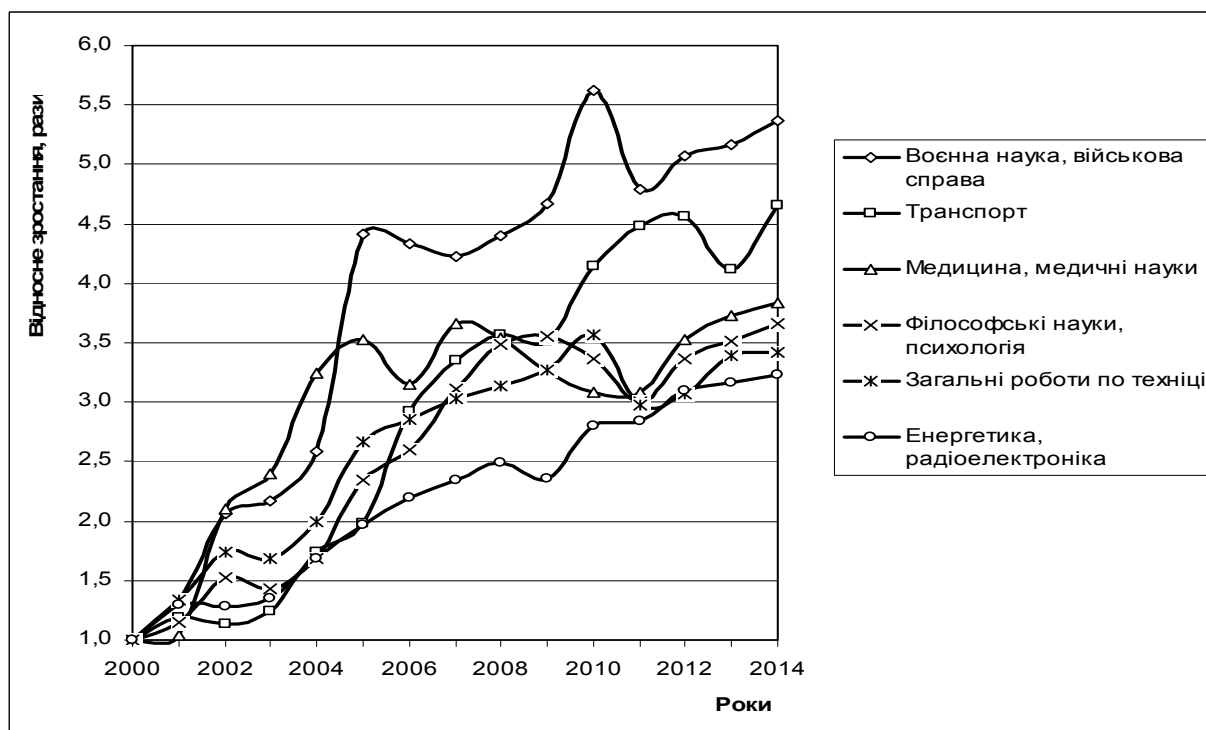


Рис. 3.3. Галузі науки, що характеризуються найбільшими темпами зростання публікаційної активності в реферативній БД «Україніка наукова», 2000–2014 рр., разів (розраховано автором)

Варто зазначити також, що в галузі «Військова справа» спостерігалось найбільше відносне підвищення публікаційної активності. Це частково можна пояснювати її висхідною низькою часткою у базі даних, у результаті чого невелике зростання кількості публікацій порівняно з рештою галузей обумовлює їх суттєве збільшення у відносних величинах.

Аналіз галузей науки станом на 2014 рік, публікаційна активність яких зросла найменше порівняно з 2000 р. (рис. 3.4), виявив, що «Сільське та лісове господарство» представляє єдиний напрям науки, який відображає затверджені державні пріоритети в редакціях Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» 1992 та 2001 рр., а саме: «Виробництво, переробка та збереження сільськогосподарської продукції», «Новітні технології, ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі» відповідно.

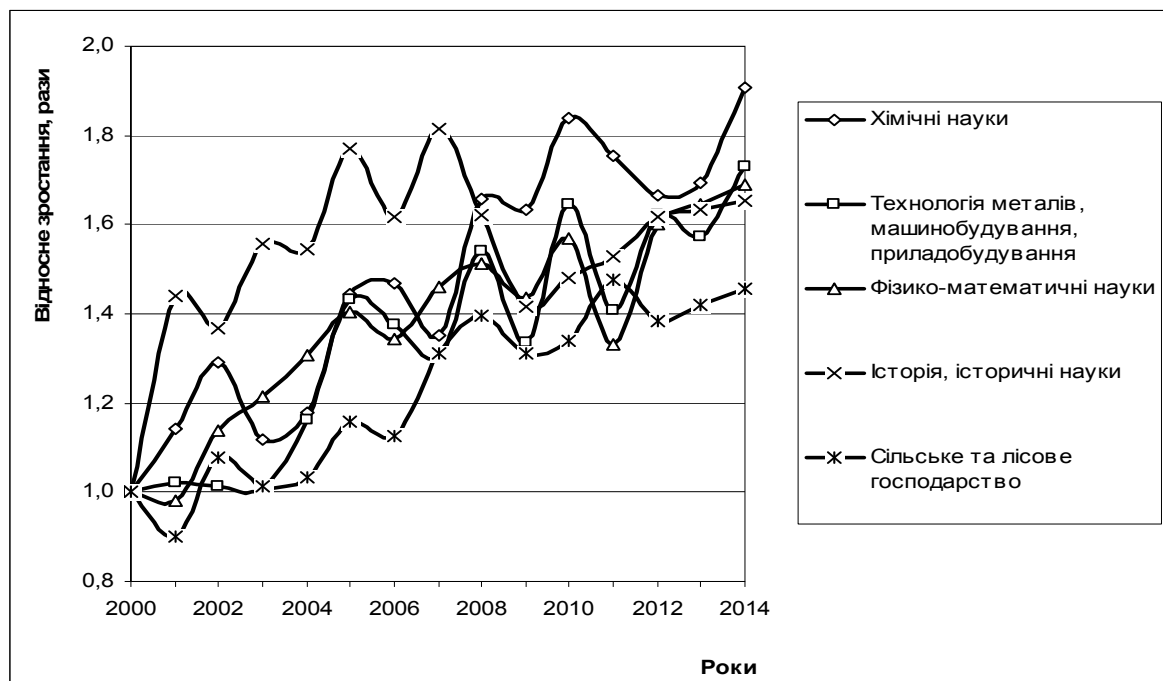


Рис. 3.4. Галузі науки з найменшими темпами публікаційної активності в реферативній БД «Україніка наукова», 2000–2014 рр., разів (розраховано автором)

Отже, затвердження сільського господарства як державного пріоритету суттєво не вплинуло на розвиток публікаційної активності цього напрямку, що дає підстави стверджувати про низьку дієвість законодавчо закріплених норм стимулювання пріоритетів науки і техні-

ки. Також порівняно з рештою галузей реферативної БД «Україніка наукова» найменше відносне зростання публікацій продемонстрували фізико-математичні науки та галузь «Технологія металів, машинобудування, приладобудування», які мають забезпечувати основу інноваційного ядра науково-технічного розвитку економіки держави. Згідно з розробленою методикою, проаналізовано динаміку публікаційної активності галузей науки України на основі даних Державної служби статистики 2001–2014 років. Класифікація технічних наук, де представлені 11 галузей науки, доступна лише з 2001 р. – початку практичного застосування КВНТД в Україні та проведення дослідження.

У збірнику Державної служби статистики України «Наукова та інноваційна діяльність в Україні» галузі науки структуруються на п'ять секцій: «Природничі науки», «Технічні науки», «Суспільні науки», «Гуманітарні науки» та «Наукові установи та вузи, що мають багатогалузевий профіль». Оскільки в рамках останньої неможливо виділити галузі науки, аналіз здійснено по чотирьох секціях і за його результатами визначено галузі, що мають найбільшу частку в загальній структурі публікацій 2014 року (рис. 3.5).

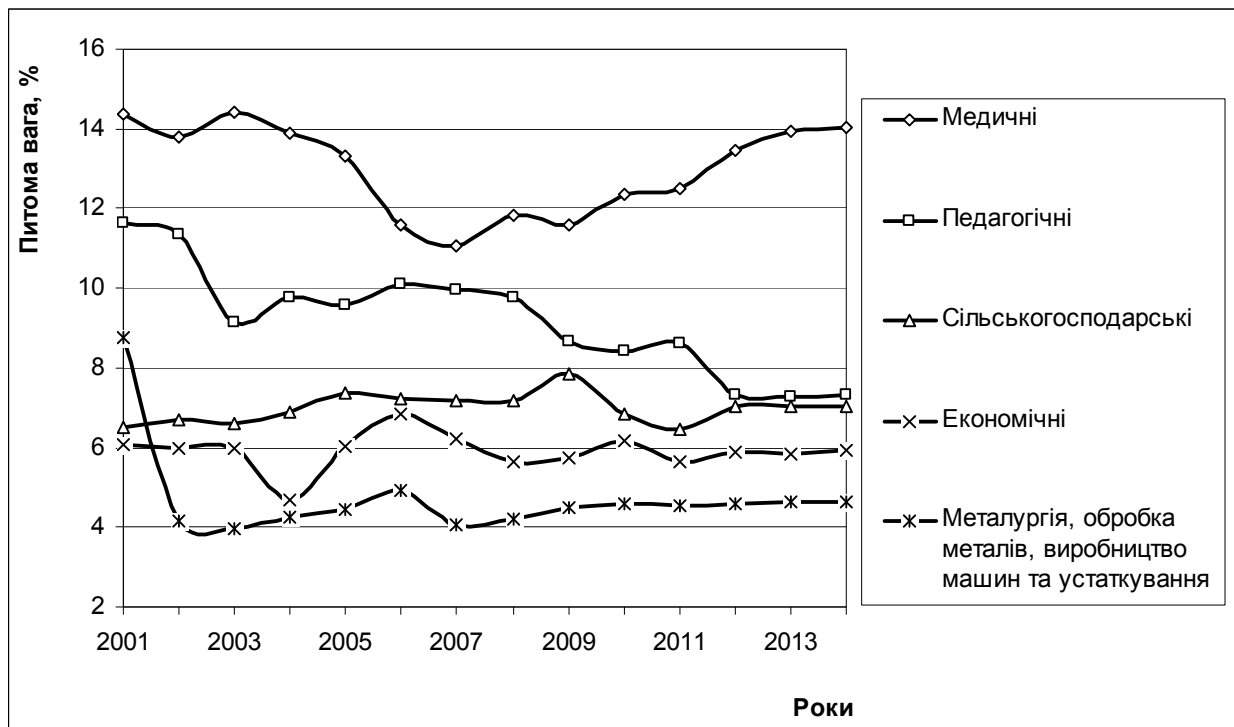


Рис. 3.5. Галузі науки, що мають найбільшу частку в загальному обсязі публікацій, за даними Державної служби статистики України 2001–2014 рр., % (розраховано автором)

Як видно, 2014 року порівняно з 2001-м найбільш суттєве зменшення частки публікацій відбулося серед галузей педагогічних наук – із 11,63 до 7,30 % та «Металургії, обробки металів, виробництва машин та устаткування» – із 8,77 до 4,61 відповідно. Натомість, несуттєво зросла питома вага сільськогосподарських наук. Однак, зважаючи на те, що сільське господарство належить до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (згідно з редакцією закону 1992 та 2001 рр.), цей фактор не зміг достатньо вплинути на зростання публікаційної активності галузі, що відбувалося незалежно від законодавчих ініціатив Верховної Ради України. Серед галузей науки, що мають найменшу частку у структурі публікацій станом на 2014 рік можна також виділити: національну безпеку – 0,01 %, соціологічні – 0,06, державне управління – 0,15, фізичне виховання та спорт – 0,19 та енергетику – 0,23 % (рис. 3.6).

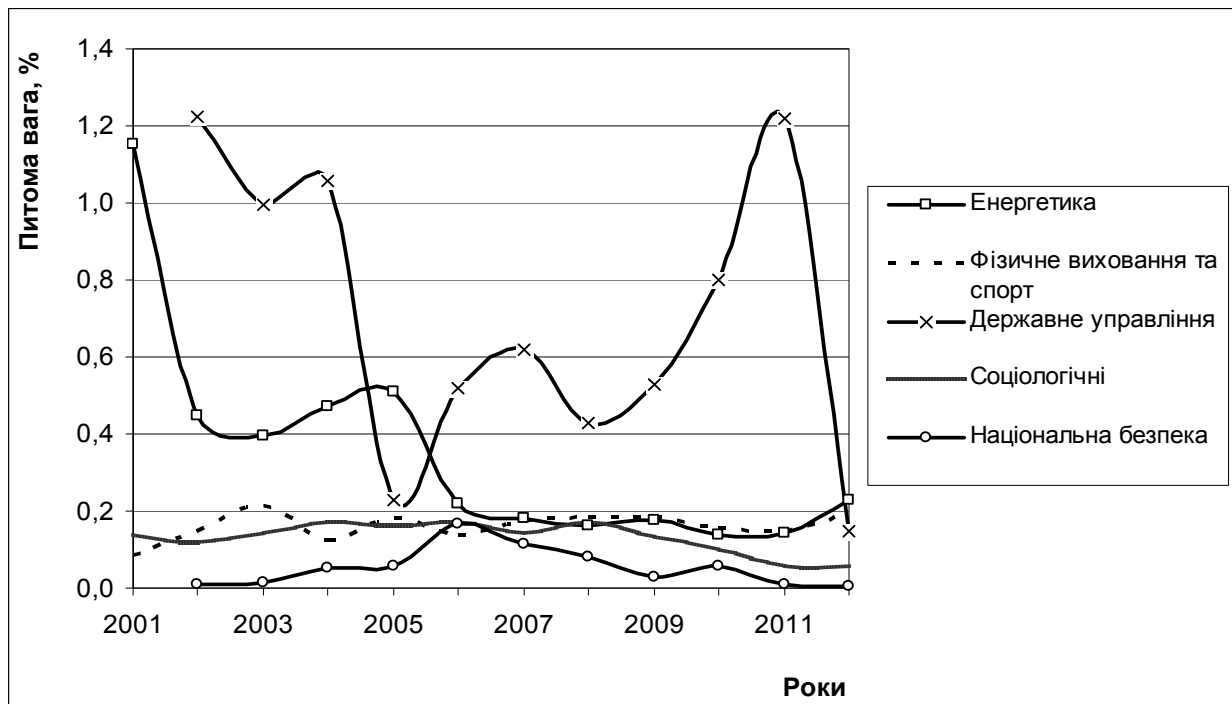


Рис. 3.6. Галузі науки з найменшою часткою в загальній структурі публікацій згідно з даними Державної служби статистики, 2001–2014 рр., % (розраховано автором)

Варто зазначити, що галузь «Енергетика» відноситься до переліку пріоритетних відповідно до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (редакції 1992, 2001 та 2010 рр.), а саме: «Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології», «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі», «Енергетика та енергоефектив-

вність»² відповідно, але це не покращило її публікаційну активність.

Із 2001 року, навпаки, спостерігається поступове зменшення частки від загальної суми публікацій цього напрямку, що теоретично може свідчити про відсутність належних законодавчих стимулів розвитку пріоритетів. Тобто на прикладі публікаційної активності галузі «Енергетика» видно, що законодавча підтримка не має належного впливу на розвиток науки, тому механізм реалізації державної науково-технологічної політики потребує вдосконалення з урахуванням сучасного українського і світового досвіду. Окрім цього, слід зазначити, що публікаційна активність галузі по-різному відображена в матеріалах Державної служби статистики України та БД «Україніка наукова».

Так, згідно з даними останньої (див. рис. 3.1, 3.2), вона демонструє одні з найвищих частки та зростання публікаційної активності у структурі публікацій, на відміну від даних Державної служби статистики України, де «Енергетика» все більше втрачає інтерес у тематиці досліджень наукових колективів. На нашу думку, однією з причин цього є різні методологічні підходи до підрахунку публікацій з боку представлених інформаційних джерел, що не дає змоги сформулювати остаточні висновки стосовно ролі «Енергетики» в сучасному процесі трансформації науково-технічної діяльності України.

Оскільки аналіз публікаційної активності в розрізі галузей науки може потенційно свідчити про найбільш пріоритетні шляхи науково-технічного розвитку держави, тому варто розглянути галузі, що характеризуються найкращими темпами зростання публікаційної активності порівняно з 2001 роком, а саме: загальнотехнічні (11,42 разу)³; воєнні (11,22); фізичне виховання та спорт (4,83); технологія продовольчих товарів (4,68) і політичні (4,50 разу) (рис. 3.7).

Серед цих галузей науки стабільно представлена публікаційна активність галузей «Фізичне виховання та спорт» і «Технологія продовольчих товарів». Нерівномірний розвиток властивий загальнотехнічним, політичним і воєнним наукам, котрі продемонстрували різке падіння публікаційної активності протягом 2007–2014 рр. та одночасно одні з найкращих темпи збільшення публікацій серед галузей науки порівняно з 2001 р. відповідно до даних Державної служби статистики України.

² Даних по галузях «Національна безпека» та «Державне управління» за 2001 р. немає.

³ До загальнотехнічних галузей науки належать такі знання, як прикладна геометрія, інженерна графіка та ергономіка; стандартизація та сертифікація; технічна естетика; безпека життєдіяльності; охорона праці; пожежна безпека.

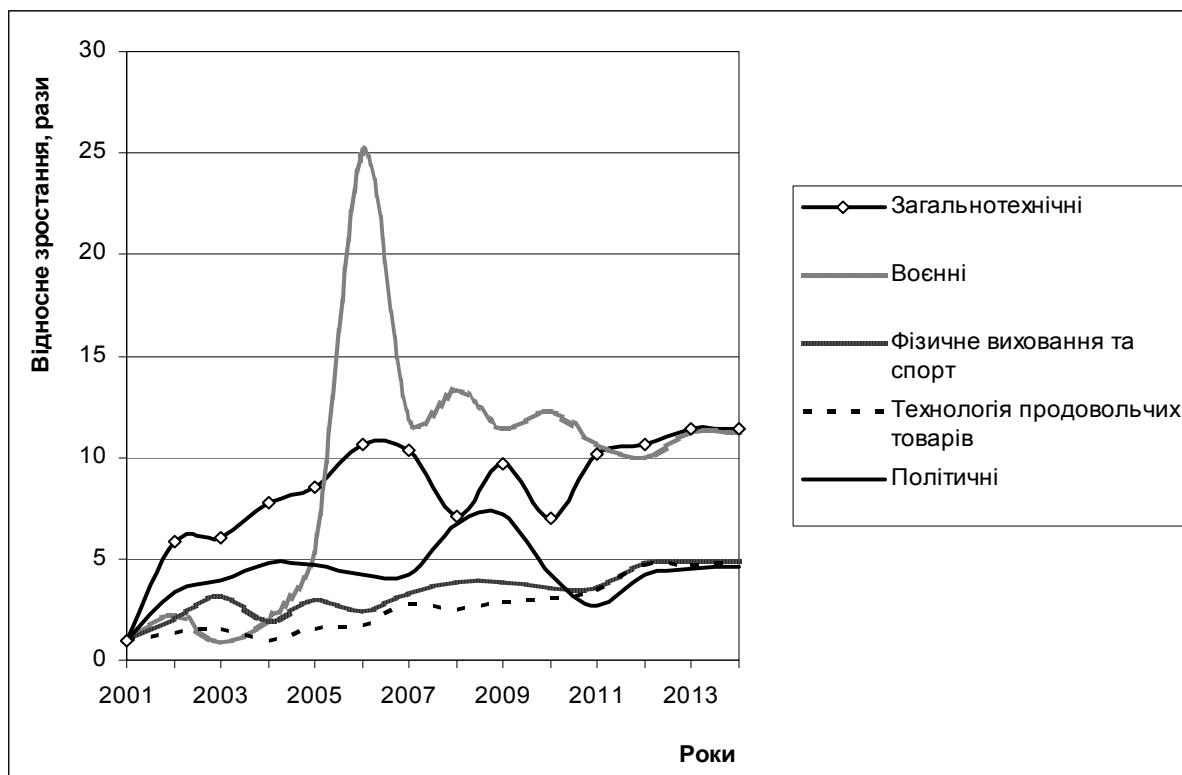


Рис. 3.7. Галузі науки, що характеризуються найбільшими темпами зростання публікаційної активності згідно Державної служби статистики України, 2001–2014 рр., разів (розраховано автором)

Найменшими темпами публікаційна активність зростала в галузях науки, що належать до переліку наукових пріоритетів («Приладобудування і електроніка») і науки й техніки («Енергетика») відповідно на основі постанови бюро Президії НАН України [242] та закону [10] (рис. 3.8). Крім цього, упродовж досліджуваного періоду цей показник порівняно з 2001 роком зменшувався, не враховуючи коливання, які спостерігалися у соціологічних науках та «Державному управлінні».

