



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ
ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НАН УКРАЇНИ»

Імплементация високих технологій в економіку України

Наукова доповідь

За редакцією

доктора економічних наук, професора І.Ю. Єгорова
доктора економічних наук І.В. Одотюка
доктора економічних наук О.Б. Саліхової

Київ – 2016

УДК [338.2:001.895](477)(042.5)
ББК 65.9(4Укр)23-5
І-54

Автори:

Єгоров І.Ю., д-р екон. наук, проф. (вступ); Одотюк І.В., д-р екон. наук (вступ, розділ 1); Дульська І.В., канд. екон. наук (п. 2.1; 2.3; 2.4); Рижкова Ю.О. (п. 2.1; 2.2; 2.3); Груздова Т.В. (п. 3.1; 3.3; додатки А.1; А.3); Юхновська Т.М., канд. екон. наук (п. 3.1; 3.2; додатки А.1; А.2; А.3); Ткачова О.А., канд. екон. наук (розділ 4); Січкаренко К.О., канд. географ. наук (розділ 5); Бурлака В.Г., канд. екон. наук (розділ 6, додатки Б.1; Б.2); Бажал Ю.М., д-р екон. наук, проф. (розділ 7, додаток В).

Рецензенти:

д-р екон. наук Кіндзерський Ю.В. (ДУ «Інститут економіки і прогнозування НАН України» – м. Київ);

д-р екон. наук Попович О.С. (Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України – м. Київ).

Затверджено до друку Постановою Вченої ради ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАНУ» від 14 липня 2016 року № 70, протокол № 11

Імплементация высоких технологий в экономику Украины : научная доповідь / за ред. д-ра екон. наук, проф. І.Ю. Єгорова, д-ра екон. наук І.В. Одотюка, д-ра екон. наук О.Б. Саліхової ; НАН України, ДУ «Інститут екон. та прогноз. НАН України». – К., 2016. – 166 с. : табл., рис.

ISBN 978-966-02-8050-2

За підсумками 2010–2014 р. визначено економічні тенденції розвитку процесів виробництва та споживання передових технологій України, що у поєднанні з міжнародними порівняльними оцінками результативності стимулювання вітчизняної науки дозволило виокремити і сформулювати головні недоліки сучасної практики; запропоновано методичний інструментарій та дано аналітичні оцінки потенціалу та інституціональному середовищу розвитку в таких секторах, як біотехнології, нанотехнології, ядерна енергетика, інформаційно-комунікаційні технології, шляхом аналізу важелів державної політики розвитку відповідної сфери, в тому числі заходів із організаційного та фінансового забезпечення і політики статистичного моніторингу зазначених сфер; досліджено досвід окремих країн щодо формування технологічної політики, орієнтованої на розробку та впровадження новітніх технологій; розроблено пропозиції щодо імплементації нормативно-правової бази країн ЄС до законодавчої бази України для забезпечення розвитку високих технологій.

Для науковців, державних службовців, викладачів, аспірантів і студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

УДК [338.2:001.895](477)(042.5)
ББК 65.9(4Укр)23-5

ISBN 978-966-02-8050-2

© Національна академія наук України, 2016

© ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», 2016

ВСТУП	5
EXTENDED ABSTRACT.....	8
РОЗДІЛ 1. ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ: СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В УКРАЇНІ	11
1.1. Особливості та результативність державної політики розвитку високих технологій	11
1.2. Передові технології в економіці України: сучасні тенденції створення та використання	21
1.3. Відтворення наукової складової національної інноваційної системи: кадровий ресурс зовнішньої високотехнологічної експансії	31
Висновки до розділу 1.....	39
РОЗДІЛ 2. ІКТ: ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗШИРЕННЯ СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ	41
2.1. Основні напрями та особливості розвитку ІКТ	41
2.2. Індикатори розвитку сфери ІКТ: позиція України в міжнародних рейтингах	46
2.3. Основні характеристики сектора ІКТ в Україні	49
2.4. Основні характеристики динаміки розвитку венчурного інвестування у стартапи та інвестиційну інфраструктуру щодо сфери ІКТ в Україні	53
Висновки до розділу 2.....	61
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ФАРМАЦЕВТИЦІ ТА ІНШИХ СЕКТОРАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ	63
3.1. Сучасний стан біотехнологічної та фармацевтичної сфери України	63
3.2. Інтернаціоналізація вітчизняної сфери біотехнологій	73
3.3. Перспективи розвитку сфери фармацевтики та біотехнологій із приєднанням України до Угоди про асоціацію з Європейським Союзом	75
Висновки до розділу 3.....	79
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ РИНКУ НАНОПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ НАНОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРОБОК	81
4.1. Розбудова нанонауки та нанотехнологій в Україні	82
4.2. Оцінка стану нанонауки і нанотехнологій в Україні	88
4.3. Концептуальні засади створення ефективної державної політики у сфері нанонауки та нанотехнологій в Україні	93
Висновки до розділу 4.....	95

РОЗДІЛ 5. НОВІ РЕЧОВИНИ ТА МАТЕРІАЛИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТРАНСФЕРУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО	97
5.1. Розробка і застосування нових речовин і матеріалів.....	97
5.2. Розвиток мережових структур як чинник поглиблення трансферу технологій, співробітництва при розробці та застосуванні нових речовин і матеріалів	103
5.3. Тенденції трансферу технологій у сфері нових речовин і матеріалів в Україні.....	106
Висновки до розділу 5.....	111
РОЗДІЛ 6. ЯДЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІЩЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	113
6.1. Сучасні тенденції розвитку ядерної енергетики	113
6.2. Особливості впливу інтеграційних процесів на розвиток ядерної енергетики України в умовах використання директив ЄС	119
Висновки до розділу 6.....	126
РОЗДІЛ 7. ВЗАЄМОДІЯ УНІВЕРСИТЕТІВ, БІЗНЕСУ І ДЕРЖАВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ	128
7.1. Від «лінійної» до «кооперативної» моделі інноваційного циклу	129
7.2. Модель «потрійної спіралі» як метод високотехнологічного інноваційного розвитку та комерціалізації наукових результатів університетів	131
7.3. Оцінка участі університетів у високотехнологічних інноваційних процесах	136
7.4. Особливості комерціалізації наукових розробок українськими університетами	139
Висновки до розділу 7.....	144
ДОДАТКИ	146

У сучасній економіці провідну роль високих технологій та інновацій значною мірою визнають як науковці, так і управлінці на рівні компаній та державних установ. У розвинених країнах світу створюються, підтримуються та розвиваються національні системи продукування та використання інновацій. Ці країни розробляють відповідні стратегії сприяння інноваційній діяльності та впровадження новітніх технологій, концентруючись на проблемах формування конкурентних переваг за рахунок активізації використання нових продуктів і процесів. В умовах зростаючої конкуренції у сучасній економіці компанії модифікують свою діяльність з метою збільшення «інтелектуальних» компонентів у своїй продукції. Масове виробництво поєднується з індивідуальним підходом, орієнтованим на клієнта. Не лише саме по собі виробництво, але й надання певних послуг стало звичайною практикою деяких компаній. Це вимагає нових технічних навичок та управлінських здібностей для успішного розвитку у відкритому інноваційному середовищі.

Україна належить до країн, де на державному рівні задекларовано курс на євроінтеграцію та модернізацію національної економіки на інноваційній основі як основних передумов вирішення нагальних соціально-економічних проблем країни. Водночас слід зазначити, що під впливом структурно-технологічних зрушень, що відбулися в роки незалежності, основні механізми зростання продовжують концентруватися серед галузей, чия конкурентоспроможність в основному залежить від використання екстенсивних факторів виробництва і потребує відносно невисокого рівня інноваційної активності, ґрунтуючись на експорті сировинних товарів і продукції нижчих виробничих переділів. Це обумовлює в цілому негативні стартові позиції для майбутніх перетворень. З іншого боку, в українській економіці існує певний потенціал у науково-технічній та інноваційній сфері, який може бути використаний для проведення змін.

Визначною у процесах інноваційного розвитку та впровадження високих технологій залишається роль держави, яка здатна значно прискорити інноваційні процеси за рахунок уведення непрямих заходів підтримки. Інструменти державної підтримки є різноманітними та диверсифікованими, їхній аргументований вибір щодо того чи іншого сектора економіки, тієї чи іншої стадії інноваційного процесу становить нетривіальну проблему.

Загальна мета виконання представленої роботи полягала насамперед у розробленні рекомендацій щодо стимулювання інноваційної діяльності та впровадження високих технологій в умовах подальшої інтеграції України у європейський та світовий економічний і науково-технологічний простір на основі всебічного аналізу стану інноваційної сфери в Україні та відповідних світових тенденцій.

Пропоновану наукову доповідь становлять вступ, сім основних розділів та додатки.

У першому розділі – «Державна політика впровадження високих технологій: створення та використання передових технологічних новацій в Україні» виокремлено основні тенденції створення і використання у країні передових технологій, виконано міжнародну порівняльну оцінку головних характеристик результативності вітчизняної політики стимулювання науково-технологічного та інноваційного розвитку економіки, здійснено структурний аналіз відтворення джерела зовнішньотехнологічної експансії – кадрового ресурсу національної інноваційної системи – за основними категоріями пер-

соналу та найважливішими секторами діяльності наукових установ. Практично доведено необхідність посилення кадрової та технічної складових науково-дослідного процесу розвитку високих технологій в Україні, розроблено пропозиції щодо законодавчого забезпечення процесів відтворення висококваліфікованих кадрів і залучення фахівців до виконання наукових та науково-технічних робіт.