Наведена динаміка дає підстави для припущення, що затвердження пріоритетів науки і техніки та інноваційної діяльності на законодавчому та інших державних рівнях не впливає на розвиток публікаційної активності, оскільки, по-перше, спостерігається негативна динаміка серед зазначених галузей; по-друге, статус пріоритету не може гарантувати необхідної підтримки науці для збереження принаймні досягнутих результатів розвитку.

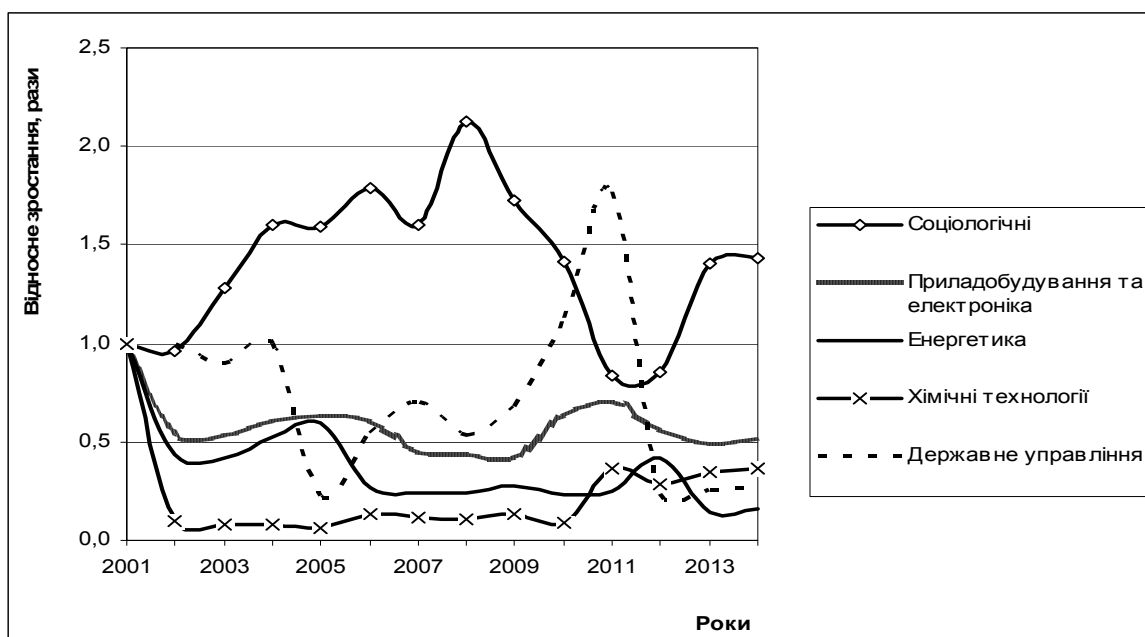


Рис. 3.8. Галузі науки, що мають найменші темпи підвищення публікаційної активності згідно з даними Державної служби статистики України, 2001–2014 рр., разів (розраховано автором)⁴

У процесі дослідження нами виявлено розбіжність систематизації та узгодження класифікації тематичних розділів реферативної бази даних зі стандартами Державної служби статистики України, які відповідають міжнародним стандартам системи обліку і статистики КВНТД. Це питання є доречним, адже в офіційному виданні Держстандарту України зазначено, що класифікація видів науково-технічної діяльності – це складова частина державної системи класифікації та кодування техніко-економічної й соціальної інформації (ДСК ТЕСІ). Класифікацію розроблено відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України «Про Концепцію побудови національної статистики України» № 326 від 04.05.1993 р. та «Державної програми переходу України на міжнародну систему обліку і статистики» [244]. Тобто на державному рівні наголошено на важливості переходу стандартів Державної служби статистики на систему стандартизації КВНТД. Тому з метою виваженого порівняння динаміки розвитку галузей науки, наведених у реферативній БД «Україніка наукова» та матеріалах Державної служби статистики України, необхідно узгодити їх класифікацію керуючись стандартами КВНТД (табл. 3.1).

⁴ Показники галузі «Державне управління» наведено порівняно із 2002 роком у зв'язку з відсутністю статистичних даних за 2001 рік.

Таблиця 3.1

Порівняння структурної належності галузей науки до відповідних видів і рубрик КВНТД і тематичних розділів реферативної БД «Україніка наукова»*

«Україніка наукова»	Класифікація видів науково-технічної діяльності
Рубрики «Кібернетика, інформатика» та «Обчислювальна техніка» належать до секції «Промисловість, сільське господарство»	Підвид «Інформатика та кібернетика» відноситься до підкласу природничих наук, «Обчислювальна техніка та автоматизація» – до технічних
«Радіоелектроніка» існує як підрозділ розділу «Енергетика, радіоелектроніка»	Підвиду «Радіоелектроніка» не існує. Окремо виділено підвиди «Радіотехніка і телекомунікації» та «Електроніка»
У тематичному розділі «Технологія металів, машинобудування, приладобудування» не існує підрозділу або рубрики «Техніка в с.-г. виробництві», як і загалом у базі даних	Вид «Дослідження та розробки в галузі металургії, обробки металів, виробництва машин та устаткування» включає підвид «Техніка в с.-г. виробництві»
Тематичний розділ «Сільське та лісове господарство» включає підрозділ «Ветеринарія» і належить до серії «Промисловість, сільське господарство», котрий не є складовою природничих наук	«Дослідження та розробки в галузі сільськогосподарських наук» і «Дослідження та розробки в галузі ветеринарних наук» є самостійними видами і належать до природничих наук
Серія «Медичні науки» виділяється окремо серед галузей природничих, суспільних, гуманітарних і технічних наук	«Дослідження та розробки в галузі медичних наук» і «Дослідження та розробки в галузі фармацевтичних наук» належать до галузі природничих наук
Розділ «Фармакологія, фармація, токсикологія» є складовою серії «Медичні науки»	«Дослідження та розробки в галузі медичних наук» і «Дослідження та розробки в галузі фармацевтичних наук» є самостійними видами
«Воєнна наука. Військова справа» належить до галузей суспільних та гуманітарних наук	Вид «Дослідження та розробки в галузі військових наук» відноситься до технічних наук
Галузі технічних і сільськогосподарських наук утворюють серію «Промисловість, сільське господарство»	Технічні науки є самостійною галуззю
	Вид «Дослідження та розробки в галузі сільськогосподарських наук» належить до природничих наук
У тематичному розділі галузі суспільних та гуманітарних наук об'єднані в серії «Суспільні та гуманітарні науки»	Галузі суспільних та гуманітарних наук існують як два самостійні підкласи
Неможливо визначити, які науки відносяться до суспільних та гуманітарних галузей	Історичні і філологічні науки та мистецтвознавство належать до галузі гуманітарних, решта – суспільних наук

* Джерело: розроблено автором.

Виявлені невідповідності дадуть змогу здійснити об'єктивний та якісний порівняльний аналіз розвитку науки за галузевою ознакою, а також удосконалити реферативну БД, оскільки вона буде більше затребуваною дослідниками, котрі додатково використовуватимуть офіційні дані статистики. Це, у свою чергу, потребуватиме узгодження класифікації тематичних розділів зазначеної БД.

З метою систематизації отриманих результатів дослідження виділено галузі науки, що відповідають тематиці пріоритетів НАН України та законів [10, 11] на основі критеріїв найвищих часток від загального обсягу публікацій та найбільшого зростання їхньої кількості порівняно з 2001 р., а саме: «Енергетика», медичні, сільськогосподарські, економічні, юридичні, педагогічні, філософські та політичні науки, «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» (табл. 3.2).

Аналізуючи наведені матеріали, простежується різностороннє відображення публікаційної активності галузі «Енергетика», оскільки згідно із реферативною БД «Україніка наукова» вона відноситься до галузей, що має найкращі темпи цього показника та найбільшу частку публікацій. Однак за даними Державної служби статистики галузь характеризується найгіршими результатами публікаційної активності порівняно з іншими.

Різнобічно відображена публікаційна активність і сільськогосподарських наук. Так, відповідно до офіційної статистики, на них припадає одна з найбільших часток у структурі публікацій, однак за даними реферативної БД «Україніка наукова» вони характеризуються найнижчими показниками зростання публікацій порівняно з базовим роком. Стосовно встановлених критеріїв дослідження, то тільки медичні науки одночасно відповідають тематиці пріоритетів законів [10, 11], НАН України, матеріалів реферативної БД «Україніка наукова» та Державної служби статистики України. Це свідчить про суттєвий інтерес науковців до проведення досліджень у галузі медицини, що підтверджується використанням інформаційних джерел. Економічні науки також знайшли відображення серед тематики наукових пріоритетів НАН України як один з найбільш успішних напрямів розвитку.

До галузей науки, що відповідають тематиці наукових пріоритетів НАН України та законодавчо виділених [10, 11] і мають найменшу частку в загальному обсязі публікацій та найнижчі темпи зростання відносно базового року, належать: за даними Державної служби статистики України – «Енергетика», «Національна безпека», «Державне управління», соціологічні науки, «Хімічні технології», «Приладобуду-

вання та електроніка», реферативної БД «Україніка наукова» – хімічні науки, «Сільське господарство», «Технологія металів, машинобудування, приладобудування» (табл. 3.3).

Таблиця 3.2

Галузі науки, публікаційна активність яких відповідає тематиці законодавчо затверджених пріоритетних напрямів науки і техніки, а також НАН України*

Наукові пріоритети НАН України (ред. 2008 р.)	Пріоритети Закону «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (ред. 2010 р.)	Пріоритети Закону «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні»	Реферативна БД «Україніка наукова»	Державна служба статистики України
Паливно-енергетичний комплекс та енергозбереження	Енергетика та енергоефективність	Освоєння нових технологій транспортування енергії	Енергетика, радіоелектроніка	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям</i>
Ядерна енергетика				
Новітні біотехнології для охорони здоров'я, фармакології та АПК	Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань	Упровадження нових технологій для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики	Медицина, медичні науки	Медичні
Високопродуктивне сільське господарство	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>	Сільськогосподарські
Політико-правові, економічні та управлінські механізми зміцнення конкурентоспроможності України	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Економіка, економічні науки; держава і право, юридичні науки	Економічні
Соціальні й гуманітарні чинники формування в Україні суспільства та економіки знань	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Філософські науки, психологія	Педагогічні, політичні науки
Машинобудування та приладобудування	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа-і суднобудування	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>	Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування

* Джерело: узагальнено автором.

Таблиця 3.3

Галузі науки, публікаційна активність яких відповідає тематиці законодавчо затверджених пріоритетних напрямів науки і техніки, а також наукових пріоритетів НАН України*

Наукові пріоритети НАН України	Пріоритети Закону «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (ред. 2010 р.)	Пріоритети Закону «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» (ред. 2011 р.)	Державна служба статистики	Реферативна БД «Україніка наукова»
Паливно-енергетичний комплекс та енергозбереження	Енергетика та енергоефективність	Освоєння нових технологій транспортування енергії	Енергетика	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>
Ядерна енергетика				
Нові матеріали, методи їх з'єднання та обробки	Нові речовини і матеріали	Освоєння нових технологій виробництва матеріалів	Хімічні технології	Хімічні науки
Високопродуктивне сільське господарство	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>	Сільське господарство
Політико-правові, економічні та управлінські механізми зміцнення конкурентоспроможності України	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Національна безпека; державне управління	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>
Соціальні й гуманітарні чинники формування в Україні суспільства та економіки знань	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Соціологічні	<i>Немає галузей, що відповідають критеріям дослідження</i>
Машинобудування та приладобудування	<i>Немає пріоритетів, що відповідають тематиці виявлених галузей науки</i>	Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування	Приладобудування та електроніка	Технологія металів, машинобудування, приладобудування

* Джерело: систематизовано автором.

Як видно, тематика наукових пріоритетів, відображених у постанові НАН України, більше відповідає тематиці виявлених галузей науки згідно зі встановленими критеріями дослідження на основі матеріалів Державної служби статистики України і реферативної БД «Україніка наукова» порівняно з тематикою пріоритетів законів [10, 11]. На наш погляд, це пояснюється тим, що наукові пріоритети НАН України

ни мають більш конкретні визначення і розглядають вужче коло наукових проблем. Це сприяє інтенсивнішому зосередженню зусиль науковців на вирішенні завдань активізації інноваційних процесів науково-технічного розвитку економіки. Також виявлено, що найкращий ступінь відображення публікаційної активності серед обраних об'єктів дослідження характерний для медичних, економічних наук та «Енергетики», остання з яких відповідає тематиці досліджень одночасно трьох редакцій Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (1992, 2001 та 2010 рр.).

У процесі дослідження публікаційної активності вчених на основі даних реферативної БД «Україніка наукова» та офіційної статистики з'ясовано, що визначення на законодавчому рівні Верховною Радою України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності кардинально не впливає цей показник і свідчить про відсутність дієвої політики підтримки пріоритетів у нашій державі. Отже, удосконалення механізмів реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки залишається актуальним завданням, адже навіть тих, що діяли до 2004 року, сьогодні фактично немає, а нових не розроблено. Якщо ситуацію не змінити кардинально, то визначення пріоритетів на законодавчому рівні не матиме сенсу.

3.2. Релевантність результатів форсайтних досліджень в Україні та світі згідно із базою даних Scopus

Дехто вважає, що при опитуванні вчених отримується одностороння інформація стосовно найбільш пріоритетних напрямів розвитку науки, оскільки такими експерти називають лише дослідження, якими вони безпосередньо займаються. У зв'язку з цим нами виконано наукометричні дослідження відповідності пріоритетів, визначених на основі експертного опитування в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України, світовим тенденціям публікаційної активності в дисциплінарному аспекті на прикладі Західної Європи, Північної Америки та Китаю. Вибір саме цих країн пояснюється тим, що серед існуючих регіонів (термінологія БД Scopus) вони займають найбільшу частку у світових публікаціях 2014 року – відповідно 26,95, 24,29 і 15,01 %, а також тією обставиною, що відновлення світової економіки більшістю аналітиків пов'язується з високою інтенсивністю генерування інновацій та рівнем інвестиційної привабливості цих регіонів.

Інформаційну базу дослідження становлять дані, отримані під час виконання ДПП, та показники публікаційної активності на основі веб-наукометричної БД Scopus упродовж 2000–2014 рр. Критеріями дослідження, за якими проводився відбір, були наукові напрями веб-наукометричної БД Scopus, що мають найбільшу частку в загальній кількості публікацій і найвищі темпи зростання їх кількості 2014 року порівняно з базовим.

Слід зазначити, що серед чотирьох секцій БД Scopus досліджувалися напрями, що входили до трьох із них, а саме: «Науки про життя», медичні (крім галузей «Сестринська справа», «Ветеринарія», «Стоматологія», «Медичні професії»)⁵ та фізичні науки. Це пов'язано з тим, що публікаційна активність наукових напрямів секції «Соціальні та гуманітарні науки» не відповідає природничій і технічній спрямованості тематики пріоритетів науки і техніки ДПП. На основі дельфійського методу експертних опитувань ДПП визначено 10 пріоритетних напрямів наукового і технічного розвитку. Крім того, здійснено аналіз усіх пріоритетів закону [10], за винятком двох – «Гармонійний розвиток громадянина України як особистості та розбудова знанневого громадянського суспільства» і «Фундаментальні наукові дослідження з найбільш актуальних проблем природничих, суспільних і гуманітарних наук». Це обумовлено, по-перше, тим, що зазначені пріоритети мають широкі узагальнення і тому їх важко конкретизувати, по-друге, їхня тематика в більшості стосується проблем суспільних та гуманітарних наук, які не розглядалися на прикладі БД Scopus. Також у результаті виконання ДПП експертами виявлено шість пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, проте в монографії розглянуто п'ять із них, оскільки в БД Scopus немає наукових напрямів, які б відповідали тематиці досліджень такого пріоритету інноваційної діяльності, як «Підвищення рівня інноваційної культури».

Серед 178 наукових напрямів БД Scopus по кожному регіону дослідження (за станом на 25.05.2015 р.) обрано 15 таких, що відповідають окремо кожному встановленому критерію (табл. 3.4).

За допомогою обробки одержаних результатів визначено 54 наукові напрями. Як видно, у Китаї, на відміну від Західної Європи та Північної Америки, більше приділяється уваги дослідженням щодо створення нових матеріалів та розвитку комп'ютерних технологій, а у двох останніх – медичним наукам («Хірургія», «Онкологія», «Кардіологія і серцево-судинна медицина») та біотехнологіям («Молекулярна біологія», «Генетика», «Клітинна біологія»).

⁵ Ці галузі мають суттєво меншу кількість публікацій порівняно з рештою, а відтак не можуть претендувати на роль лідируючих напрямів науково-технологічного розвитку.

Таблиця 3.4

Наукові напрями, на які припадає найбільша частка в загальній кількості публікацій БД Scopus, 2014 р.*

Західна Європа	Частка, %	Північна Америка	Частка, %	Китай	Частка, %
Електротехніка та електроніка	3,11	Електротехніка та електроніка	3,57	Електротехніка та електроніка	6,02
Біохімія	2,29	Біохімія	2,70	Біохімія	2,47
Кардіологія і серцево-судинна медицина	1,96	Молекулярна біологія	2,19	Фізика конденсованого середовища	2,46
Фізика конденсованого середовища	1,91	Генетика	2,17	Фізична і теоретична хімія	2,24
Апаратні засоби та архітектура	1,85	Онкологія	2,06	Техніка автоматичного управління і системного проектування	2,14
Теорія обчислювальних машин і систем	1,81	Імунологія	2,01	Метали і сплави	1,75
Генетика	1,77	Кардіологія і серцево-судинна медицина	1,99	Комп'ютерні мережі та комунікації	1,65
Хірургія	1,71	Охорона здоров'я суспільства, гігієна навколишнього середовища та праці	1,97	Комп'ютерні додатки	1,62
Імунологія	1,69	Хірургія	1,85	Апаратні засоби та архітектура	1,59
Онкологія	1,65	Клітинна біологія	1,78	Полімери і пластик	1,56
Клінічна неврологія	1,62	Дослідження раку	1,72	Прикладна математика	1,55
Фізична і теоретична хімія	1,57	Клінічна неврологія	1,64	Нанонаука і нанотехнологія	1,44
Молекулярна біологія	1,55	Психіатрія і психічне здоров'я	1,53	Програмне забезпечення	1,40
Наука про харчування	1,49	Фізика конденсованого середовища	1,47	Електронні, оптичні та магнітні матеріали	1,39
Охорона здоров'я суспільства, гігієна навколишнього середовища та праці	1,43	Екологія	1,47	Органічна хімія	1,34

* Джерело: складено і розраховано автором за даними [229].