У другому розділі – «ІКТ: економічні механізми розширення сфери застосування» – розглядаються сучасні проблеми розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні. Зазначено, що цей сектор відіграє дедалі помітнішу роль у національній економіці, зокрема, його частка в експорті послуг стрімко зростає і сягає майже третини загального обсягу послуг. Разом із тим виявлено, що значний потенціал цього сектора використовується недостатньо ефективно. Розглядаються основні бар'єри на шляху розвитку сектора та представлено конкретні рекомендації стосовно удосконалення законодавчої бази, що регулює процеси у сфері ІКТ.

Третій розділ доповіді – «Перспективи використання біотехнологій у фармацевтиці та інших секторах української економіки» – присвячено аналізу сучасного стану біологічної та фармацевтичної сфери України. При цьому основну увагу приділено проблемам упровадження власних досліджень і розробок і процесам інтернаціоналізації виробництва в контексті процесів євроінтеграції України. На основі проведених досліджень показано, що українським виробникам необхідно приділяти більше уваги проблемам переходу на міжнародні стандарти та захисту прав інтелектуальної власності.

У четвертому розділі – «Економічні можливості розширення ринку нанопродукції з використанням нових нанотехнологічних розробок» представлені результати комплексного дослідження, що включало не тільки аналіз доступної статистичної інформації, а і проведення анкетування організацій, котрі працюють у сфері нанотехнологій. На основі проведених розвідок зроблено висновок про значний розрив між секторами досліджень і розробок та виробництва. Крім того, виявлено, що значна частина досліджень проводилася винятково на зарубіжні гранти, що обумовило і передачу значної частини прав на результати за кордон. Виявлено ще одну проблему – брак спеціалізованих навчальних програм у галузі нанотехнологій.

У п'ятому розділі – «Нові речовини та матеріали: перспективи технологічного трансферу та впровадження у виробництво» виконано огляд структури нових речовин і матеріалів та сфер їхнього застосування, в міжнародному розрізі проаналізовано динаміку публікаційної та патентної активності за основними структурними напрямками створення нових речовин та матеріалів. Зроблено висновок, що впродовж останнього часу відбувається швидкий і всебічний розвиток сфери нових речовин та матеріалів і така тенденція збережеться у майбутньому. Як наслідок, у перспективі докорінно зміниться технологічна основа виробництва у провідних індустріальних країнах світу, а підтримка власних досліджень у цій сфері є питанням конкурентної боротьби. Визначено тенденції трансферу технологій у сфері нових речовин і матеріалів в Україні. Аргументовано, що важливим чинником пошквалювання трансферу технологій розробки нових речовин і матеріалів є розвиток мережових структур, і від інтеграції до діючих у країнах Європейського Союзу інноваційних мереж українська економіка отримає ряд стратегічних переваг, зокрема, конкурентоспроможність економіки та розширення можливості інноваційної діяльності усередині країни.

У шостому розділі – «Ядерні технології: перспективи заміщення та підвищення рівня безпеки використання ядерної енергетики» проаналізовано сучасні світові тенденції розвитку ядерної енергетики, а також високий і низький прогнози глобального розвитку ядерних енергогенеруючих потужностей Міжнародного агентства з ядерної енергетики. Розглянуто фактори, що можуть мати значення для визначення того, до

якого прогнозу – низького або високого – тяжітимуть майбутні тенденції розвитку ядерної енергетики. У рамках дослідження особливостей впливу інтеграційних процесів на розвиток ядерної енергетики в Україні виокремлено, що на сьогодні, з урахуванням витрат на розвиток паливно-енергетичного комплексу, значна кількість країн практично не в змозі самостійно інвестувати в національну ядерну енергетику, розвиток якої обов'язково передбачає міжнародне співробітництво: через міжнародні правила регулювання сектора і неможливість його ефективного функціонування виключно на національному рівні. Орієнтуючись на процеси інтеграції у світовій ядерній галузі України, необхідно розширювати кооперування на рівні країн, фірм та організацій у розробці складових ядерно-паливного циклу, а також для вирішення інших проблем розвитку ядерної галузі. Зроблено висновок, що одним із шляхів виходу на сучасний рівень розвитку галузі можуть стати сучасні розробки установ НАН України, де зосереджено основний науково-технічний потенціал і спектр наукових досліджень у сфері ядерної енергетики якої є досить широким. До нього належать як фундаментальні, так і прикладні дослідження, що проводяться у рамках відповідних програм, орієнтованих на: підвищення ядерної безпеки, продовження термінів експлуатації діючих ядерних реакторів, створення ядерного паливного циклу, поводження із відпрацьованим ядерним паливом і радіоактивними відходами.