Також у Китаї спостерігається суттєве переважання публікаційної активності галузі «Електротехніка і електроніка», що станом на 2014 р. дорівнювала 6,02 % серед 272 наукових напрямів БД Scopus, а в Західній Європі та Північній Америці – 3,11 і 3,57 % відповідно. Це свідчить про високу ймовірність настання технологічного прориву саме в цій сфері науки, що посилює важливість проведення відповідних досліджень.

З переліку наукових напрямів, що мають найбільш стрімкі темпи зростання публікацій, нами виключено «Практику сімейного лікаря», характерну для Західної Європи та Північної Америки, оскільки, по-перше, суттєве збільшення цього показника 2014 року проти 2000-го пояснюється низькою чисельністю публікацій зазначеного напрямку порівняно з іншими (див. табл. 3.4). По-друге, його публікаційна активність є доволі нестабільною на прикладі Західної Європи (1996, 1997 рр. – жодної публікації, 1998, 1999 рр. – по одній, 2000 р. – дві). У Китаї протягом 1996–2007 рр. за цим науковим напрямом не було жодної публікації, як і 2014 року. На наш погляд, відповідати пріоритетам науки і техніки та інноваційної діяльності, виявленим на основі експертного опитування при виконанні ДПП, мають лише ті наукові напрями БД Scopus, що мають беззаперечні підтвердження лідерських позицій стосовно публікаційної активності, а також стабільні темпи збільшення публікацій із очевидним домінуванням серед інших. В даному випадку «Практика сімейного лікаря» не відповідала встановленим критеріям дослідження.

Якщо розглядати публікаційну активність Західної Європи, Північної Америки та Китаю на основі темпів відносного зростання (табл. 3.5), то серед лідируючих напрямів особливо вирізняється розвиток медичних наук, наприклад «Анатомії», «Комплементарної та альтернативної медицини» й інших. Окрім того, спостерігається активне збільшення публікацій з питань взаємодії із навколишнім середовищем, де виділяються наступні наукові напрями: «Стратиграфія», «Глобальна і планетарна зміна», «Відновлювальна енергія, стійкий розвиток і довкілля», «Менеджмент, моніторинг, політика і закон».

Порівнюючи темпи відносного зростання кількості публікацій досліджуваних країн, очевидний стрімкий розвиток публікаційної активності наукових напрямів Китаю, що свідчить про поступове переміщення центру світового наукового лідерства до азійського регіону, який у майбутньому може стати осередком формування науково-технічних ініціатив та проривних інноваційних проєктів.

Проаналізувавши відповідність публікаційної активності наукових напрямів БД Scopus таким пріоритетам науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП, як «Енергетична безпека держави, енергозберігаючі технології» («Забезпечення енергетичної безпеки та енергетичної незалежності держави, освоєння нових джерел та технологій транспортування і використання енергії»), «Проблеми розвитку та раціонального використання мінерально-ресурсного потенціалу» і «Перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості» («Технологічне оновлення агропромислової сфери»), виявлено, що кожному із них відповідає лише один науковий напрям БД

Scopus (табл. 3.6). Серед позитивних особливостей варто виділити доволі стрімкі темпи зростання в цих напрямках. Так, «Відновлювальна енергія, стійкий розвиток і довкілля» та «Стратиграфія» 2014 року збільшили своє представлення в БД Scopus порівняно з 2000 роком майже у 6 та 7 разів відповідно.

Таблиця 3.5

Наукові напрями, що характеризуються найбільшими темпами зростання публікацій БД Scopus, 2014 р. (порівняно з 2000-м)*

Західна Європа	Відносне зростання, разів	Північна Америка	Відносне зростання, разів	Китай	Відносне зростання, разів
Анатомія	25,03	Анатомія	34,42	Медична фізіологія	140,67
Медична біохімія	17,90	Медична біохімія	9,95	Комплементарна та альтернативна медицина	124,00
Теорія обчислювальних машин і систем	10,63	Нанонаука і нанотехнологія	6,86	Медична фармакологія	72,88
Архітектура	7,85	Стратиграфія	6,80	Старіння	71,33
Стратиграфія	6,83	Відновлювальна енергія, стійкий розвиток і довкілля	5,95	Ендокринологія, діабет і метаболізм	59,89
Ендокринологія, діабет і метаболізм	6,74	Молекулярна медицина	4,31	Автомобільна техніка	58,40
Глобальна і планетарна зміна	6,63	Теорія обчислювальних машин і систем	4,18	Анатомія	52,09
Відновлювальна енергія, стійкий розвиток і довкілля	5,83	Менеджмент, моніторинг, політика і закон	3,90	Онкологія	51,32
Політика охорони здоров'я	5,53	Неврологія	3,83	Глобальна і планетарна зміна	51,10
Апаратні засоби та архітектура	5,38	Автомобільна техніка	3,79	Еволюційна нейронаука	50,00
Нанонаука і нанотехнологія	5,17	Біоматеріали	3,78	Інформаційні системи	49,45
Комплементарна та альтернативна медицина	4,73	Політика охорони здоров'я	3,74	Реанімація та інтенсивна терапія	48,75
Біологічна психіатрія	4,71	Інфекційні захворювання	3,55	Імунологія та алергія	48,33
Менеджмент, моніторинг, політика і закон	4,70	Медична фізіологія	3,06	Архітектура	47,38
Екстрена медична допомога	3,83	Комплементарна та альтернативна медицина	2,90	Реабілітація	43,80

* Джерело: складено і розраховано автором за даними [229].

Як видно, пріоритет науки і техніки «Перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості» й інноваційної діяльності «Технологічне оновлення агропромислової сфери» знайшли відображення в БД Scopus лише на прикладі Західної Європи (див. табл. 3.6), решта – у Північній Америці.

Отже, проблеми гарантування енергетичної безпеки є актуальними у багатьох державах світу, у тому числі Україні.

Якщо проаналізувати ступінь відповідності пріоритетів, то згідно із визначеними критеріями публікаційної активності їм відповідає найменша кількість наукових напрямів БД Scopus, що свідчить про помірний рівень їх затребуваності порівняно з рештою пріоритетів науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП.

Таку ситуацію можна пояснити тим, що для Західної Європи, Китаю та Північної Америки наукові проблеми, що вирішуються в рамках названих пріоритетів, є важливими, проте не такою мірою, як для України, оскільки пріоритети науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП визначалися саме в умовах вітчизняної економіки та не втратили актуальності і в теперішній час.

Таблиця 3.6

Відповідність пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП у контексті загальноосвітніх тенденцій*

Пріоритет інноваційної діяльності	Пріоритет науки і техніки	Науковий напрям БА	Регіон, країна	Критерій відбору
«Забезпечення енергетичної безпеки та енергетичної незалежності держави, освоєння нових джерел та технологій транспортування і використання енергії» 1. Модернізація та оновлення виробництв в галузях паливно-енергетичного комплексу та житлово-комунальній сфері на основі впровадження енергоефективних технологій і технічних засобів (енергозбереження). 2. Широке використання відновлюваних та альтернативних джерел енергії. 3. Пошук нових родовищ (розвідка та застосування запасів), більш ефективне використання власних енергетичних ресурсів	«Енергетична безпека держави, енергозберігаючі технології» 1. Наукове обґрунтування та розвиток технологій використання нових видів енергоносіїв (метану вугільних родовищ, відновлюваних джерел енергії та палива, енергії біомаси, газифікація органічних палив та ін.)	Відновлювальна енергія, стійкий розвиток і до-вкілля	ЗЄ, ПА**	Відносне зростання
«Технологічне оновлення агропромислової сфери» 1. Запровадження сучасних індустріальних методів вирощування худоби і птиці (селекція та інтродукція високопродуктивних і стійких до хвороб тварин; розробка й організація виробництва біологічно активних добавок та кормових сумішей для зміцнення імунітету тварин; нових технологій виробництва продукції тваринництва і систем годівлі тварин)	«Проблеми розвитку та раціонального використання мінерально-ресурсного потенціалу» 1. Розроблення нових високоєфективних технологій пошуку, оцінки та розробки родовищ корисних копалин	Стратиграфія (вивчення геологічних пластів)	ЗЄ, ПА	Відносне зростання
«Перспективне оновлення агропромислового комплексу та переробної промисловості» 1. Розробка інтенсивних технологій вирощування с.-г. культур з раціональним використанням їх генетично-біологічного потенціалу і технічних ресурсів. 2. Створення сучасної системи моніторингу небезпечних хвороб тварин, контролю якості та безпеки тваринницької продукції	«Перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості» 1. Розробка інтенсивних технологій вирощування с.-г. культур з раціональним використанням їх генетично-біологічного потенціалу і технічних ресурсів. 2. Створення сучасної системи моніторингу небезпечних хвороб тварин, контролю якості та безпеки тваринницької продукції	Наука про харчування	ЗЄ	Питома вага

* Джерело: розроблено автором за даними [229].

** ЗЄ – Західна Європа, ПА – Північна Америка.

Стосовно особливостей відображення публікаційної активності наукових напрямів БД Scopus за тематикою таких пріоритетів науки і техніки, як «Проблеми сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження біологічного різноманіття» й інноваційної діяльності «Підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування та забезпечення екостійкого розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнологій», то, на відміну від інших (див. табл. 3.6), вони наявні у трьох досліджуваних регіонах (табл. 3.7). Отже, вивчення проблем сталого розвитку відповідає тематиці досліджень наукових напрямів БД Scopus «Екологія», «Глобальна і планетарна зміна» та «Менеджмент, моніторинг, політика і закон».

На основі критеріїв дослідження публікаційної активності БД Scopus можна стверджувати, що наведені пріоритети є досить затребуваними, особливо «Біохімія». За критерієм найбільшої питомої ваги в загальній сумі публікацій цей напрям займає другу позицію серед 272 існуючих у БД Scopus одночасно в Західній Європі, Північній Америці та Китаї – 2,29, 2,70 і 2,47 % відповідно.

«Фізична і теоретична хімія», «Генетика» та «Молекулярна біологія» також активно відображають тематику пріоритетів науки і техніки «Фізико-хімічна біологія, новітні біотехнології» та інноваційної діяльності «Підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування та забезпечення екостійкого розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнологій». Тобто існують підстави вважати перспективним розвиток біотехнологій, що також підтверджується компетентністю та обізнаністю експертів ДПП про подальші новітні тренди світової науки.

У Китаї найбільш затребуваною є і тематика досліджень за такими пріоритетами науки і техніки, як «Нові речовини і матеріали» та інноваційної діяльності «Технологічне оновлення машинобудування», оскільки саме на них припадає найбільша кількість наукових напрямів БД Scopus згідно із визначеними критеріями (табл. 3.8).

Так, найбільша частка припадає на наукові напрями БД Scopus «Метали і сплави», «Полімери і пластик», «Електронні, оптичні та магнітні матеріали» та «Нанонаука і нанотехнологія». Якщо виходити з критерію найбільших темпів зростання публікацій, то «Нанонауки і нанотехнології» притаманні виключно Західній Європі та Північній Америці.

Таблиця 3.7

Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП*

Пріоритет інноваційної діяльності	Пріоритет науки і техніки	Науковий напрям БД	Регіон, країна	Критерій відбору
«Підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування та забезпечення екостійкого розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнологій» 1. Розробка нових технологій, необхідних для охорони довкілля, моніторингу його стану та рекультивації територій, що зазнали забруднення 2. Запровадження новітніх, у тому числі генно-інженерних технологій, у вітчизняну фармацевтичну, харчову промисловість (освоєння генно-інженерних технологій одержання ліків, гормонів та біологічно активних речовин)	«Проблеми сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження біологічного різноманіття» 1. Розробка комплексної системи моніторингу стану довкілля з використанням геоінформаційних технологій та дистанційного зондування поверхні й підповерхневих шарів Землі. 2. Розроблення нормативно-правової бази для переходу до сталого розвитку	Екологія	ПА**	Питома вага
		Глобальна і планетарна зміна	ЗЄ, К	Відносне зростання
		Менеджмент, моніторинг, політика і закон	ЗЄ, ПА	
		Біохімія	ЗЄ, ПА, К	
		Генетика	ЗЄ, ПА	
«Фізико-хімічна біологія, новітні біотехнології» 1. Розробка нових біотехнологій виробництва харчових продуктів і добавок. 2. Генетика, біотехнологія та селекція рослин і тварин, створення біотехнологій продукування трансгенних рослин і тварин, трансгенних ґрибів		Молекулярна біологія	ПА	Питома вага
		Клітинна біологія		
		Фізична і теоретична хімія	ЗЄ, К	
		Органічна хімія	К	

* Джерело: розроблено автором за даними [229].

** ЗЄ – Західна Європа, ПА – Північна Америка, К – Китай.

Таблиця 3.8

Порівняння пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП *

Пріоритет інноваційної діяльності	Пріоритети науки і техніки	Науковий напрям БД Scopus	Регіон, країна	Критерій відбору
«Технологічне оновлення машинобудування» 1. Новітні технології виробництва металів і сплавів та технології їх обробки, з'єднання, захисту від корозії та руйнування	«Нові речовини і матеріали» 1. Проблеми захисту металевих і залізобетонних конструкцій від корозії. 2. Розробка нових технологій виробництва технічної кераміки, ударо- та зносостійких металокарбідних, метало-карбідно-оксидних та інших композитів із вітчизняної сировини 3. Нові матеріали функціонального призначення, технології їх виробництва та обробки, включаючи збільшення ресурсу роботи існуючих матеріалів	Метали і сплави	К**	Питома вага
2. Полімерні композиційні матеріали, а також високоресурсне їх з'єднання з металами		Полімери і пластик		
		Електронні, оптичні та магнітні матеріали		
3. Технології функціональних матеріалів (упровадження нових сенсорних матеріалів для реєстрації випромінювання, використання нанотехнологій та наноматеріалів для сцинтиляційних застосувань)	4. Матеріали і нанотехнології систем для виробництва та збереження енергії, включаючи нові водневі технології (збереження та використання водневого пального). 5. Наноприлади, наноматеріали та нанотехнології біомедичного призначення для поліпшення здоров'я людей, діагностики і попередження захворювань. 6. Матеріали і наноприлади для забезпечення інформаційних систем і комунікацій	Біоматеріали	ПА	Відносне зростання
			К	Питома вага
		Нанонаука і нанотехнологія	ЗЄ, ПА	Відносне зростання

* Джерело: розроблено автором за даними [229].

** ЗЄ – Західна Європа, ПА – Північна Америка, К – Китай.

Слід констатувати, що внаслідок військового протистояння частину машинобудівного комплексу України було зруйновано.

Кількісно високим ступенем відображення публікаційної активності наукового напрямку «Нанонаука і нанотехнології» характеризуються одночасно три досліджувані регіони.

Аналіз відображення публікаційної активності наукових напрямів БД Scopus згідно з пріоритетом науки і техніки «Забезпечення здорового способу життя, профілактика і лікування найпоширеніших захворювань» та інноваційної діяльності «Підвищення якості медичного обслуговування, продовження життя людини, оздоровлення середовища її існування та забезпечення екологічного розвитку економіки, широке використання у виробництві біотехнологій» (табл. 3.9) свідчить, що на основі встановлених критеріїв із 54 виявлених наукових напрямів 25 припадає саме на ці пріоритети.

Вважається, що проблеми розвитку медицини будуть найбільш затребуваними в подальшому як в Європі, так і в світі.

Тобто найбільш затребуваною тематикою досліджень у загальносвітовій практиці, виходячи з даних БД Scopus, є медичні науки. Особливо виділяється розвиток таких наукових напрямів, як «Анатомія» і «Комплементарна та альтернативна медицина», які характеризуються стрімкими темпами зростання публікацій одночасно в Західній Європі, Північній Америці та Китаї.

Так, «Анатомія» є лідером серед усіх наукових напрямів БД Scopus за темпами публікаційної активності 2014 року порівняно з 2000-м у Західній Європі та Північній Америці – у 25,03 та 34,42 разу відповідно, «Комплементарна та альтернативна медицина» – у Китаї – 124 рази (!) відносно базового року.

Стосовно заключних пріоритетів науки і техніки ДПП «ІТ і ресурси» та інноваційної діяльності «Забезпечення сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій», то із восьми наукових напрямів, які відповідають цій тематиці, п'ять припадає виключно на Китай, а саме: «Техніка автоматичного управління і системного проектування», «Програмне забезпечення», «Комп'ютерні додатки», «Інформаційні системи» та «Комп'ютерні мережі й комунікації» (табл. 3.10). Натомість, для Західної Європи характерний розвиток публікаційної активності таких наукових напрямів, як «Апаратні засоби й архітектура» та «Теорія обчислювальних машин і систем».

Характерно, що вони одночасно задовольняють два критерії дослідження: найбільші темпи відносного зростання публікацій, а також їх частки в загальній кількості публікацій БД Scopus.

На основі отриманих результатів виявлено наукові напрями БД Scopus, що не знайшли відображення серед пріоритетів науки і техніки та інноваційної діяльності, визначених на основі експертного опитування ДПП, а саме: «Прикладна математика», «Архітектура», «Автомобільна техніка», «Фізика конденсованого середовища» та «Електротехніка і електроніка».

Таблиця 3.10

Відповідність пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП в інформаційній сфері у світлі загальносвітових тенденцій*

Пріоритет інноваційної діяльності	Пріоритет науки і техніки	Науковий напрям БД Scopus	Регіон, країна	Критерій відбору
«Забезпечення сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій» 1. Розвиток комп'ютерного приладобудування. 2. Розвиток оптоелектроніки, упровадження в ній нанотехнологій	«Інформаційні технології та ресурси» 1. Створення новітніх автоматизованих систем управління, вирішення прикладних проблем автоматизації, алгоритмізації, програмування	Техніка автоматичного управління і системного проєктування	К**	Питома вага
		Програмне забезпечення		
		Комп'ютерні додатки		
	2. Створення високопродуктивних обчислювальних систем і мереж	Апаратні засоби та архітектура	ЗЄ	Відносне зростання
		Теорія обчислювальних машин і систем	ЗЄ, К	
		Інформаційні системи	ЗЄ, ПА	Питома вага
		Комп'ютерні мережі й комунікації	ЗЄ	
			К	

* Джерело: розроблено автором за даними [229].

** ЗЄ – Західна Європа, ПА – Північна Америка, К – Китай.

Це пояснюється тим, що, по-перше, жодний фахівець не в змозі передбачити майбутнє науково-технологічного розвитку зі 100 %-ною точністю, по-друге, Державна програма прогнозування виконувалася для виявлення перспектив інноваційного розвитку суто вітчизняної економіки. На особливу увагу заслуговують наукові напрями «Фізика конденсованого середовища» та «Електротехніка і електроніка», оскільки вони мають одну з найбільших часток від загальної суми публікацій БД Scopus, одночасно в Західній Європі, Північній Америці та Китаї. Також найбільш розвинута публікаційна активність «Електроні-

ки і електротехніки» в Китаї, оскільки серед наявних 272 наукових напрямів БД Scopus саме на неї припадає найбільша частка в загальній кількості публікацій – 6,02% (!), що свідчить про високу перспективність цих досліджень.

Таким чином, можна зробити висновок, що за умови науково обґрунтованої організації опитувань та узагальнення їх результатів форсайтні методи дають цілком адекватну інформацію, що підтверджується наукометричними дослідженнями. На жаль, слід констатувати, що результати, отримані при виконанні ДПП, незважаючи на їх представлення у вигляді проектів законів та постанов Кабінету Міністрів України [39], у більшості не враховані в остаточній редакції законів [10, 11]. У зв'язку з цим вважаємо, що державним органам влади і науковцям слід відновити спільну практику проведення форсайтних досліджень, що прискорить модернізацію та переозброєння промислового сектору України. Переважна частина пріоритетів ДПП, визначених на основі опитування експертів в Україні, відповідають загальносвітовим тенденціям публікаційної активності дослідників, тобто вітчизняні вчені добре орієнтуються в найбільш актуальних напрямках розвитку світової науки. Саме цим підтверджується доцільність застосування форсайтних методів із залученням українських експертів для прогнозно-аналітичних досліджень.

3.3. Пріоритетні напрями науково-технічної та інноваційної діяльності у сфері кадрового і фінансового забезпечення за офіційними статистичними даними

Наукова система України зазнала суттєвих трансформацій, що позначилося на рівні забезпечення вітчизняної науково-дослідної сфери, а також кадрової складової науково-технічного потенціалу. Основною причиною занепаду науково-дослідної інфраструктури стало недостатнє фінансове забезпечення потреб науки, що змусило науковців до пошуку кращих умов праці за кордоном або зміни профілю своєї діяльності [245]. У результаті відбулося суттєве зменшення чисельності дослідників та погіршення можливостей функціонування науки. Рівень фінансування наукових та науково-технічних робіт за галузями науки та динаміка її кадрового потенціалу потенційно є критерієм, що визначає ступінь їхньої пріоритетності згідно з матеріалами Державної служби статистики України. У зв'язку з цим доцільно проаналізувати фінансування наукових та науково-технічних робіт у роз-

різі галузей науки протягом 2001–2014 рр. [246], зокрема тих, що мали найбільші темпи зростання цього показника з урахуванням інфляції (рис. 3.9, 3.10).

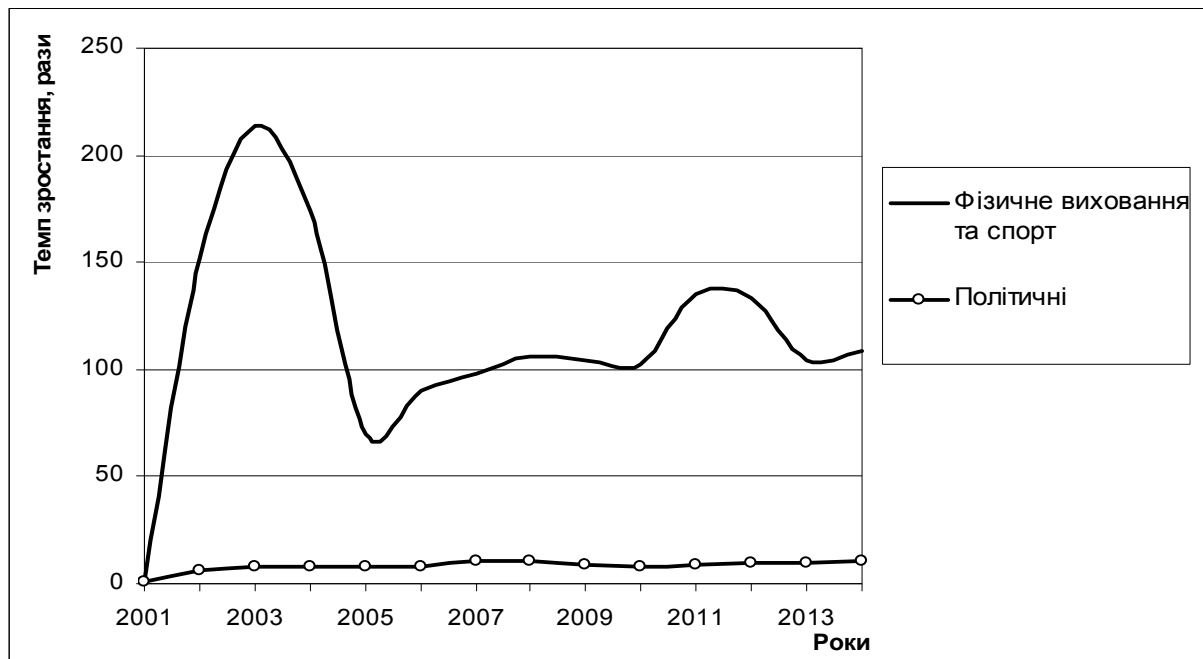


Рис. 3.9. Галузі науки, що характеризуються найбільшими темпами зростання фінансування по роках, у постійних цінах, разів (розраховано автором)

Зауважимо, що при цьому жоден напрям не належить до пріоритетів, визначених законодавством України [10, 11]. Аналізуючи ефективність механізмів державної науково-технічної політики, слід звернути увагу, що реальна динаміка фінансування практично не залежить від затверджених на рівні закону пріоритетів. Це свідчить про недостатню якість останніх та практично про їх повне ігнорування органами виконавчої влади.

Серед галузей науки, фінансування яких зменшилось з урахуванням інфляції порівняно з 2001 роком, виділяються наступні: «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» — на 11,32 %, економічні — 11,86, «Текстильна і легка промисловість» — 14,37, «Енергетика» — 17,90, «Приладобудування та електроніка» — 31,44, «Технологія продовольчих товарів» — 35,69, «Геодезія та розробка корисних копалин» — 56,64, «Транспорт» — 65,64, «Державне управління» — 67,06, воєнні науки — 83,94 %, незважаючи на те, що принаймні три з них можна вважати затвердженими законодавчо пріоритетами.

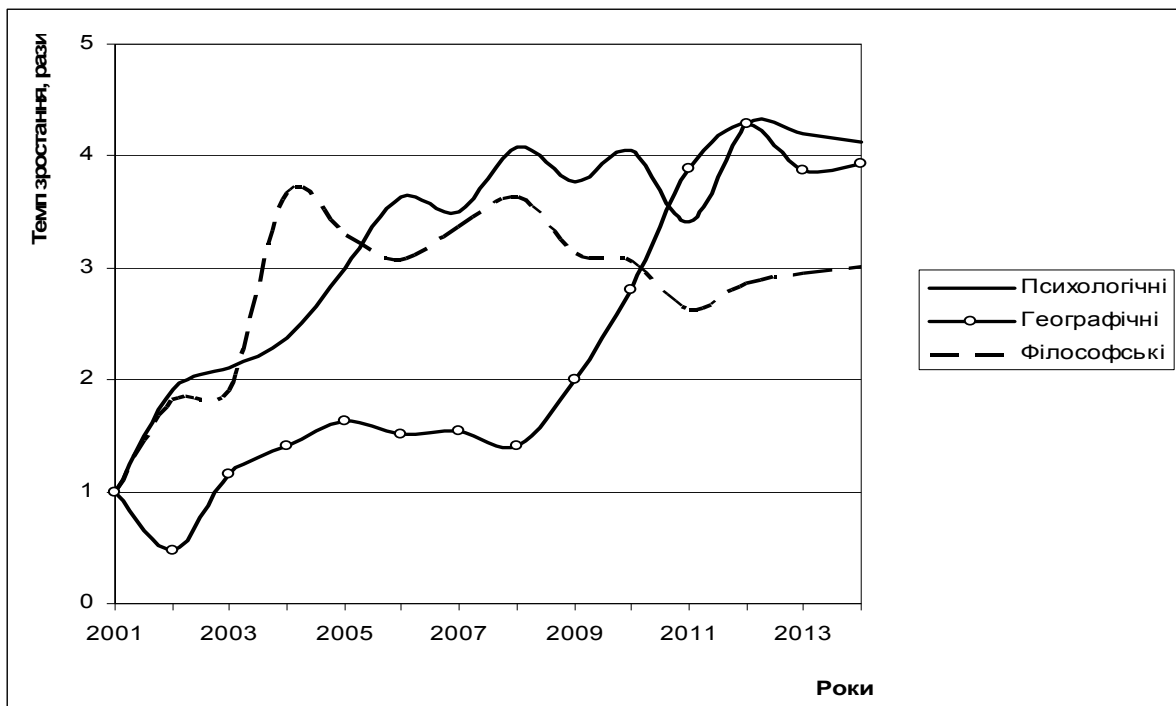


Рис. 3.10. Найбільші темпи збільшення фінансування різних галузей науки по роках у постійних цінах, разів (розраховано автором)

Особливе занепокоєння викликає найбільше скорочення фінансування воєнних наук, що створює загрози національній безпеці України. Також істотно зменшується фінансове забезпечення галузей науки «Геодезія і розробка корисних копалин» та «Енергетика», незважаючи на те, що наша держава істотно залежить від зовнішніх поставок енергоресурсів та витрачає суттєву частку державного бюджету для їхньої закупівлі. Актуальними для України є також питання транспортного, військового та продовольчого забезпечення, проте 2014 року ці галузі отримали значно менше коштів порівняно з 2001-м, що свідчить про недостатню ефективність системи підтримки державних пріоритетів.

Найбільша частка фінансування в загальній структурі припадає на такі галузі науки, як «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» (34,02 %), «Приладобудування та електроніка» (9,37), фізико-математичні (8,37), біологічні (6,03) і сільськогосподарські (5,70 %) (рис. 3.11).

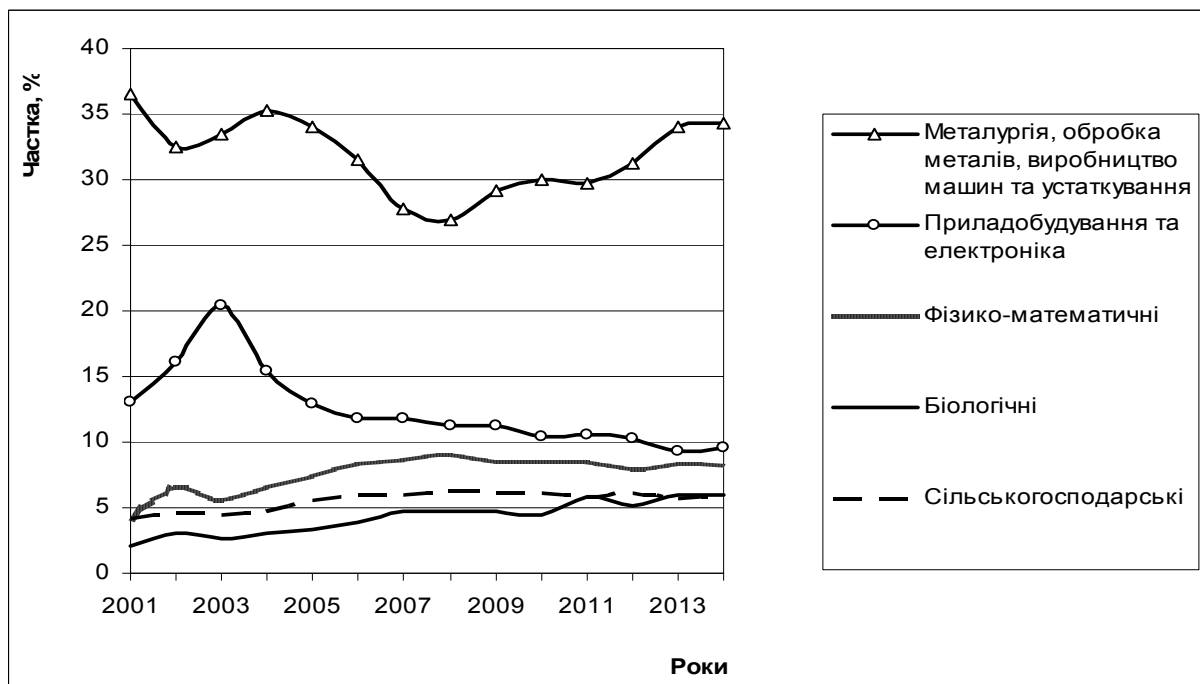


Рис. 3.11. Галузі науки, що мають найбільшу частку фінансування в загальній структурі, % (розраховано автором)

Слід наголосити, що серед названих вище галузей тільки біологічні (згідно з редакцією закону 2001 р.) та сільськогосподарські науки (редакції 1992 і 2001 рр.) і «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» (редакції 1992, 2001 та 2010 рр.) відповідають тематиці пріоритетів науки і техніки.

Інші ж не знайшли відображення в тематиці пріоритетів, визначених законодавством. На наш погляд, це пояснюється переважно певним збігом обставин, а не результатом системної роботи механізму стимулювання пріоритетів науки і техніки. Із усіх коштів, які виділяються на науку, 1/3 припадає саме на «Металургію, обробку металів, виробництво машин та устаткування». Ця галузь представляє кілька видів діяльності, тому якщо розглядати в окремих аспектах «Металургію, обробку металів» і «Виробництво машин та устаткування», то останнє може забезпечувати більший рівень доданої вартості. У зв'язку з цим виділення більшої частини коштів на дослідження саме такого виробництва суттєво сприяє активізації інноваційних процесів у державі. Тому можна рекомендувати працівникам Державної служби статистики України окремо виділяти ці дві категорії наукової діяльності, щоб зацікавлені сторони мали змогу здійснювати більш досконалий аналіз сучасного стану науково-технічного розвитку національної економіки.

Серед галузей, на які 2014 року припадала найменша частка від загального рівня фінансування, на особливу увагу заслуговують філософські науки і «Фізичне виховання та спорт», оскільки вони мають також найбільші темпи зростання обсягів фінансового забезпечення порівняно з 2001 р. Галузь «Текстильна і легка промисловість» характеризується найнижчою часткою у структурі загального фінансування і його падінням порівняно з 2001 роком, що свідчить про потенційно низький рівень затребуваності подібних досліджень в Україні і, як результат, у теоретичному аспекті, задоволення попиту з боку населення на подібну продукцію забезпечується за рахунок іноземного виробництва (рис. 3.12).

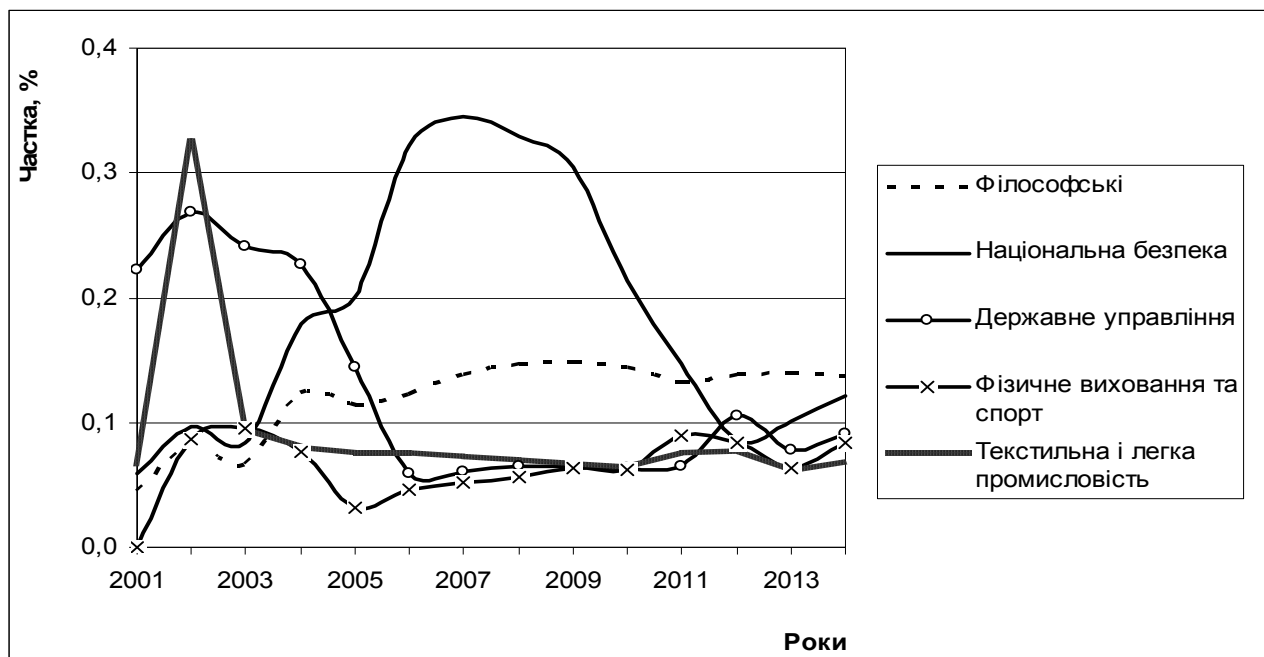


Рис. 3.12. Галузі науки з найменшою часткою фінансування наукової діяльності, % (розраховано автором)

За результатами аналізу фінансування наукових та науково-технічних робіт виявлено галузі науки, які зазнали його скорочення, незважаючи на те, що вони одночасно представляють тематику законодавчо визначених пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, а також інноваційної діяльності, а саме: «Енергетика», «Приладобудування та електроніка», «Транспорт», «Технологія продовольчих товарів», «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування», економічні науки, «Геодезія та розробка корисних копалин», «Державне управління» та воєнні науки (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Відповідність тематики пріоритетів науки і техніки, а також інноваційної діяльності галузям науки, фінансування яких скоротилося, 2014 р. *

Законодавчо визначені пріоритети науки і техніки [10]	Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності на 2011–2021 роки [11]	Галузь науки	2014 до 2001, разів
«Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології, виробництво і переробка сільськогосподарської продукції» (1992 р.). «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі» (2001 р.). «Енергетика та енергоефективність» (2010 р.)	Освоєння нових технологій транспортування енергії, упровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії	Енергетика	1,22
		Геодезія та розробка корисних копалин	2,31
	Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки	Приладобудування та електроніка Транспорт Воєнні науки**	1,46 2,91 6,23
	Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	Технологія продовольчих товарів	1,55
«Нові речовини та матеріали» (1992, 2001, 2010 рр.)	Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій	Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування	1,13
«Фундаментальні дослідження з найважливіших проблем природничих, суспільних та гуманітарних наук» (2001 р.).	Немає аналогу	Економічні	1,13
«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» (2010 р.)	Немає аналогу	Державне управління	3,04

* Джерело: розроблено автором за даними Державної служби статистики України.

** Виключно для стратегічних пріоритетів інноваційної діяльності.

Фінансування останніх двох галузей порівняно з 2001 р. зменшилося найсуттєвіше – у 3,04 та 6,23 разу відповідно. Це викликає занепокоєння, оскільки стрімко зменшується фінансова підтримка законодавчо визначених науково-технічних пріоритетів. Аналогічне стосується також галузей «Технологія продовольчих товарів» і «Геодезія та розробка корисних копалин» (зменшення в 1,55 разу), що загострює продовольчу та енергетичну безпеку країни.

Отже, як уже зазначалося, визначення галузей як пріоритетних на законодавчому рівні не гарантує отримання належної підтримки, що свідчить про необхідність удосконалення механізму реалізації державної науково-технічної та інноваційної політики України.

Стосовно динаміки кількості працівників основної діяльності наукових організацій, що відображає сучасний стан кадрового потенціалу науки України, то найбільше зростання порівняно з 2002 р. відбулося в чотирьох галузях (рис. 3.13).