Важливе значення для розвитку новітніх технологій має взаємодія між університетським сектором та іншими секторами, що виробляють та використовують нові знання. У сьомому розділі доповіді – «Взаємодія університетів, бізнесу і держави для створення, поширення та комерціалізації високих технологій в економіці України» аналіз цієї взаємодії проведено з позицій сучасної концепції «потрійної спіралі», що має значні переваги перед «лінійною моделлю», яка домінувала при дослідженні відповідних процесів до недавнього часу. Показано необхідність створення сучасних дослідницьких університетів, де б мали розвиватися не тільки освітні, а й дослідницькі компетенції. Автори проаналізували активність українських університетів у дослідницькій сфері, провели порівняння між освітянськими секторами України та деяких інших країн, виокремили основні проблеми, що виникають при формуванні взаємозв'язків між державними установами, університетами та бізнесом.

Крім того, у представленій доповіді розглянуто і загальні питання щодо розвитку високих технологій в Україні. Доповідь може бути корисною для фахівців у сфері державного управління науково-технічною та інноваційною діяльністю, науковців та студентів ВНЗ.

EXTENDED ABSTRACT

The exceptional role of high technologies and innovation in today's economy is widely recognized by scientists, business leaders and representatives of public institutions. All over the world, the developed countries strongly support creation of national systems of production and utilization of innovations. These countries develop appropriate strategies, aimed at promoting innovation and introduction of new technologies, focusing on the problems of creating competitive advantages by enhancing implementation of new products and processes. In conditions of growing competition in today's world, companies are modifying their activities in order to increase 'intellectual' components in their production. Mass production is combined with individual approaches, focused on the customers. Not only the production itself, but also the provision of certain services, became a regular practice of some industrial companies. This requires new technical skills and managerial capabilities for successful development in conditions of growing competitiveness.

Ukraine belongs to the countries, which declared a course of European integration on a state-level and the country has chosen the way of modernization of the national economy, based on innovation as a key prerequisite for solving its complicated social and economic problems. At the same time, it should be mentioned that the basic mechanisms of growth continue to concentrate in a group of industries, which competitiveness depends largely on the utilization of extensive production factors and requires a relatively low level of innovative activity, as these industries are based on export of commodities and low value-added products. This creates a negative starting position for the future transformations. On the other hand, there is a potential in science, technology and innovation sphere in the country, which could be used for upgrading the Ukrainian economy.

The important role of government in a processes of innovation and introduction of high technologies is preserved, because government is able to accelerate significantly innovation processes by introducing indirect support measures to stimulate innovation development. Instruments of the state support are varied and diversified, their selection for specific sectors, in particular stage of the innovation process is a non-trivial task.

The overall objective of this report is primarily in the development of recommendations for stimulating innovation and introduction of high technologies in the context of further integration of Ukraine into the European and the global economic, scientific and technological areas, based on a comprehensive analysis of the innovation sphere in Ukraine and studies of relevant global trends.

The report, which is proposed to the attention of the readers, consists of an introduction, seven major sections and applications.

The first section - «State policy of implementation of high technologies, creation and utilization of advanced technological innovations in Ukraine» describes the main trends in creation and utilization of advanced technologies in the country. It contains international comparative assessments of main characteristics of the impact of national policies, related to stimulation of scientific and technological innovation and economic development. Special attention is paid to structural analysis to the sources of external technological expansion of the national innovation system and to the human resources' provision. Necessity of strengthening human resources and technical components of the research of the development of high technologies in Ukraine was practically proved; propositions to ensure the legislative processes of reproduction of qualified personnel and the expertise to carry out scientific and technical work were developed.

The second section «ICT: economic mechanisms of expansion» is devoted to the modern problems of information and communication technologies in Ukraine. It is indicated

that this sector plays a growing role in the national economy. This is reflected in fact that its share in the export of services is growing rapidly and it reaches almost a one third of total amount of exported services. At the same time, it was found out that the great potential of this sector is used inefficiently. In this section, the major barriers to the development of the sector were identified and particular recommendations for improvement of the legal framework of regulation processes in ICT sector were proposed.

The third section of the report «Prospects for the utilization of biotechnology in the pharmaceutical and other sectors of Ukrainian economy» devotes to the analysis of the current state of biological and pharmaceutical sectors of Ukraine. The main attention focuses on the problems of commercialization of domestic R&D results, implementation of production processes, and processes of internationalization in the context of the European integration of Ukraine. It was shown that Ukrainian producers should pay more attention to issues of transition to the international standards and protecting intellectual property rights.