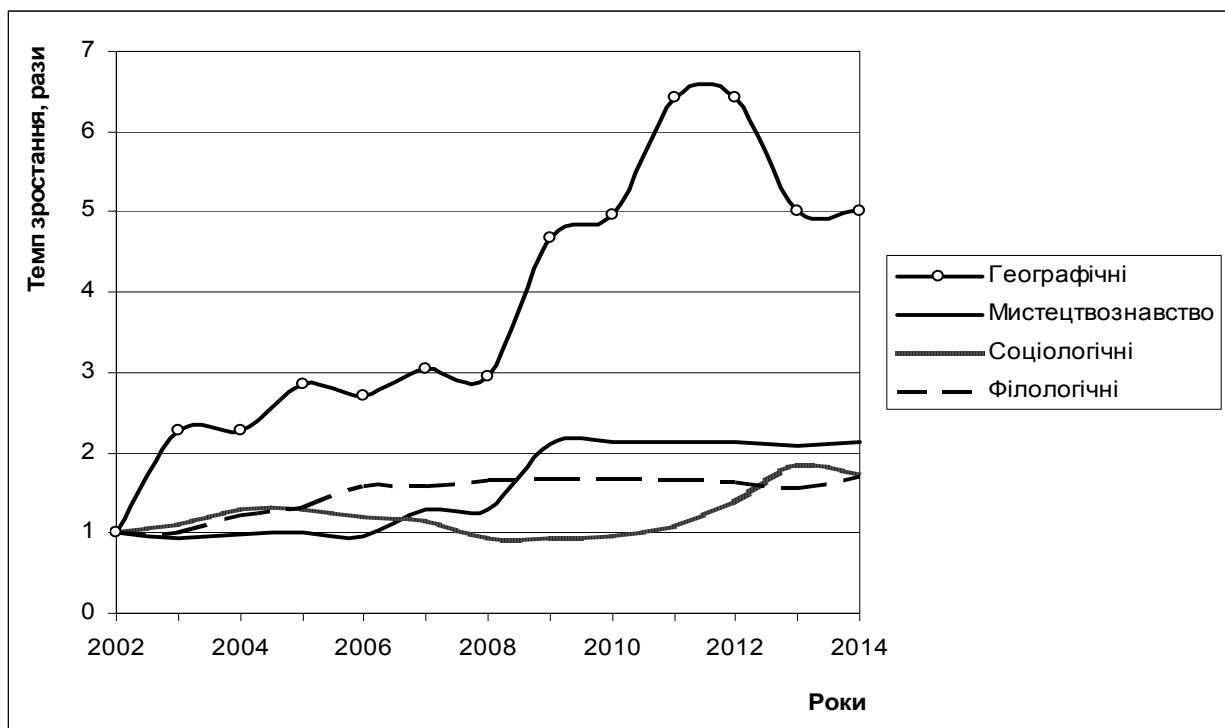


Рис. 3.13. Найбільші темпи зростання кількості працівників основної діяльності наукових організацій в розрізі галузей наук, разів (розраховано автором)⁶

⁶ Розгорнутий перелік складових технічних наук щодо рівня їхнього фінансування доступний з 2001 р., проте аналогічна інформація про стан наукових кадрів – із 2002 р. за даними Державної служби статистики України.

Крім названих галузей науки, цей показник збільшився у сфері педагогічних (в 1,37 разу), історичних (1,37), «Фізичного виховання та спорту» (1,35), юридичних (1,34), психологічних (1,30), політичних (1,28), філософських (1,13) та біологічних (1,04 разу) наук. Решта галузей характеризувалася спадною динамікою досліджуваного показника, зокрема: «Геодезія та розробка корисних копалин» (2,00 рази), «Приладобудування та електроніка» (2,26), фармацевтичні (3,49), «Текстильна і легка промисловість» (3,50), «Транспорт» (3,93), «Державне управління» (3,98), «Хімічні технології» (4,03 разу). Отже, скорочення кількості працівників основної діяльності спостерігалось в усіх галузях технічних і природничих наук, крім біологічних та географічних. Натомість, у галузях, що представляють гуманітарні та суспільні науки (крім економічних, «Національної безпеки» та «Державного управління»), згідно з даними Державної служби статистики України відбулося її збільшення.

Незважаючи на те, що в останній редакції Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» взагалі виключено з переліку пріоритетних напрямів прикладні дослідження суспільствознавчого та гуманітарного профілю, це не позначилось на динаміці їх розвитку. Особливу увагу слід звернути на суттєве зменшення кадрового забезпечення галузі «Приладобудування та електроніка», оскільки вчені, що займаються цією тематикою, створюють серйозні передумови для виготовлення продукції з високим рівнем доданої вартості та формують інтелектуальне підґрунтя для розбудови економіки знаннєвого типу, у загальній структурі якої переважатимуть наукоємні галузі виробництва. На наш погляд, наведені тенденції не можуть сприяти науково-технічному та інноваційному розвитку економіки України, оскільки цілеспрямований відтік фахівців (особливо технічних та природничих сфер) ще більше загрожуватиме науковій системі. Політика науково-технічних та інноваційних пріоритетів в Україні не сприяє відновленню стану кадрового забезпечення науки або принаймні збереженню наявної кількості персоналу. Так, у галузях науки, що відповідають тематиці пріоритетів науки і техніки, а також інноваційної діяльності, значно зменшилася кількість зайнятих (табл. 3.12).

Як видно, найбільше зменшення кількості працівників наукової сфери відбулося в галузях «Транспорт» і «Хімічна технологія» – відповідно у 3,93 та 4,03 разу, незважаючи на їх належність до пріоритетної складової наукових досліджень країни.

Таблиця 3.12

Відповідність тематики пріоритетів науки і техніки, а також інноваційної діяльності галузям науки, в яких скоротилася чисельність працівників основної діяльності, 2014 р.*

Законодавчо визначені пріоритети науки і техніки [10]	Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності на 2011–2021 рр. [11]	Галузь науки	2014 до 2002, разів
«Здоров'я людини» (1992 р.). «Новітні біотехнології, діагностика і лікування найпоширеніших захворювань» (2001 р.). «Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань» (2010 р.)	Упровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики	Медичні	1,12
		Фармацевтичні	3,49
		Ветеринарні	1,58
«Екологічно чиста енергетика та ресурсозберігаючі технології, виробництво і переробка сільськогосподарської продукції» (1992 р.). «Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі» (2001 р.). «Енергетика та енергоефективність» (2010 р.)	Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу	Сільськогосподарські	1,39
		Технологія продовольчих товарів	1,82
	Освоєння нових технологій транспортування енергії, упровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії	Енергетика	1,32
		Геодезія та розробка корисних копалин	2,00
		Геологічні	1,42
Нові речовини та матеріали	Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій	Хімічні	1,05
		Хімічні технології	4,03
		Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування	1,52
Немає аналогу	Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки	Воєнні науки	1,21
		Приладобудування та електроніка	2,26
		Транспорт	3,93

* Джерело: розроблено автором за даними Державної служби статистики України.

Негативні тенденції кадрової політики держави спостерігаються в розвитку галузі «Геодезія та розробка корисних копалин», кількість персоналу якої 2014 року зменшилася вдвічі порівняно з базовим, хоча вирішення питань енергозалежності є одним з ключових пунктів національної безпеки України. Отже, результати дослідження щодо кад-

рового забезпечення науки дають підстави констатувати, що, по-перше, воно не відповідає інтересам наукового товариства і, по-друге, державна політика пріоритетів не має належного впливу на розвиток науково-технічної діяльності і носить суто декларативний характер рекомендаційного змісту. Тому державні органи влади повинні переглянути систему стимулювання інноваційного та науково-технічного розвитку економіки держави, адже вона вже вичерпала свій ресурс і потребує реформування [247, 248, 249].

Серед галузей науки, частка яких у загальній кількості працівників основної діяльності наукових організацій найбільша, виділяються: «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» (27,00 %), фізико-математичні (10,09), «Приладобудування та електроніка» (8,36), сільськогосподарські (7,94) і медичні (5,88 %) (рис. 3.14).

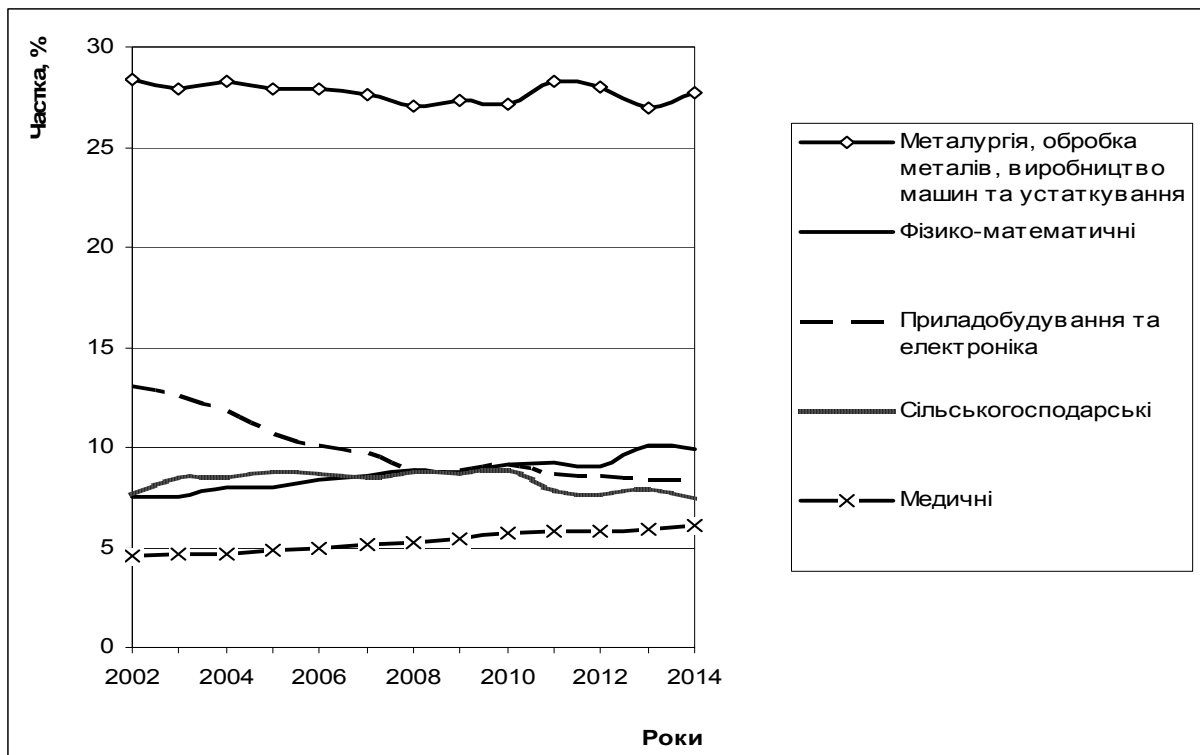


Рис. 3.14. Галузі науки з найбільшою часткою в загальній кількості працівників основної діяльності наукових організацій, %
(розраховано автором)

Тобто, незважаючи на постійне скорочення персоналу галузей технічних та природничих наук в абсолютних значеннях, у відносних вони все ще становлять більшість кадрового потенціалу науки, де першість утримує галузь «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування». Стосовно зміни частки в загальній структурі

кількості кадрів, то в галузі «Приладобудування та електроніка» вона була найбільшою, незважаючи на її зменшення 2014 року на 4,70 в.п. проти базового, що свідчить про поступову зміну кадрової структури працівників України. Наприклад, підтвердженням цього є зростання частки персоналу фізико-математичних наук на 2,54 в.п., що є найбільш суттєвим результатом серед усіх представлених галузей.

Крім того, нами виділено інші значимі галузі науки, частка яких у загальній структурі наукових кадрів не менше ніж 3 %, а саме: біологічні (5,85 %), загальнотехнічні (3,67) та хімічні (3,32 %), котрі відповідають тематиці трьох пріоритетних напрямів із семи визначених згідно із редакцією закону 1992, 2001 та 2010 рр.

Найменша досліджувана частка припадає на філософські (0,20 %), фармацевтичні (0,18), «Національну безпеку» (0,11), «Текстильну і легку промисловість» (0,09), «Державне управління» (0,05%) і «Фізичне виховання та спорт» (0,05 %) (рис. 3.15).

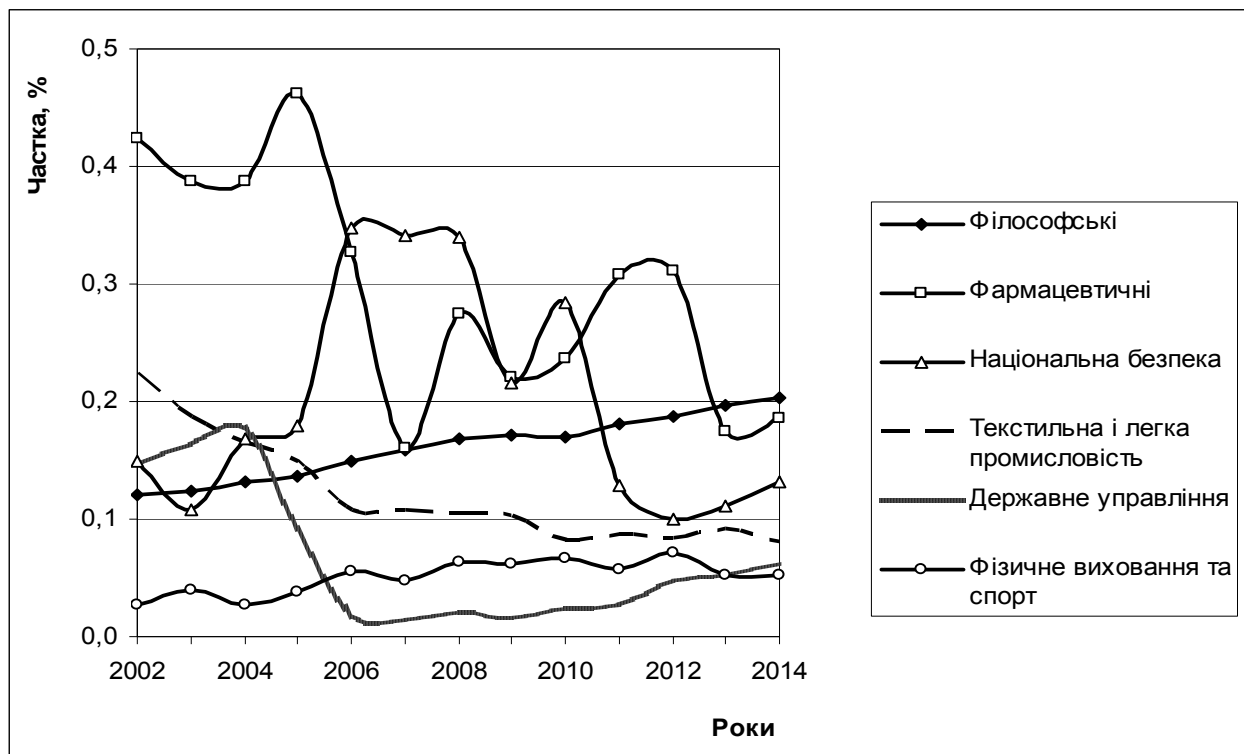


Рис. 3.15. Найменша частка загальної кількості працівників основної діяльності наукових організацій в галузевому розрізі, %
(розраховано автором)

Зважаючи на викладене, цілком імовірно, що в цих галузях науки, крім філософських і «Фізичного виховання та спорту», у подальшому сформується найбільш несприятливі умови для розвитку наукової діяльності.

Таким чином, виявлено, що в усіх галузях технічних наук 2014 року відбулося зменшення кадрового потенціалу, причому найбільш суттєво у «Хімічних технологіях» (4,03 разу), «Транспорті» (3,93), «Текстильний і легкій промисловості» (3,50) та «Приладобудуванні і електроніці» (2,26 разу). Аналогічна ситуація характерна для галузей природничих наук, крім біологічних та географічних, де спостерігалась позитивна динаміка розвитку відносно базового року, особливо останніх, де спостерігалось збільшення кількості працівників основної діяльності у 5,02 разу. Це стосується й галузі гуманітарних та суспільних наук, крім економічних, «Державного управління» та «Національної безпеки». Найбільш суттєве зростання відбулося у «Мистецтвознавстві» (у 2,09 разу), соціологічних (1,84) та філологічних науках (1,56 разу).

Оцінюючи загальний стан фінансування науки, слід констатувати, що представники технічних наук зазнали найбільшого його скорочення порівняно з рештою. Так, 2014 із 10 галузей, в яких відбулося зменшення цього показника порівняно з 2001 р., 8 – це були технічні. Проте й серед них виділялися галузі, в яких спостерігалось несуттєве, однак стабільне зростання фінансування, а саме: загальнотехнічні науки (в 1,35 разу), «Хімічні технології» (1,28), «Будівництво та архітектура» (1,17 разу). Зростаючою динамікою фінансового забезпечення характеризувалися галузі природничих, гуманітарних та суспільних наук, крім економічних і «Державного управління», що представляють суспільні науки. Наприклад, найбільш вагомими є результати фінансування «Фізичного виховання та спорту» – в 104,13 разу, політичних – 10,04, психологічних – 4,20 та географічних наук – 3,87 разу проти 2001 року.

Серед галузей науки, що характеризувалися позитивною динамікою визначених критеріїв дослідження на основі фінансового та кадрового забезпечення науки, слід виділити: фізико-математичні, біологічні, сільськогосподарські, географічні, політичні і психологічні, а також «Фізичне виховання та спорт». Незважаючи на високу частку кадрового потенціалу та фінансування науки в загальній структурі «Приладобудування та електроніки», ця галузь продемонструвала спадну динаміку розвитку згідно з даними офіційної статистики, оскільки її кадровий потенціал зменшився більше як у 2, а фінансування – майже в 1,5 разу порівняно з базовим роком.

Отже, зважаючи на незадовільний рівень фінансування науки технічного профілю та деструктивний характер кадрової політики галузей природничого і технічного спрямування, можна стверджувати, що державна науково-технічна та інноваційна політика не відповідає

сучасним викликам, які постають перед науковим товариством. Це актуалізує завдання вдосконалення державної політики реалізації пріоритетів у сфері науки, техніки та інноваційної діяльності, а також їхнього визначення з метою формування привабливого середовища для прискорення інноваційних процесів у державі.

На основі результатів виконаних досліджень нами обґрунтовано заходи щодо поновлення прогностно-аналітичних робіт, уточнення пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності, створення ефективної системи їх реалізації.

Для того, щоб визначення і цілеспрямована реалізація пріоритетних науково-технічних напрямів дійсно стали, як це передбачено законом, основним механізмом здійснення державної політики у сфері науки і техніки з урахуванням нових реалій, пов'язаних з євроінтеграцією, кризою в економіці та науково-технологічними проблемами, спричиненими потребами відновлення зруйнованої війною економіки Донбасу, необхідно:

- уточнити пріоритетні напрями відповідно до нинішньої ситуації, необхідності виходу з кризи та забезпечення реальної участі наукового потенціалу України в реалізації «Стратегії сталого розвитку України 2020», зокрема:

- відновити прогностно-аналітичні дослідження – розробити і запровадити нову Державну програму прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України;

- створити робочу групу для розробки уточнень до Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 2519-VI від 9 серпня 2010 р. на основі результатів виконання Державної програми прогнозування впродовж 2004–2006 рр. та з урахуванням аналізу сьогоденної ситуації і наукометричних досліджень до кінця 2017 р.;

- розробити пропозиції з уточнення пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності на 2018–2025 рр. за результатами виконання нової Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України;

- відновити передбачені законом механізми реалізації пріоритетних напрямів науково-технічного розвитку, основними серед яких мають бути державні програми, формування яких, починаючи з 2007 р., призупинено:

- передбачити в бюджеті 2018 р. кошти на проведення конкурсів державних наукових та науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та проектів, що мають до них увійти;

у першій половині 2017 р. сформувати перелік державних наукових і науково-технічних програм, спрямованих на реалізацію державних пріоритетів, для чого провести конкурс відповідних пропозицій, а в третьому кварталі – конкурс проектів, спрямованих на реалізацію цих програм;

- розробити пропозиції щодо законодавчого закріплення ієрархічної системи державних пріоритетів у сфері науки та інновацій, передбачивши для кожного рівня специфічний механізм реалізації:

- установити порядок, згідно з яким Верховна Рада України затверджує стратегічні пріоритети на період 10–15 років, а Кабінет Міністрів України – середньострокові на 5 років;

- законодавчо чітко визначити поняття пріоритетного напрямку як такого, що потребує посиленої підтримки порівняно з іншими, а не вважати такими всі роботи, котрі отримують державну підтримку, згідно з вимогою Міністерства фінансів та Державного казначейства України;

- забезпечити використання всіх підтверджених світовим досвідом переваг програмно-цільового методу у процесі реалізації державної науково-технічної та інноваційної політики, що потребує внесення на затвердження Кабінету Міністрів України порядку розробки та реалізації цільових науково-технологічних та інноваційних програм з урахуванням:

- цільової орієнтації та узгодженості всіх елементів програми;

- особливостей науково-технологічних робіт у ході організації конкурсів;

- гарантування можливостей динамічного управління процесом виконання програми.