The fourth section «Economic possibilities for expansion of nano production and market utilization of new developments in nanotechnology» presents the results of a comprehensive study, which includes not only the analysis of available official statistical information, but also results of survey of organizations, which are working in the area of nanotechnologies. Conclusions about significant gap between R&D and production sectors are made. It was found that substantial part of research is carried out exclusively due to foreign grants, which led to a significant transfer of intellectual property rights to foreign countries. There is also another problem - the lack of specialized educational programs in the field of nanotechnology.

In the section «New substances and materials: prospects for technology transfer and implementation into production» contains review of the structure of new substances and materials and their utilization. This section also analyses dynamics of publication and patent activities according to the main structural trends in the area. The conclusion was made that there was a rapid and comprehensive development of sphere of new substances and materials, and this trend will continue in the future. As a result, radical changes are expected in the technological basis of production in the leading industrial countries, and support of national research in this area is very important factor of competition. The trends of technology transfer in the field of new substances and materials in Ukraine were revealed. It is also revealed an important factor in technology transfer is the development of network structures and the integration into existing EU innovation networks.

The section «Nuclear Technologies: prospects for replacement and improving the safety of utilization of nuclear energy» is devoted to the analysis of current global trends in nuclear power generation, and to forecasts of global development of nuclear power generating capacity, made by the International Agency of Nuclear Energy. Development of the sector requires involvement into international cooperation. First of all, this means an implementation of international standards of regulation in the sector and, secondly, the technological development of energy sector can not effectively operate exclusively on a national level. Focusing on the process of integration in the global nuclear industry, Ukraine should expand its cooperation at the country level, companies and organizations for cooperation in the development of the components for the nuclear fuel cycle and have take part in solving other problems of the nuclear industry. It was concluded that one of the ways for Ukraine to get the high level of the industry development could be related to the recent studies of the National Academy of Sciences of Ukraine. These studies are related to the problems of improving nuclear safety, extension of life for existing nuclear reactors, creation of nuclear fuel cycles, based on national resources, utilization of nuclear wastes and so on.

Important aspect for the development of new technologies is the collaboration between the university sector and other sectors, which generate and utilize new knowledge. The seventh section of the report analyses this collaboration from the position of the modern

concept of the «triple helix», which has significant advantages over the «linear model», that dominated in similar studies in the past. This report shows the need to create a modern research universities, which would develop not only education but also research capacities. The authors have analysed the activity of Ukrainian universities in R&D and innovation. Comparisons between the educational sectors of Ukraine and similar sectors in other countries were carried out, the main problems of relations between government agencies, universities and businesses were highlighted.

In addition, the authors of the report are discussed general issues, related to the development of high technologies in Ukraine.

This report could be useful for the experts in public sector management of science, technology and innovation, researchers and students of higher education establishments.

ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ: СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ В УКРАЇНІ

1.1. Особливості та результативність державної політики розвитку високих технологій

Актуальні питання формування та провадження ефективної державної економічної політики стимулювання процесів створення і впровадження прогресивних технологій не є новими¹. Відносно реалій самостійної української економіки відповідні наукові дослідження були започатковані наприкінці 90-х років минулого століття, проте отримані за їхнім підсумком результати в документах, що регламентують розвиток економіки України, належного місця не знайшли і до сьогодні². Проблематиці науково-технологічного розвитку присвячено вдосталь публікацій, разом із тим предметний розгляд інструментарію державного впливу на становлення сфери саме високих технологій залишається актуальним і на сучасному етапі, адже зазначена діяльність не є ізольованою, тож перманентні метаморфози вітчизняної економіки не залишають поза межами свого, доволі часто згубного, впливу і високотехнологічну діяльність³. У кон-

¹ Гринберг Р.С. Экономическая трансформация и модернизация: противоречия прошлого и дилеммы // Вопросы политической экономии. – 2013. – № 2(7). – С. 141–156; Касумов Ф. Информатизация и знание – стратегический ресурс инновационной экономики // Економіст. – 2013. – № 5. – С. 13–18; Кучуков Р. Неоиндустриальная модернизация и роль государственного сектора // Економіст. – 2013. – № 6. – С. 16–25; Модернизация в странах российского пояса соседства: структурный и технологический аспекты / отв. ред. С.П. Глинкина. – М. ; СПб. : Нестор-История, 2012. – 278 с.

² Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / за ред. акад. НАН України В. М. Гейця. – К. : Ін-т екон. прогнозів. НАН України ; Фенікс, 2003. – 1008 с.; Семиноженко В.П. Україна: шлях до постіндустріальної цивілізації. – Харків : Константа, 2005. – 360 с.; Соціально-економічний стан України: наслідки для народу та держави : нац. доп. / за заг. ред. В.М.Гейця [та ін.]. – К. : НВЦ НБУВ, 2009. – 687 с.; Геец В.М. Проблемность структурных трансформаций экономики стран с развивающимися рынками // Економіка і прогнозування. – 2009. – № 1. – С. 54–69; Структурні зміни та економічний розвиток України / за ред. д-ра екон. наук Л.В.Шинкарук. – К. : І-т екон. та прогнозів. НАН України ; Експрес, 2011. – 695 с.