Крім того, необхідно сформувати систему ключових інноваційних програм, спрямованих на технологічне переозброєння виробництва, які виконуються не тільки за рахунок державного фінансування, а й передбачають механізми стимулювання участі в них підприємств і організацій недержавного сектору економіки.

ВИСНОВКИ

У монографії здійснено теоретичне узагальнення й авторське вирішення актуального наукового завдання – обґрунтування комплексного методичного забезпечення визначення пріоритетів інноваційного розвитку національної економіки з використанням наукометричних засобів, а також формулювання висновків теоретичного, методичного та науково-прикладного характеру.

Проаналізувавши теоретико-методичні основи зарубіжної практики у цій сфері виявлено, що у форсайтних дослідженнях широко використовується метод сканування наукового середовища, який, зокрема, передбачає оцінку публікаційної активності науковців. Цей процес значно вдосконалюється з активним розвитком веб-середовища й можливостей застосування електронних засобів для пошуку інформації з метою виявлення нових точок активізації інноваційного розвитку економіки, що знайшло відображення і в більш складних спеціалізованих методах визначення пріоритетів (критичних технологій, технологічної розвідки та ін.). Як з'ясувалося, для зарубіжних країн (Франції, Великобританії, Німеччини, Японії) характерна спільна тематика досліджень, а саме: вирішення проблем сталого розвитку, охорони здоров'я, енергозберігаючих та інформаційних технологій. Стосовно вітчизняної практики обґрунтування науково-технічних та інноваційних пріоритетів на основі прогнозно-аналітичних досліджень, то вона, на жаль, не передбачає використання інформаційних потужностей веб-наукометричних БД для визначення результативності наукової діяльності та параметрів її динаміки.

Саме тому значну увагу приділено питанню можливості застосування в Україні потенціалу наукометричних засобів з цією метою, оскільки вони забезпечують синергетичний інформаційно-технологічний ефект і можливість отримувати завчасну інформацію щодо актуальних наукових досягнень. У свою чергу, це сприяє вдосконаленню методичних засад визначення найбільш активних науково-технічних сфер (пріоритетів) як основи реалізації ефективної науково-технічної політики держави у структурі національної економіки. Із розширенням функціональності застосування інформаційних засобів обробки інформації створюються умови для виявлення найбільш значимих сфер розвитку світової та вітчизняної науки шляхом аналізу публікаційної активності вчених. Саме ті галузі науки, що характеризуються найбільшою кількістю друкованих наукових робіт і темпами їх зростання, потенційно визначають пріоритетні напрями інноваційного розвитку економіки.

Як свідчать результати аналізу нормативно-правової бази економічних та організаційних засад формування системи пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку в Україні, законодавчо закріплені пріоритетні напрями включають широкий спектр проблем наукової сфери, наприклад, збереження наукових шкіл і організаційних структур на тлі кризових явищ в національній економіці. У зв'язку із цим пріоритети науки і техніки, відображені у Законі України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» 1992 р. більше сприяли розвитку науково-технічного потенціалу порівняно з редакціями наступних років. Оскільки із Закону України «Про інноваційну діяльність» вилучено статті 21 та 22, які передбачали пільговий режим оподаткування та митного регулювання інноваційної діяльності, вплив на неї пріоритетів цього закону є умовним, адже вони мають декларативний характер і жодним чином не діють на технологічне переозброєння вітчизняних підприємств. Припинення фінансування державних науково-технічних програм з 2007 р. унеможливило подальше проведення конкурсів проектів з їх виконання та, як наслідок, різко послабило роль держави у сприянні інноваційних процесів, що призвело до необхідності корегування механізму реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні.

У дослідженні апробовано комплексне науково-методичне забезпечення обґрунтування інноваційних пріоритетів національної економіки з використанням наукометричних засобів інтегрованого науково-інформаційного середовища на основі веб-наукометричних БД у поєднанні з аналізом офіційних статистичних показників розвитку окремих складових науково-технічного потенціалу (наукових кадрів, друкованих робіт, фінансування наукових та науково-технічних робіт). Це дає змогу оптимізувати фінансові витрати за рахунок підвищення рівня оперативності одержання й обробки даних наукометричних джерел, об'єктивності наукових результатів, а також мінімізації впливу суб'єктивного фактору на процес визначення пріоритетів інноваційного розвитку.

Порівнявши динаміку структури публікаційної активності вчених України та держав ЄС із використанням веб-наукометричної БД Scopus, виявлено, що наша держава значно поступається за кількістю публікацій у розрахунку на одного дослідника. Зокрема, за сумарною кількістю публікацій, і темпами їх зростання Греція, Португалія, Чехія, Румунія та Ірландія випереджають Україну, хоча ще 20 років тому вони займали нижчі позиції. Розрахунок кількісних показників з урахуванням витрат на дослідження і розробки окремо кожної країни за па-

ритетом купівельної спроможності опосередковано доводить потенційно високий рівень інтелектуальної віддачі вітчизняних науковців на тлі порівняно незначного фінансового забезпечення.

Крім того, виявлено невідповідність між законодавчо затвердженими пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності в Україні й тими, що встановлені на основі аналізу публікаційної активності наукових напрямів із застосуванням веб-наукометричних БД та інформації Державної служби статистики України щодо кадрового і фінансового забезпечення науки. Обґрунтовано, що офіційно затверджені пріоритети не мають позитивного впливу на збільшення публікаційної активності в галузях наук, оскільки за офіційними статистичними даними простежується чітка тенденція зниження рівня фінансування та кількості наукових кадрів. Попри консервативну структуру офіційних пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки з домінантою природничих і технічних наук, на практиці зафіксовано багаторічні скорочення зазначених показників саме серед цих об'єктів одночасно їх зростанням у галузях суспільних та гуманітарних наук. Наукометричні дослідження підтвердили, що за умови дотримання методик організації опитувань та узагальнення їх результатів форсайтні методи забезпечують отримання цілком достовірної інформації (більшість пріоритетів науки і техніки та інноваційної діяльності ДПП, визначених на основі опитування експертів в Україні, відповідають загальносвітовим тенденціям публікаційної активності), що, у свою чергу свідчить про доцільність залучення вітчизняних експертів до прогностно-аналітичних досліджень. Водночас слід констатувати наявність в Україні проблеми сприйняття на державному рівні результатів виконання прогностно-аналітичних досліджень.

Обґрунтовано потенційні пріоритети інноваційного розвитку економіки України на основі застосування наукометричних засобів у ході аналізу складових науково-технічного потенціалу (наукових кадрів, друкованих робіт, фінансування наукових та науково-технічних робіт) та джерел наукометричних даних: економічні, фізико-математичні, медичні, сільськогосподарські та комп'ютерні науки, «Металургія, обробка металів, виробництво машин та устаткування» і «Енергетика». Ці наукові напрями на практиці визначено найбільш затребуваними серед решти об'єктів масиву згідно із запропонованими критеріями (найбільші темпи зростання та частка в загальній структурі інформаційної бази дослідження).

Розроблено рекомендації з удосконалення механізму реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та інноваційної діяль-

ності в Україні, які передбачають: відновлення прогнозно-аналітичних досліджень (розробка і запровадження нової Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку і на основі результатів її виконання – пропозицій щодо уточнення пріоритетних науково-технічних напрямів та інноваційної діяльності на 2018–2025 рр.) та передбачених законом механізмів реалізації пріоритетів розвитку науки і техніки, основним серед яких мають бути державні програми; чітке визначення та законодавче оформлення поняття пріоритетного напрямку як такого, що потребує посиленої підтримки порівняно з іншими, а не всіх робіт, які мають державну підтримку (згідно з вимогою Міністерства фінансів та Державного казначейства України, реалізуючи зворотну політику пріоритетів); передбачення в Державному бюджеті на 2018 р. коштів на проведення конкурсів державних наукових та науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та проектів, що мають до них увійти; формування системи ключових інноваційних програм технологічного переоснащення виробництва, які виконуватимуться не тільки за рахунок бюджетного фінансування, але й включатимуть механізми стимулювання участі підприємств і організацій недержавного сектору економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Добров Г.М. Наука о науке / Г.М. Добров. Изд. 3-е. — К. : Наукова думка, 1989. — 301 с.
2. Шкворець Ю.Ф. Програмно-цільове управління формуванням і реалізацією державних пріоритетів науково-технічного та інноваційного розвитку (методологія, методи та інституційні механізми) / Ю.Ф. Шкворець. — К. : ПП «Сердюк В.А.», 2016. — 804 с.
3. Костенко Л.Й. Бібліотека та наукометрія: світовий досвід, українська перспектива / Л.Й. Костенко, Д.В. Солов'яненко // Бібліотечний вісник. — 2009. — № 6. — С. 29—32.
4. Мех О.А. Засади та проблеми соціалізації науки, техніки і технологій / О.А. Мех // Наука та наукознавство. — 2014. — № 1. — С. 21—31.
5. Єгоров І.Ю. Інноваційна Україна 2020: національна доповідь / Єгорова І.Ю. ; за заг. ред. В.М. Гейця [та ін.] ; НАН України. — К. : НАН України, 2015. — 336 с.
6. Кузнецов С.А. Большой толковый словарь русского языка / сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. — СПб. : Норинт, 2000. — 1536 с.
7. Бусел В.Т. Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і гол. ред. В.Т. Бусел. — К.; Ірпінь : Перун, 2005. — 1728 с.
8. Большая Советская Энциклопедия. 2-е изд. Т. 34. — М. : Большая советская энциклопедия, 1955. — 653 с.
9. Попович О.С. Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації / О.С. Попович ; ред. Б.А. Маліцький. — К. : Фенікс, 2005. — 226 с.
10. Про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 2519-VI від 9 вересня 2010 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2519-17>.
11. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» № 3715-VI від 8 вересня 2011 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3715-17/ed20111002>.
12. Комплексная программа научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий по Украинской ССР (основные направления до 2000 года) / [А.Н. Алымов, И.И. Лукинов, Н.Г. Чумаченко и др.]. — К. : Наукова думка, 1980. — 19 с.

13. Закон України «Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України» № 1602-III від 23 березня 2000 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1602-14>.

14. Закон України «Про концепцію науково-технологічного та інноваційного розвитку» № 916-XIV від 13 липня 1999 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/916-14>.

15. Закон України «Про інноваційну діяльність» № 40-IV від 4 липня 2002 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.

16. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 1977-XII від 13 грудня 1991 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1977-12>.

17. Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 2623-III від 11 липня 2001 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2623-14>.

18. Закон України «Про основи державної політики у сфері науки і науково-технічної діяльності» № 284-XIV від 1 грудня 1998 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/284-14>.

19. Постанова Верховної Ради України «Про перелік національних науково-технічних програм» від 15 грудня 1993 р. // Збірник законодавчих та нормативних актів України в сфері науки і науково-технічної діяльності. — К. : УкрІНТЕІ, 1997. — С. 98.

20. Постанова Верховної Ради України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» № 2705-XII від 16 жовтня 1992 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2705-12>.

21. Постанова Кабінету Міністрів України № 429 від 22 червня 1994 року «Про реалізацію пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки» : збірник законодавчих та нормативних актів України в сфері науки і науково-технічної діяльності. — К., 1997. — С. 128.

22. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку державних наукових і науково-технічних програм з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на 2002—2006 роки» № 1716 від 24 грудня 2001 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1716-2001-%D0%BF>.

23. Попович О.С. Про політику пріоритетів у сфері науково-технологічного та інноваційного розвитку / О.С. Попович, Т.М. Велентейчик // Наука та наукознавство. — 2010. — № 1. — С. 13—27.

24. Александрова В.П. Пріоритети науково-технічного розвитку та їх роль у визначенні стратегічних орієнтирів інноваційної політики / В.П. Александрова // Наука та наукознавство. — 2006. — № 4. — С. 15—21.

25. Гальчинський А.С. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004-2015 роки) «Шляхом європейської інтеграції» — авт. кол. А.С. Гальчинський, В.М. Гесць, С.Г. Бабенко, Я.Б. Базилюк, Б.В. Буркинський, З.С. Варналій, П.І. Гайдуцький, Б.М. Данилишин, Я.А. Жаліло, Б.Є. Кваснюк та ін.; . — К. : ІВЦ Держкомстат України, 2004. — 416 с.

26. Бобров Є.А. Економічна безпека держави на макро- та макрорівнях : [монографія] / за ред. д.і.н., проф. В.С. Сідака. — К. : ВНЗ «Університет економіки та права «Крок», 2012.

Т. 8 «Розвиток інформаційного суспільства». — 2012. — 306 с.

27. Шапоренко О.І. Економіко-екологічні ризики: визначення, оцінка, менеджмент та принципи / О.І. Шапоренко // Вчені записки університету «Крок». — 2014. — Вип. 35. — С. 182—189.

28. Федун І.А. Підвищення інноваційно-інвестиційної активності в агропромисловому виробництві України за кризових дисбалансів економічного простору : [монографія] / І.А. Федун ; ННЦ «Інститут аграрної економіки» НААН України. — Тернопіль : Крок, 2014. — 433 с.

29. Шапоренко О.И. Развитие рынка инноваций в агропромышленном комплексе / О.И. Шапоренко, А.К. Каменский // Організаційно-економічні трансформації в аграрному виробництві : матеріали Міжрегіональних зборів учасників Всеукраїнського конгресу вчених економістів, (Луганськ, 29 січ. 2010 р.). — Луганськ : Ельтон-2, 2010. — С. 73—80.

30. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / Э. Янч. — М. : Прогресс, 1974. — 592 с.

31. Martino J. Technological Forecasting for Decision Making / J. Martino. 3rd ed. — NY : McGraw-Hill, 1993. — 462 p.

32. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники / Г.М. Добров. — М. : Наука, 1977. — 209 с.

33. Глушков В.М. О прогнозировании на основе экспертных оценок / В.М. Глушков // Кибернетика. — 1969. — № 2. — С. 2—4.

34. Глушков В.М. Обобщенные динамические системы и процессное прогнозирование / В.М. Глушков // IV Киевский симпозиум по науковедению и научно-техническому прогнозированию : тез. докл. Ч. 2. — К. : Наукова думка, 1972. — С. 3—8.

35. Добров Г.М. Прогнозное обеспечение программного управления / Г.М. Добров // IV Киевский симпозиум по науковедению и научно-техническому прогнозированию : тез. докл. Ч. 2. — К. : Наукова думка, 1972. — С. 26—35.

36. Добров Г.М. Экспертные оценки при прогнозировании научно-технического прогресса / Г.М. Добров, Ю.В. Ершов, Е.И. Левин. — К. : Наукова думка, 1975. — 345 с.

37. Прогнозирование и оценки научно-технических нововведений / [Г.М. Добров, А.А. Коренной, В.Б. Мусиенко и др.]. — К. : Наукова думка, 1989. — 276 с.

38. Отчет Академии наук УССР и Государственного комитета СМ СССР по науке и технике по темам: «Разработка методики обработки экспертных оценок для перспективного планирования в области вычислительной техники на период 1970—80 гг. с учетом потребностей народного хозяйства страны» / науч. конс. акад. В.М. Глушков, науч. руковод. В.С. Михалевич, Г.М. Добров, А.П. Смирнов. — К., 1969. — 303 с.

39. Маліцький Б.А. Звіт про виконання відомчої теми «Розробка організаційно-методичного забезпечення узгодженого формування та системної реалізації науково-технологічних та інноваційних пріоритетів» / Б.А. Маліцький, О.С. Попович // Звіт про НДР (№ державної реєстрації 0106U000442) ; Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва. — К., 2008. — 129 с.

40. Маліцький Б.А. Обґрунтування системи науково-технологічних та інноваційних пріоритетів на основі «форсайтних» досліджень / Б.А. Маліцький, О.С. Попович, М.В. Онопрієнко. — К. : Фенікс, 2008. — 86 с.

41. Маліцький Б.А. Раціональне фінансування науки як передумова розбудови знаннєвого суспільства в Україні / Б.А. Маліцький, О.С. Попович, В.П. Соловійов, І.Ю. Єгоров, І.О. Булкін, Т.В. Шокун. — К. : Фенікс, 2004. — 32 с.

42. Булкін І.О. Перешкоди науково-технічному розвитку України з точки зору питання щодо формування системи його пріоритетів / І.О. Булкін // Наука та наукознавство. — 2013. — № 2. — С. 19—33.

43. Krasovska O. Ukrainian-German cooperation in basic research / O. Krasovska // Education and Science and their Role in Social and In-

dustrial Progress of Society : Book of abstracts Humboldt Kolleg. — K., 2014. — June 12—15. — P. 27—28.

44. Martin B. Foresight in Science and Technology / B. Martin // Technology Analysis and Strategic Management. — 1995. — Vol. 7, № 2. — P. 139—168.

45. Georghiou L. The UK Technology Foresight Programme / L. Georghiou // Futures. — 1996. — Vol. 28 (4). — P. 359—377.

46. UNIDO Technology Foresight Manual / UNIDO. — Vienna. — 2005. — 246 p.

47. Красовская О.В. Венчурное финансирование в Украине в контексте европейских тенденций / О.В. Красовская // Наука и инновации. — 2014. — № 1(131). — С. 29—33.

48. Rohrbeck R. Technology Scouting — Harnessing a Network of Experts for Competitive Advantage [Electronic resource] / R. Rohrbeck // 4th Seminar on project and innovation. Turku. Finland. — 2006. — 25 p. [Electronic resource]. — Available online at: [http://www.rene-rohrbeck.de/documents/Rohrbeck_\(2006\)_Technology-Scouting_Paper.pdf](http://www.rene-rohrbeck.de/documents/Rohrbeck_(2006)_Technology-Scouting_Paper.pdf).

49. Rohrbeck R. Technology Scouting — A case study on the Deutsche Telekom Laboratories [Electronic resource] / R. Rohrbeck // ISPIM-Asia Conference. — New Delhi. India, 2007. — 14 p. — Available online at: http://mpira.ub.unimuenchen.de/5699/1/MPRA_paper_5699.pdf.

50. Ayres R.U. Technological forecasting and long-range planning / R. Ayres. — New York : McGraw-Hill, 1969. — P. 6.

51. Hauptmann O. The process of applied technology forecasting: a study of executive analysis, anticipation, and planning / O. Hauptmann, S. Pope // Technological Forecasting & Social Change. — 1992. — Vol. 42, № 2. — P. 193—211

52. Lichtenthaler E. Third generation management of technology intelligence processes / E. Lichtenthaler // R&D Management. — 2003. — Vol. 33, № 3. — P. 361—375.