³ Економічна оцінка державних пріоритетів технологічного розвитку / за ред. д-ра екон. наук Ю.М. Бажала ; Ін-т екон. прогнозів. НАН України – К., 2002. – 320 с.; Стратегія економічного та соціального розвитку України (2004–2015 рр.) «Шляхом європейської інтеграції» / авт.кол.: А.С.Гальчинський, В.М.Геець та ін. ; Нац. ін-т стратег. дослідж. ; Ін-т екон. прогнозування. НАН України ; Мін-во економіки та з питань європ. нтегр. України, – К. : ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 416 с.; Інноваційні перспективи України / В.М. Геець, В.П. Семиноженко. – Харків : Константа, 2006. – 272 с.; Стратегічні виклики ХХІ століття суспільству та економіці України. – Т. 1 : Економіка знань – модернізацій ний проект України / за ред. акад. НАН України В.М. Гейця, акад. НАН України В.П. Семиноженка, чл.-кор. НАН України Б.Є. Кваснюка. – К. : Фенікс, 2007. – 544 с.; Бажал Ю.М., Михалевич М.В. Шляхи підвищення вартості людського капіталу в перехідній економіці // Економіка і прогнозування. – 2009. – № 4. – С. 5–32; Високотехнологічна сфера промисловості України: ресурсні можливості розвитку / [Одотюк І.В., Саліхова О.Б., Мусіна Л.А. та ін.] ; за ред. д.е.н. Одотюка І.В. ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозів. НАН України». – К., 2013. – 392 с.; Промисловість і промислова політика України 2013: актуальні тренди, виклики, можливості : наук.-аналіт. доповідь / [О.І. Амоша, В.П. Вишневський, Л.О. Збаразська та ін.] ; за заг. ред. В.П. Вишневського ; НАН України, Ін-т економіки промис-

тексті предметного економічного аналізу результатів провадження державної політики розвитку високих технологій в Україні варто чітко виокремити вихідні на нинішньому етапі умови запровадження дієвої системи створення та реалізації нових прогресивних технологій, розбудови високотехнологічного виробництва в країні.

Розглядаючи особливості розвитку інноваційної діяльності в Україні за 2013–2014 рр., варто зауважити, що навіть в умовах домінування чергової кризи у вітчизняній економіці високий рівень передбачуваності результатів розбудови інноваційного процесу не є випадковістю, адже головною ознакою етапу незалежного становлення інноваційної промисловості в Україні є інерційність цього процесу. Достатньо показовими її характеристиками є ті особливості інноваційного розвитку, котрі в регіональному розрізі на прикладі вітчизняної промисловості виокремлено нами за підсумком останнього періоду – у 2013–2014 рр.:

– *інноваційна діяльність у сфері промислового виробництва зосереджена в Україні на великих підприємствах.* Прикладом тому є Сумська, Полтавська, Дніпропетровська та Донецька області, які за обсягом реалізованої інноваційної продукції є найбільшими осередками промислового виробництва (*відповідно від 7 до 18% від загального обсягу по Україні у 2013 р. та від 4 до 25,4% - у 2014 р. – Прим. авт.*) при тому, що частка діючих на їхній території інноваційно активних підприємств є значно меншою за відповідний аналог показника по Україні в цілому (*виняток за підсумком 2014 р. становила лише Сумська обл. – Прим. авт.*)⁴. Таким чином, чисельні заклики центральних органів виконавчої влади стосовно необхідності залучення іноземного досвіду інноваційного розвитку економіки щодо стимулювання інноваційного процесу за рахунок ініціативи, насамперед малих підприємств, так і не були реалізованими;

– *висока інноваційна активність не означає результат такого ж гатунку щодо виробництва.* Так, Тернопільська, Хмельницька, Вінницька, Чернігівська, Миколаївська та Запорізька області, демонструючи пікові показники інноваційної активності по відношенню до рівня в цілому по Україні (*від 17,1 до 28,8% проти 16,8% по Україні. – Прим. авт.*), досягли результативності інноваційного процесу, котра в кращому випадку на 10%, а в гіршому на 67% поступалася аналогічному показнику по Україні, і це при тому, що частка реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі промислової продукції становила в 2013 р. в Україні 3,3%. За підсумком 2014 р. зберегти вищий за загальний по Україні рівень інноваційної активності вдалося лише двом із зазначених вище областей – Запорізькій та Миколаївській (*22,9 та 19,9%. – Прим. авт.*). Продемонструвавши одні з найвищих показників інноваційної активності, два зазначені регіони разом із м. Київ спромоглися досягти реалізації інноваційної продукції, яка поступається рівню по Україні від 20 до 40%, при тому що останній сягнув позначки у 2,5%, що є найменшим показником частки інноваційної продукції в загальнопромисловому обсязі за увесь попередній період розбудови національної економіки;

– *нові технології фактично перестали бути одним із напрямів інвестиційних вкладень для абсолютної більшості суб'єктів вітчизняної промисловості.* Процес

ловості. – Донецьк, 2014. – 200 с.; Інноваційна Україна 2020 : національна доповідь / за заг. ред. В.М.Гейця та ін. ; НАН України. – К., 2015. – 336 с.

⁴ Інноваційна діяльність промислових підприємств України у 2013 році [Електронний ресурс]: допов. – К. : Державна служба статистики України, 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Інноваційна діяльність промислових підприємств України у 2014 році [Електронний ресурс]. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

придбання нових технологій набуває для сучасних підприємств української промисловості фінансової ваги, розмір якої у відносному вимірі останні два роки перебуває в межах одного відсотка від загального обсягу витрат за напрямами інноваційної діяльності (*причому відбувається подальше зменшення – від 0,9 до 0,6%. – Прим. авт.*);

– в Україні набуває прогресуючих темпів тенденція до втрати вітчизняною промисловістю техніко-технологічного ресурсу модернізації серійного виробництва. Так, наслідком ситуації щодо «зацікавленості» господарюючих суб'єктів у придбанні нових технологій стало фінансування процесу придбання нового обладнання, частка якого у структурі витрат за напрямами інноваційної діяльності скоротилася за період 2011-2014 рр. на 6,7 в. п. (з 73,2 до 66,5%. – Прим. авт.);

– інноваційний ресурс розвитку національної економіки «випав» з кредитного портфеля діючих фінансових установ. Унаслідок спаду виробництва та стрімкої девальвації національної грошової одиниці кредитування перестало бути одним із доступних джерел фінансування інноваційного процесу – з 38,3% у 2011 р. до рівня 7,3% в 2014 р. у загальному обсязі фінансування інноваційної діяльності за джерелами.

Характеризуючи попит на високотехнологічну продукцію, відразу знаковим для ситуації, яка має місце в Україні, постає той факт, що зацікавленість у придбанні нових технологій (на сьогодні Державна служба статистики України іменує цей показник «Придбання інших зовнішніх знань». – Прим.авт.) сягнула позначки, яка в абсолютному вимірі поступається показникові 2000 р. Тому, навіть без приведення абсолютноного значення показника до постійних цін, маємо підстави порівнювати відзначену результативність нинішнього етапу з тією, що була властива 90-м рокам минулого століття, – етапу тривалої і значної стагнації промислового виробництва. Відтак, акцентуємо увагу на тому, що інноваційний рівень продукції вітчизняної промисловості за підсумком 2014 року набув рівня, котрий на 0,42 в. п. менший за рівень аналогічного показника 2000 р., що фактично становить майже половину від розміру останнього (табл. 1.1). Разом із тим у абсолютному вимірі не можемо оминати факту наявності також і позитивної динаміки. Так, обсяг витрат на інновації впродовж відзначеного періоду (2000–2014 рр.) збільшився у 4,4 раза, обсяг реалізованої промислової продукції – практично у 8 разів, проте наукомісткість ВВП зменшилась в 1,7 раза. Враховуючи зазначені параметри результативності, факт скорочення питомої ваги інноваційної продукції в обсязі реалізованої промислової продукції майже в 4 рази (2014 р. по відношенню до 2000 р. – 3,8 раза. – Прим. авт.) дає підстави робити такі висновки.

По-перше, зберігаючи позитивну динаміку зростання абсолютних обсягів фінансування інноваційної діяльності та реалізації готового продукту, вітчизняні промислові підприємства вдалися до скорочення виробництва інноваційної продукції, передумовою чого постає збереження і надалі фінансово-економічних умов до відтворення власного виробництва без активізації процесу провадження інноваційної діяльності чи придбання інноваційних технологій.

По-друге, волатильність показників питомої ваги інноваційної продукції та рівня активності підприємств щодо впровадження інновацій у межах 9,4 і 14,8% відповідно свідчить про відсутність упродовж 2000–2014 рр. реальних зрушень у напрямі суттєвого розширення платоспроможного попиту на інновації на вітчизняному ринку промислової продукції, а річна динаміка коливань відзначених показників пояснюється як змінами економічної кон'юнктури на зовнішньому ринку інноваційних товарів, так і особливостями звітності суб'єктів господарювання про напрями та обсяги здійсненої на власному виробництві інноваційної діяльності.

Таблиця 1.1

Основні параметри результативності інноваційного та науково-технологічного розвитку економіки України, 2000-2014 рр.