53. Rohrbeck R. The Technology Radar — an Instrument of Technology Intelligence and Innovation Strategy [Electronic resource] / R. Rohrbeck, J. Heuer, H. Arnold // The 3rd IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. — Singapore, 2006. — P. 978—983. — Available online at: [http://www.rene-rohrbeck.de/documents/Rohrbeck_Heuer_Arnold_\(2006\)_Technology-Radar_Paper.pdf](http://www.rene-rohrbeck.de/documents/Rohrbeck_Heuer_Arnold_(2006)_Technology-Radar_Paper.pdf).

54. Рибачук В.П. Методологічні проблеми застосування наукометричного аналізу при прогнозуванні напрямів науково-технологічного прогресу / В.П. Рибачук // Наука та наукознавство. — 2012. — № 1. — С. 36—45.

55. Tracking the Technology Revolution TechCast [Electronic resource] / TechCast LLC. 2011. — Available online at : <http://www.techcast.org/Methodology.aspx>.

56. Tracking the Technology Revolution TechCast [Electronic resource] / TechCast LLC. 2011. — Available online at : http://www.techcast.ru/ru/pages/client_praise.

57. National Research and Innovation Strategy, General Report [Electronic resource] / Ministry For Higher Education And Research. — 2010. — 37 p. — Available online at : http://www.ambafrance-uk.org/IMG/pdf_Rapport_general_de_la_SNRI_engl.pdf.

58. Annual Review 2011–12 / Government Office For Science [Electronic resource]. — 2011. — 27 p. — Available online at : <http://www.bis.gov.uk/foresight/publications/annual-reviews>.

59. Sigmascan [Electronic resource] / Government Office For Science. 2014. — Available online at : <http://www.sigmascan.org>.

60. Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s / Foresight Horizon Scanning Centre, Government Office for Science [Electronic resource]. 2010. — 41 p. — Available online at : <http://www.bis.gov.uk/foresight>.

61. The 4th Science and Technology Basic Plan of Japan / Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology Japan [Electronic resource]. 2012. — 3 p. — Available online at : http://www.mext.go.jp/component/english/_icsFiles/afieldfile/2012/02/22/1316511_01.pdf.

62. The European Foresight Monitoring Network [Electronic resource] / European Commission. — Collection of EFMN Briefs. P. 1. — Brussels, 2008. — 456 p. — Available online at : <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/ssh/docs/efmn-briefs-part1.pdf>.

63. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) / Fraunhofer ISI and IAO. — Report New future fields. — 2011. — 19 pp. [Electronic resource]. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/04_ProductionConsumption2.0_Excerpt.pdf.

64. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. 2011. — 26 p. — Available online at :

http://www.bmbf.de/pubRD/01_Human-Technology_Cooperation_Excerpt.pdf.

65. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 17 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/02_Ageing-Deciphering_Excerpt.pdf.

66. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 19 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/06_Time_research_Excerpt.pdf.

67. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 15 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/07_Sustainable_energy_solutions_Excerpt.pdf.

68. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 16 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/03_Sustainable_Living_Spaces_Excerpt.pdf.

69. Foresight Process — On behalf of the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) [Electronic resource] / Fraunhofer ISI and IAO : Report New future fields. — 2011. — 15 p. — Available online at : http://www.bmbf.de/pubRD/05_Trans-disciplinary_models-and_multi-scale_simulation_Excerpt.pdf.

70. Internet World Stats [Electronic resource] / Miniwatts Marketing Group. — 2016. — Available online at: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.

71. Грушко В.І. Розвиток інформаційного суспільства : [монографія] у 10 т. / [В.І. Грушко, С.М. Лаптев, О.І. Пилипченко, В.С. Сідак, І.І. Румик та ін.] ; за ред. проф. Сідака В.С. — К. : ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2012.

Т. 8. «Економічна безпека держави на макро- та мікрорівнях». — 2012. — 309 с.

72. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций) / В.П. Соловьев. — К. : Феникс, 2006. — 560 с.

73. Анчишкин И.А. Наука, техника, экономика / И.А. Анчишкин. — М. : Экономика, 1986. — 383 с.

74. Добров Г.М. Наука: информация и управление. (Информационные проблемы управления наукой) / Г.М. Добров, А.А. Коренной. — М. : Сов. Радио, 1977. — 256 с.

75. Черчмен У. Введение в исследование операций / У. Черчмен, Р. Акофф. — М. : Наука, 1968. — 488 с.

76. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://elibrary.ru/project_risc.asp.

77. Garfield E. Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation Through Association of Ideas / E. Garfield // Science. — 1955. — Vol. 122. — P. 108—111.

78. Evans J.A. Electronic Publication and the Narrowing of Science and Scholarship / J.A. Evans // Science. — 2008. — Vol. 321. — №. 5887. — P. 395—399.

79. Meadow C.T. Text Information Retrieval Systems / C.T. Meadow // Academic Press: San Diego, 1992. — 302 p.

80. Алімпієв Є.В. Інноваційна політика в Україні: суперечності та шляхи їхнього подолання / Є.В. Алімпієв // Вісник національного університету «Львівська політехніка». — 2007. — № 579. — С. 3—7.

81. Leydesdorff L. Mapping University-Industry-Government relations on the Internet: The construction of Indicators for a Knowledge-Based Economy [Electronic resource] / L. Leydesdorff, M. Curran // Cybermetrics. — 2000. — Vol. 4(1). — Available online at : <http://cybermetrics.cindoc.csic.es/cybermetrics/articles/v4i1p2.html>.

82. Leydesdorff L. The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics / L. Leydesdorff // Scientometrics. — 2003. — Vol. 58(2). — P. 445—467.

83. Boudourides M. Webometrics and the Self-Organisation of the European Information Society: Draft report of the SOEIS project [Electronic resource] / M. Boudourides, B. Sigrist, P. Alevizos. — 1999. — Available online at: <http://hyperion.math.upatras.gr/webometrics>.

84. Fugl L.D. Fundamental methodologies and tools for the employment of webometric analyses [Electronic resource] / L.D. Fugl / Royal School of Library and Information Science. — Denmark, 2001. — 74 p. — Available online at: <http://eprints.rclis.org/6836/1/Master-Thesis.pdf>.

85. Larson R. Bibliometrics of the World Wide Web: An exploratory analysis of the intellectual structure of Cyberspace / R. Larson // Proceedings of the 59th Annual Meeting of the American Society for Information Science. — 1996. — Vol. 33. — P. 71—78.

86. Kleinberg J.M. Authoritative sources in a hyperlinked environment [Electronic resource] / J.M. Kleinberg / 9th proceedings of the annual

ACM-SIAM symposium on discrete algorithms. 1998. — P. 668—677. — Available online at: <http://www.cs.cornell.edu/home/kleinberg>.

87. Gibson D. Inferring Web Communities from Link Topology [Electronic resource] / D. Gibson, J. Kleinberg, P. Raghavan / Proceedings 9th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia. 1998. — Available online at: <http://www.cs.cornell.edu/home/kleinber/ht98.pdf>.

88. Albert R. Diameter of the World-Wide Web [Electronic resource] / R. Albert, H. Jeong, A-L. Barabási // Nature. — 1999. — Vol. 401. — P. 130—131. — Available online at: <http://www.nd.edu/~networks/Papers/401130A0.pdf>.

89. Graph structure in the Web [Electronic resource] / [A. Broder, R. Kumar, F. Maghoul and ath.] // Computer Networks. — 2000. — Vol. 33. — P. 309—320. — Available online at: <https://www.cs.purdue.edu/homes/agebreme/Networks/papers/broder00bowtie.pdf>.

90. Björneborn L. Towards a Basis Framework for Webometrics / L. Björneborn, P. Ingwersen // Journal of the American Society for Information Science and Technology. — 2004. — Vol. 55. — P. 1216—1227.

91. Bossy M.J. The last of the litter: «Netometrics» [Electronic resource] / M.J. Bossy / Presses Universitaires de Rennes. 1995. — Available online at: <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d02/2bossy.html>.

92. Abraham R.H. Webometry: Measuring the complexity of the World Wide Web [Electronic resource] / R.H. Abraham / Visual Math Institute. 1996. — Available online at: <http://www.ralph-abraham.org/vita/redwood/vienna.html>.

93. Almind T. Informetric analysis on the World Wide Web: A Methodological Approach to «internetometrics» / T. Almind, P. Ingwersen / Royal School of Library and Information Science. — Denmark, 1996. — 404—426 p.

94. Almind T. Informetric analyses on the World Wide Web: Methodological approaches to «Webometrics» / T. Almind, P. Ingwersen // Journal of Documentation. — 1997. — Vol. 53. — P. 404—426.

95. Cybermetrics: International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics [Electronic resource] / Cybermetrics Lab. 2012. — Available online at: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es>.

96. The structure of broad topics on the Web [Electronic resource] / [S. Chakrabarti, M. Joshi, K. Punera, D. Pennock] // Proceedings of the 11th International Conference on World Wide Web. — ACM. 2002. — P. 251—262. — Available online at: <http://arxiv.org/pdf/cs.IR/0203024.pdf>.

97. Turnbull D. Bibliometrics and the World Wide Web (Technical Report) [Electronic resource] / D. Turnbull / Faculty of Information Studies; University of Toronto. 1996. — Available online at: <http://www.ischool.utexas.edu/~donturn/research/bibweb.html>.

98. Downie J. S. Informetrics and the World Wide Web: A case study and discussion [Electronic resource] / J.S. Downie / Proceedings of the 24th Annual Conference of the Canadian Association for Information Science. — Toronto, 1996. — P. 130—141.

99. Rousseau R. Sitations: an exploratory study [Electronic resource] / R. Rousseau // Cybermetrics. — 1997. — Vol. 1(1). — P. 1. — Available online at: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es/articles/v1i1p1.html>.

100. Goodrum A. Scholarly Publishing in the Internet Age: a Citation Analysis of Computer Science Literature / A. Goodrum, W. McCain, S. Lawrence, C. Giles // Information Processing & Management. — 2001. — Vol. 37. — P. 661—675.

101. Грига В.Ю. Особливості формування національних інноваційних систем / В.Ю. Грига // Вісник НАН України. — № 10. — 2009. — С. 22—35.

102. Scharnhorst A. Web indicators – a new generation of S&T indicators? [Electronic resource] / A. Scharnhorst, P. Wouters // Cybermetrics. — 2006. — Vol. 10 (1). — Available online at: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es/articles/v10i1p6.html>.

103. Community Research and Development Information Service [Electronic resource] / CORDIS — 2014. — Available online at: http://cordis.europa.eu/home_en.html.

104. The green and the gold roads to Open Access [Electronic resource] / [S. Harnad, T. Brody, F. Vallières and ath.] // Nature Web Focus. — 2004. — Available online at: <http://www.nature.com/nature/focus/accessdebate/21.html>.

105. Онлайн-научная инфраструктура Соционет [Электронный ресурс] // Соционет. — 2013. — Режим доступа: <http://socionet.ru>.

106. Паринов С.И. О тенденциях и ориентирах развития открытых электронных библиотек (из опыта создания и эксплуатации системы Соционет) [Электронный ресурс] / С.И. Паринов // Электронные библиотеки. — 2004. — Т. 7, вып. 6. — Режим доступа: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part6/sp>.

107. Research Papers in Economics [Electronic resource]. 2014. — Available online at: <http://repec.org>.

108. Open Archives Initiative [Electronic resource] // Open Archives Initiative. — 2014. — Available online at : <http://www.openarchives.org>.

109. Сетевая инновационная инфраструктура [Электронный ресурс] / Синин. 2005. — Режим доступа : <http://sinin.nsc.ru>.

110. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа : http://elibrary.ru/project_risc.asp.

111. Российский индекс научного цитирования [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека. 2014. — Режим доступа : http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp.

112. Lawrence S. Online or Invisible? [Electronic resource] / S. Lawrence // Nature. — 2001. — Vol. 411. — P. 521. — Available online at : <http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/publications/CITESEER2001online-nature.pdf>.

113. The green and the gold roads to Open Access [Electronic resource] / [S. Harnad, T. Brody, F. Vallières and ath.] // Nature Web Focus. — 2004. — Available online at: <http://www.nature.com/nature/focus/accessdebate/21.html>.

114. Нахимов В.В. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса / В.В. Нахимов, З.М. Мульченко. — М. : Наука, 1969. — 192 с.

115. Bruno R. Technology Choices and Growth: Testing New Structural Economics in Transition Economies / [R. Bruno, E. Douarin, J. Korosteleva, S. Radosevic] // Journal of Economic Policy Reform. — 2015. — Vol. 18. — P. 131—152.

116. Pelz D.C. Scientists in Organizations: Productive Climates for Research and Development / D.C. Pelz, F.M. Andrews. — N.Y. : J. Willey and Sons, 1966. — 318 p.

117. Добров Г.М. Организация науки / Г.М. Добров, В.Н. Клименюк, А.А. Савельев. — К. : Наукова думка, 1970. — 204 с.

118. Borgman C.L. Scholarly Communication and Bibliometrics Revisited / C.L. Borgman // B. Cronin & H.B. Atkins (eds.) The Web of Knowledge : A Festschrift in Honor of Eugene Garfield. — Medford, NJ: Information Today, 2000. — P. 143—162.

119. Zhang Y. Scholarly use of Internet-based electronic resources / Y. Zhang // Journal of the American Society for Information Science and Technology. — 2001. — Vol. 52, № 8. — P. 628—654.

120. Björneborn L. Small-World Link Structures Across an Academic Web Space: A Library and Information Science Approach [Electronic resource] / L. Björneborn // Royal School of Library and Information Sci-

ence. — Copenhagen : Denmark, 2004. — 439 p. — Available online at : http://pure.iva.dk/ws/files/31034741/lennart_bjorneborn_phd.pdf.

121. Наукометричний моніторинг наукових періодичних видань соціогуманітарної сфери України / [Л.П. Кавуненко, В.І. Хоревін, О.П. Костриця, О.Г. Шевченко] // Наука України у світовому інформаційному просторі. — 2010. — Вип. 3. — С. 71—81.

122. Detecting emerging research fronts based on topological measures in citation networks of scientific publications / [N. Shibata, Y. Kajikawa, Y. Takeda, K. Matsushima] // Technovation. — 2008. — Vol. 28. — P. 758—775.

123. Detecting emerging research fronts in regenerative medicine by the citation network analysis of scientific publications / [N. Shibata, Y. Kajikawa, Y. Takeda and ath.] // Technological Forecasting & Social Change. — 2011. — Vol. 78. — P. 274—282.

124. Cronin B. Science and scholarship on the world wide web: A North American perspective / B. Cronin, G. McKim // Journal of Documentation. — 1996. — Vol. 52 (2). — P. 163—171.

125. Формування і використання реферативної БД наукових видань України / [А.А. Крючин, Н.М. Мініна, С.В. Добровська та ін.] // Звіт про науково-дослідну роботу / ІПРІ НАН України. — К., 2010. — 158 с.

126. Brown C. The Mathew Effect of the Annual Reviews series and the flow of scientific communication through the World Wide Web / C. Brown // Scientometrics. — 2004. — Vol. 60, № 1. — P. 25—36.

127. European Indicators, Cyberspace and the Science-Technology-Economy System [Electronic resource] / Eurostat. 1999. — Available online at : <http://www.eicstes.org>.

128. Web Indicators for Science, Technology and Innovation Research [Electronic resource] / Wiserweb. 2006. — Available online at : <http://www.wiserweb.org>.

129. Hey T. The UK e-Science Core Programme and the Grid / T. Hey, A. Trefethen // Future Generation Computer Systems. — 2002. — Vol. 18, № 8. — P. 1017—1031.

130. Statistical Cybermetrics Research Group [Electronic resource] / Statistical Cybermetrics Research Group, School of Technology & Research Institute for Information and Language Processing, University of Wolverhampton. 2014. — Available online at : <http://cybermetrics.wlv.ac.uk/about.html>.

131. Online Computer Library Center [Electronic resource] / OCLC. 2013. — Available online at: http://www.oclc.org/europe/en_us/home.html.

132. Studying science from large-scale usage data [Electronic resource] / Mesur. 2007. — Available online at: <http://mesur.informatics.indiana.edu>.

133. Clickstream Data Yields High-Resolution Maps of Science [Electronic resource] / [J. Bollen, H. Sompel, A. Hagberg and ath.] / Plos one. 2009. — Available online at: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0004803>.

134. Better Maps [Electronic resource] / SciTech Strategies. 2012. — Available online at: <http://www.mapofscience.com>.

135. Cybermetrics: International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics [Electronic resource] / Cybermetrics Lab. 2012. — Available online at: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es>.

136. Ranking Web of Universities [Electronic resource] / Cybermetrics Lab. — 2012. — Available online at: <http://www.webometrics.info/en/Methodology>.

137. Maps of Science [Electronic resource] / Directions magazine. 2015. — Available online at: <http://www.directionsmag.com/entry/maps-of-science/123143>.

138. Eigenfactor [Electronic resource] / Carl Bergstrom. 2009. — Available online at: <http://www.eigenfactor.org/map/maps.htm>.

139. International Society for Scientometrics and Informetrics [Electronic resource] / Balazs Schlemmer. 2011. — Available online at: <http://issi-society.org/news.html>.

140. Zitt M. Challenges for scientometric indicators: data de-mining, knowledge flows measurements and diversity issues / M. Zitt, E. Bassecoulard // Ethics in science and environmental politics. — 2008. — Vol. 8. — P. 49—60.

141. Price D. Little Science, Big Science / D. Price // Columbia Univ. — Press : N.Y., 1963. — 119 p.

142. Garfield E. Citation indexes for science. A new dimension in documentation through association of ideas / E. Garfield // Science. — 1955. — Vol. 122. — P. 108—111.

143. Narin F. Evaluative bibliometrics: the use of publication and citation analysis in the evaluation of scientific activity [Electronic resource] / F. Narin // Computer Horizons. — New Jersey, 1976. — 338 p. — Available online at: http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2011/bby704/narin_1975_eval-bibliometrics_images.pdf.

144. Braun T. Some tendencies of the radioanalytical literature — Statistical games for trend evaluation. 1. Distribution of the information-sources / T. Braun, E. Bujdoso // *Radiochemical and Radioanalytical Letters*. — 1975. — Vol. 23 (4). — P. 195—203.
145. Хайтун С.Д. Наукометрия: состояние и перспективы / С.Д. Хайтун. — М. : Наука, 1983. — 344 с.
146. Hess D.J. Science studies: An advanced introduction / D.J. Hess / New York University Press: New York, year. — 197 p.
147. Tague-Sutcliffe J. An introduction to informetrics. / J. Tague-Sutcliffe // *Information Processing Management*. — 1992. — Vol. 28(1). — P. 1—3.
148. White H.D. Bibliometrics. / H.D. White, K.W. McCain // *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 24. — Amsterdam : Elsevier Science Publishers, 1989. — P. 119—186.
149. Wilson C.S. Informetrics. In: M.E. WILLIAMS (Ed.) / C.S. Wilson // *Annual Review of Information Science and Technology*. — 2001. — Vol. 34. — Medford. — NJ: Information Today. — Inc. for the American Society for Information Science. — P. 3—143.
150. Callon M. Courtial, J y Penan, H Cienciometría, el estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometria a la vigilancia tecnológica / M. Callon. — Gijón : TREA, 1995. — 346 p.
151. Motta G. Quintella Assessment of Non-Financial Criteria in the Selection of Investment Projects for Seed Capital Funding: the Contribution of Scientometrics and Patentometrics / G. Motta, R. Hermida // *Journal of Technology Management & Innovation*. — 2012. — Vol. 7, is. 3. — P. 172—193.
152. Gregolin J. A. R. et al. Análise da Produção Científica a partir de indicadores bibliométricos. / J. Gregolin / Landi F. R. (Coord.) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*. — São Paulo: FAPESP, 2005. — C. 4.
153. Hood W. The literature of Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics / W. Hood, C. Wilson // *Scientometrics*. — 2001. — Vol. 52(2). — P. 291—314.
154. Narin F. Patent bibliometrics / F. Narin // *Scientometrics*. — 1994. — Vol. 30 (1). — P. 147—155.
155. Griliches Z. Patent statistics as economic indicators / Z. Griliches // *Journal of Economic Literature*. — 1990. — Vol. 28. — P. 1661—1707.
156. Sengupta I.N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview / I.N. Sengupta // *Libri*. — 1992. — Vol. 42, n. 2. — P. 99—135.

157. Bufrem L. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação / L. Bufrem, Y. Prates // *Ciência da Informação*. — Brasília, 2005. — Vol. 34 (2). — P. 9—25.
158. Macias-Chapula C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional / C.A. Macias-Chapula // *Ciência da Informação*. — Brasília, 1998. — Vol. 27, n. 2. — P. 134—140.
159. Spinak E. Indicadores cienciométricos / E. Spinak // *Ciência da Informação*. — Brasília, 1998. — Vol. 27, n.2. — P. 141—148.
160. Godin B. From Eugenics to Scientometrics: Galton, Cattell, and Men of Science / B. Godin // *Social Studies of Science*. — 2007. — Vol. 37(5). — P. 691—728.
161. Cattell J.M. Statistics of American Psychologists / J.M. Catell // *American Journal of Psychology*. — 1903. — Vol. 14. — P. 310—328.
162. Garfield E. Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation Through Association of Ideas / E. Garfield // *Science*. — 1955. — Vol. 122. — P. 108—111.
163. Pritchard A. Statistical bibliography or bibliometrics / A. Pritchard // *Journal of Documentation*. — 1969. — Vol. 24(4). — P. 348—349.
164. Broadus R. Toward a definition of «bibliometrics» / R. Broadus // *Scientometrics*. — 1987. — Vol. 12 (5). — P. 373—379.
165. White H.D. Bibliometrics / H.D. White, K.W. McCain // *Annual Review of Information Science and Technology*. Vol. 24. — Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989. — P. 119—186.
166. Borgman C. L. Scholarly communication and bibliometrics / C.L. Borgman, J. Furner // *Annual Review of Information Science and Technology*. — 2002. — Vol. 36. — P. 3—72.
167. Hood W. The Literature of Bibliometrics, Scientometrics, and Informetrics / W. Hood, C. Wilson // *Scientometrics*. — 2001. — Vol. 52(2). — P. 291—314.
168. Pritchard A. Bibliometrics: a bibliography and index / A. Pritchard, G. Wittig // *ALLM Books*. — Watford. — Hertfordshire. — England. — 1981. — Vol. 1. — P. 1874—1959.
169. Campbell F. The Theory of the National and International Bibliography: with Special Reference to the Introduction of System in the Record of Modern Literature / F. Campbell // *London: Library Bureau*, 1896. — P. 159.
170. Cole F. The history of comparative anatomy. Part I: A statistical analysis of the literature / F. Cole, N. Eales// *Science Progress (London)*. — 1917. — Vol. 11 (5). — P. 578—596.

171. Hulme W. Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization / W. Hulme // London : Butler & Tanner, 1923. — P. 29—44.

172. Lawani S. Bibliometrics: its theoretical foundations, methods and applications / S. Lawani // Libri. — 1981. — Vol. 31. — P. 294—315.

173. Khurshid A. Bibliometric distributions and laws: some comments and a selected bibliography / A. Khurshid, H. Sahai // Journal of Educational Media and Library Sciences. — 1991. — Vol. 28. — P. 433—459.

174. Khurshid A. Bibliometric, scientometric and informetric distributions and laws: a selected bibliography / A. Khurshid, H. Sahai // International Forum on Information and Documentation. — 1991. — Vol. 16. — P. 18—29.

175. Shapiro F.R. Origins of bibliometrics, citation indexing, and citation analysis: the neglected legal literature / F.R. Shapiro // Journal of the American Society for Information Science. — 1992. — Vol. 43. — P. 337—339.

176. Weinberg B. H. The earliest Hebrew citation indexes / B. Weinberg // Journal of the American Society for Information Science. — 1997. — Vol. 48. — P. 318—330.

177. Thelwall M. Introduction to Webometrics. Quantitative Web Research for the Social Sciences / M. Thelwall // Morgan & Claypool Publishers, 2009. — 116 p.

178. Thelwall M. 'Webometrics', in Cronin B. (ed.) / M. Thelwall, L. Vaughan, L. Björneborn // Annual review of information science and technology. — Medford, NJ: Information today, 2005. — Vol. 39. — P. 81—135.

179. Ingwersen P. The calculation of Web Impact Factors / P. Ingwersen // Journal of Documentation. — 1998. — Vol. 54. — P. 236—243.

180. Blackert L. Ist in der wissenschaftlich-technischen Information Platz für die Informetrie? / L. Blackert, S. Siegel // Wissenschaftliches Zeitschrift TH Ilmenau. — 1979. — Vol. 25 (6) . — P. 187—199.

181. Nacke O. Informetrie: eine neuer Name für eine neue Disziplin / O. Nacke // Nachrichten für Documentation. — 1979. — Vol. 30(6). — P. 219—226.

182. Egghe L. Informetrics 87/88 / L. Egghe, R. Rousseau // Proceedings of the First International Conference on Bibliometrics and Theoretical Aspects of Information Retrieval. Elsevier. — Amsterdam, 1988. — P. 65—74.

183. Egghe L. Informetrics 89/90 / L. Egghe, R. Rousseau // Proceedings of the Second International Conference on Bibliometrics, Scientometrics and Informetrics. — Elsevier. — Amsterdam, 1990. — P. 1—16.

184. Nacke O. Informetrie: eine neuer Name für eine neue Disziplin / O. Nacke // Nachrichten für Documentation. — 1979. — Vol. 30 (6). — P. 219—226.

185. Paisley W. The future of bibliometrics/ W. Paisley // Scholarly communication and bibliometrics / Borgman C.L. [ed.]. — Sage, 1990. — P. 281—299.

186. Горькова В. Информетрия: (количественные методы в ИТИ) Т. 10. / Горькова В.И. — М. : ВИНТИ, 1988. — С. 3—326. — (Итоги науки и техники. Серия: «Информатика»).

187. Brookes B. Comments on the scope of bibliometrics / B. Brookes // Informetrics 87/88 / L. Egghe & R. Rousseau (Eds.). — New York : Elsevier Science Publishers, 1988. — P. 29—40.

188. Wolfram D. Applications of Informetrics to Information Retrieval Research / D. Wolfram // Informing Science. — 2000. — Vol. 3 (2). — P. 77—82.

189. Lotka A.J. The frequency distribution of scientific productivity / A.J. Lotka // Journal of the Washington Academy of Science. — 1926. — Vol. 16 (12). — P. 317—323.

190. Bradford S.C. Sources of information on specific subjects / S.C. Bradford // Engineering. — 1934. — Vol. 137. — P. 85—96.

191. Zipf G. Human behavior and the principle of least effort / G. Zipf // The Economic Journal. — Cambridge : Addison-Wesley, 1950. — Vol. 60. — P. 808—810.

192. Mayr P. Why is a new Journal of Informetrics needed? [Electronic resource] / P. Mayr, W. Umstätter // Cybermetrics. — 2007. — Vol. 11. — Available online at: <http://cybermetrics.cindoc.csic.es/articles/v11i1p1.html>.

193. Egghe L. Expansion of the field of informetrics: Origins and consequences / L. Egghe // Information Processing and Management. — 2005. — Vol. 41 (6). — P. 1311—1316.

194. Egghe L. Expansion of the field of informetrics: The second special issue / L. Egghe // Information Processing & Management. — 2006. — Vol. 42. — P. 1405—1407.

195. Bossy M. The last of the litter: «Netometrics» [Electronic resource] / M. Bossy // Presses Universitaires de Rennes. 1995. — Available online at : <http://gabriel.gallezot.free.fr/Solaris/d02/2bossy.html>.

196. Björneborn L. Perspectives of webometrics / L. Björneborn, P. Ingwersen // *Scientometrics*. — 2001. — Vol. 50. — P. 65—82.

197. Ingwersen P. Webometrics: ten years of expansion / P. Ingwersen // *International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting*, 10—12 May 2006 : Conference Paper. — France.

198. Thelwall M. Bibliometrics to webometrics [Electronic resource] / M. Thelwall // *Journal of Information Science*. — 2008. — Vol. 34 (4). — P. 605—621. — Available online at: <http://www.slideshare.net/LISResearch/mike-thelwall>.

199. Thelwall M. Webometrics: The evolution of a digital social science research field [Electronic resource] / M. Thelwall. — Available online at: <http://www.slideshare.net/MikeThelwall/webometrics-the-evolution-of-a-digital-social-science-research-field>.

200. Вебометрика [Электронный ресурс] / Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН. 2015. — Режим доступа : <http://webometrics.krc.karelia.ru>.

201. Bar-Ilan J. Informetrics at the beginning of the 21st century — A review. / J. Bar-Ilan // *Journal of Informetrics*. — 2008. — Vol. 2 (1). — P. 1—52.

202. Cronin B. Science and scholarship on the World Wide Web: a North American perspective / B. Cronin, G. McKim // *Journal of Documentation*. — 1996. — Vol. 52 (2). — P. 163—171.

203. Ranking Web of Universities [Electronic resource] / Cybermetrics Lab. — 2015. — Available online at : <http://www.webometrics.info>.

204. Adamic L.A. The Web's hidden order / L. Adamic, B. Huberman // *Communications of the ACM*. — 2001. — Vol. 44 (9). — P. 55—59.

205. Polanco X. Clustering and mapping web sites: for displaying implicit associations and visualizing networks [Electronic resource] / X. Polanco, M. Boudourides, D. Besagni, I. Roche // Working paper. — 2001. — V. 1.2. — 25 p. — Available online at: http://www.math.upatras.gr/~mboudour/articles/web_clustering&mapping.pdf.

206. Koehler W. A longitudinal study of Web pages continued: a report after six years. [Electronic resource] / W. Koehler // *Information Research*. — 2004. — Vol. 9 (2). — P. 174. — Available at <http://InformationR.net/ir/9-2/paper174.html>.

207. Sen B.K. Cybermetrics — Meaning, Definition, Scope and Constituents / B. Sen // *Annals of Library and Information Studies*. — 2004. — Vol. 51 (3). — P. 116—120.

208. Etzioni O. The World Wide Web: Quagmire or gold mine / O. Etzioni // Communications of the ACM. — 1996. — Vol. 39 (11). — P. 65—68.
209. Kosala R. Web Mining Research: A Survey / R. Kosala, H. Blockeel // ACM Sigkdd Explorations Newsletter. — 2000. — Vol. 2(1). — P. 1—15.
210. Pitkow J.E. Characterizing World Wide Web ecologies : Doctoral dissertation [Electronic resource] / J. Pitkow ; Georgia Institute of Technology. 1997. — Available online at : <http://www.pitkow.com/docs/1997-Pitkow-Dissertation.pdf>.
211. Visualizing the evolution of Web ecologies / [E. Chi, J. Pitkow, J. Mackinlay and ath.] // Proceedings of Human Factors in Computing Systems. — The MIT Press, 1998. — P. 400—407.
212. Huberman B. The Laws of the Web / B. Huberman // Patterns in the Ecology of Information. — Cambridge : — The MIT Press, 2001. — P. 89.
213. Girardin L. Cyberspace geography visualization: Mapping the World-Wide Web to help people find their way in cyberspace [Electronic resource] / L. Girardin // The Graduate Institute of International Studies. — Geneva, 1995. — 60 p. — Available online at : <http://www.girardin.org/luc/cgv/report/report.pdf>.
214. Dodge M. The geography of cyberspace directory [Electronic resource] / M. Dodge // CASA working paper 8. Centre for Advanced Spatial Analysis / University College London. 1999. — Available online at : <http://www.casa.ucl.ac.uk/cyberspace.pdf>.
215. Kleinberg J. Authoritative sources in a hyperlinked environment / J. Kleinberg // Journal of the ACM. — 1999. — Vol. 46 (5). — P. 604—632.
216. Graph structure in the Web / [A. Broder, R. Kumar, F. Maghoul and ath.] // Computer Networks. — 2000. — Vol. 33 (1—6). — P. 309—320.
217. Levene M. Web dynamics / M. Levene, A. Poullovassilis // Software Focus. — 2001. — Vol. 2 (2). — P. 60—67.
218. Корецький А.І. Ідеї Г.М. Доброва та сучасні можливості щодо використання обчислювальної техніки для визначення пріоритетних напрямків науково-технологічного розвитку / А.І. Корецький // Наука та наукознавство. — 2011. — № 2. — С. 80—83.
219. Корецький А.І. Розвиток наукознавчих досліджень під впливом засобів комунікацій веб-середовища / А.І. Корецький // Наука та наукознавство. — 2013. — № 2. — С. 111—114.

220. Малицкий Б.А. Наукометрия: новые функции и проблемы адекватности / Б.А. Малицкий, А.С. Попович, В.П. Рыбачук, А.И. Корецкий // Наука и инновации. — 2013. — № 1. — С. 11—17.

221. Єгоров І.Ю. Основні тенденції розвитку науки і технологій в Україні та їх міжнародний вимір (огляд статистичних індикаторів) / І.Ю. Єгоров // Освіта і наука та їхня роль у соціальному та промисловому розвитку суспільства : зб. наук. праць / [відп. ред. О.В. Антонюк]. — К. : Логос, 2015. — С. 52—62.

222. Терехов В.І. Інноваційні ринки України в системі підвищення конкурентоспроможності та безпеки національної економіки / В. І. Терехов, Б.М. Одягайло // Вчені записки університету «КРОК». — 2014. — Вип. 36. — С. 44—52.

223. Krasovska O. Evaluation of R&D Institutions in Ukraine / O. Krasovska, V. Gryga, V. Rybachuk // The New Approach Fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation. — ISSUE 39. — September 2014. — P. 23—30.

224. Грига В.Ю. Сучасний стан венчурного фінансування в Україні: статистичний розріз та експертна характеристика / В.Ю. Грига, О.В. Красовська // Наука та наукознавство. — 2009. — № 3. — С. 18—30.

225. Мех О.А. До окремих питань підтримки критичних технологій в Україні / О.А. Мех // Наука та наукознавство. — 2015. — № 2. — С. 3—11.

226. High Level Panel on the Socio-Economic Benefits of the ERA. — Final report / [A. Mitsos, Y. Caloghirou, J. Allmendinger and ath.] // European Comission. — Luxembourg, 2012. — 61 p.

227. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004—2006 роки» № 1086 від 25 серпня 2004 року [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1086-2004-%D0%BF>.

228. Єгоров І.Ю. Оцінки результатів наукової діяльності: традиційні підходи та нові виклики / І.Ю. Єгоров // Наука та наукознавство. — 2014. — № 3. — С. 42—47.

229. SCImago Journal & Country Rank [Electronic resource] / Scimago Lab. 2014. — Available online at : <http://www.scimagojr.com>.

230. Scopus [Electronic resource] / The largest abstract and citation database of peer-reviewed literature. 2014. — Available online at : <http://www.elsevier.com/online-tools/scopus>.

231. Elsevier B.V. About Scopus / B.V. Elsevier. 2015 [Electronic resource]. — Available online at : <http://www.info.sciverse.com/scopus/about>.

232. Elsevier B.V. Who uses Scopus / B.V. Elsevier. 2015 [Electronic resource]. — Available online at : <http://www.info.sciverse.com/scopus/scopus-in-detail/facts>.

233. Соловяненко Д. Наука України в дзеркалі наукометричної бази SciVerse Scopus [Електронний ресурс] / Д. Соловяненко. 2013. — Режим доступу : <http://www.jsi.net.ua/scopus/scopus.html>.

234. Elsevier B.V. Scirus [Electronic resource] / B.V. Elsevier. 2013. — Available online at : <http://www.scirus.com/about-us>.

235. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» № 1112 від 17.10.2012 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1851-12>.

236. Key trends in co-publication activities of Ukrainian and the EU scientists in 2003—2013 / [К. Busel, P. Brugner, I. Yegorov, V. Rybachuk] // *Economie si Sociologie*. — 2015. — № 2. — P. 143—149.

237. Корецький А.І. Відображення визначених законом пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки у публікаціях українських учених / А.І. Корецький // *Наука та наукознавство*. — 2012. — № 1. — С. 46—57.

238. The World Bank / The World Bank Group. 2015 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.worldbank.org>.

239. National Science Board / Science and Engineering Indicators. 2014 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.nsf.gov/statistics/indicators>.

240. Науково-технічна та інноваційна діяльність в Україні у контексті євроінтеграційних процесів : [монографія] / [І.Ю. Єгоров, І.А. Жукович, Ю.О. Рижкова, М.В. Пугачова]. — К. : ІВЦ Держкомстату України, 2006. — 223 с. — (Наук.-техн. комплекс. стат. дослідж.).

241. Корецький А.І. Відображення розвитку науки України та Євросоюзу в реферативній базі даних Scopus / А.І. Корецький // *Проблеми науки*. — 2012. — № 11. — С. 27—36.

242. Перелік найважливіших напрямів наукових досліджень та розробок [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www1.nas.gov.ua/innovations/Guidelines/Pages/default.aspx>. — (Затверджено Постановою бюро Президії НАН України № 23 від 31.01.08).

243. Розширений пошук у реферативній базі даних «Україніка на-

укова» [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/db/ref_r.html.

244. Державний класифікатор України. Класифікація видів науково-технічної діяльності ДК 015-97 [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.uazakon.com/big/text936/pg1.htm>.

245. Егоров И.Ю. Государственные научно-технические программы Украины в контексте международного научно-технологического сотрудничества: анализ некоторых нормативно-правовых аспектов / И.Ю. Егоров, А.Ф. Кавуненко, Т.В. Гончарова, Т.Н. Велентейчик // Наука и науковедение. — 2013. — № 3. — С. 35—49.

246. Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Державна служба статистики України. — К., 2014. — 314 с.

247. Корецький А.І. Визначення реальних напрямів пріоритетного розвитку науки шляхом аналізу галузевої динаміки українських публікацій / А.І. Корецький // Наука та наукознавство. — 2013. — № 4. — С. 23—33.

248. Корецький А.І. Про можливості застосування сучасних підходів до прогнозування розвитку технологій в інтересах безпеки України / А.І. Корецький // Наука та наукознавство. — 2014. — № 4. — С. 66—76.

249. Корецький А.І. Відповідність кадрового та фінансового забезпечення науки України законодавчо проголошеним пріоритетам розвитку науки і техніки та інноваційної діяльності / А.І. Корецький // Наука та наукознавство. — 2015. — № 1. — С. 63—74

Наукове видання

КОРЕЦЬКИЙ Антон Ігорович

**ПРІОРИТЕТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: НАУКОМЕТРИЧНИЙ
АСПЕКТ**

МОНОГРАФІЯ

Підписано до друку 07.04.2017 р.

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 9.53 Обл.-вид. арк. 9,3

Наклад 300 прим. Зам. № 704/1

Видавництво та друк ТОВ «ДКС центр».

м. Київ, пров. Куренівський 17.

Тел. (044) 537-14-34.

Свідоцтво ДК № 3457 від 08.04.2009 р.