Роки	Обсяг виконаних наукових і науково-технічних робіт, усього, у фактичних цінах, млн грн	Питома вага обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП, %	Обсяг витрат на інновації, млн грн	у тому числі на дослідження та розробки, млн грн	на придбання нових технологій, млн грн	Частка досліджень і розробок в структурі напрямів інноваційної діяльності, %	Частка витрат на нові технології в структурі напрямів інноваційної діяльності, %	Питома вага витрат на технологічні інновації в обсязі реалізованої продукції промисловості, %	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової, %
2000	1978,40	1,16	1760,10	266,2	72,8	15,1	4,14	0,96	9,4
2001	2275,00	1,11	1979,40	171,4	125,0	8,66	6,32	0,93	6,8
2002	2496,80	1,11	3018,30	270,1	149,7	8,95	4,96	1,31	7,0
2003	3319,80	1,24	3059,80	312,9	95,9	10,23	3,13	1,06	5,6
2004	4112,40	1,19	4534,60	445,3	143,5	9,82	3,16	1,13	5,8
2005	4818,60	1,09	5751,60	612,3	243,4	10,65	4,23	1,23	6,5
2006	5354,60	0,98	6160,00	992,9	159,5	16,12	2,59	1,12	6,7
2007	6700,70	0,93	10850,90	986,5	328,4	9,09	3,03	1,51	6,7
2008	8538,90	0,90	11994,20	1243,6	421,8	10,37	3,52	1,31	5,9
2009	8653,70	0,95	7949,90	846,7	115,9	10,65	1,46	0,99	4,8
2010	9867,10	0,90	8045,5	996,4	141,6	12,38	1,76	0,76	3,8
2011	10349,9	0,79	14333,9	1079,9	324,7	7,53	2,27	1,08	3,8
2012	11252,7	0,80	11480,6	1196,3	47,0	10,42	0,41	0,82	3,3
2013	11781,1	0,81	9562,6	1638,5	87,0	17,13	0,91	0,70	3,3
2014	10950,7	0,70	7695,9	1754,6	47,2	22,79	0,61	0,54	2,5

Джерело: розраховано за офіційними даними Держстату України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2012 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2013. – 287 с.; Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2013 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2014. – 314 с. Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.; Статичний щорічник України за 2014 рік : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 585 с.

По-третє, зміна у розвитку економічних тенденцій щодо результативності показників наукоємності ВВП та інноваційного рівня виробленої продукції, а саме – набуття переваги останнього (2002, 2005–2009, 2011–2012 рр.) слугує необхідною підставою для висновку про те, що на сучасному етапі процес впровадження нових науково-технічних розробок і технологічних рішень, котрі базуються на результатах вітчизняних наукових досліджень, відбувається в умовах домінування звуженого формату відтворення сфери науки і техніки в Україні. І такий стан речей не є випадковим, адже рівень фінансування вітчизняних НДДКР у розрахунку на душу населення є вкрай низьким і з точки зору динаміки залишається практично незмінним, що фактично нівелює можливість позитивних технологічних зрушень у середньостроковій перспективі (рис. 1.1).

Зауважимо, що констатація факту відповідності результату України тенденції, яка мала місце в зазначеній сфері решти проаналізованих країн (плюс 0,1 дол.США в обсязі фінансування НДДКР на одну особу – з 66,0 до 66,1 за період 2004–2013 рр. – незначне, але зростання. – Прим. авт.), є доволі умовною, адже досягнутий за підсумком 2004-2013 рр. рівень обсягу фінансування наукових досліджень і розробок у розрахунку на душу населення став можливим не в останню чергу завдяки стрімкому за динамікою і масштабному за обсягом скороченню чисельності населення в Україні (47,3 млн осіб – 2004 р. і 42,9 млн осіб – на 01.01.2015 р. – Прим. авт.). Тому доречним, у випадку України, буде висновок про суттєве упродовж останнього десятиріччя зниження рівня зацікавленості держави у відповідному світовим тенденціям розвитку сучасної вітчизняної науково-дослідної бази. Волатильність показників результатив-

ності інноваційної діяльності суб'єктів вітчизняної промисловості в коридорі відносних значень, які поступають аналогам тепер уже чотирнадцятирічної давнини, обумовлює перспективу поступового згортання наукової активності, скорочення обсягу внутрішнього ринку фундаментальних і прикладних розробок і, як наслідок, подальше витіснення з високотехнологічних сегментів світового ринку. Доречність саме такого висновку підтверджується пролонгацією виявленої нами в попередньому періоді ситуації, в якій перевага за кількістю реалізованих на внутрішньому ринку ліцензій та ліцензійних договорів належить вітчизняному сектору науки, проте порівняно більший обсяг фінансових надходжень за створення зазначених об'єктів інтелектуальної власності постає здобутком резидентів наукового сектора іноземних країн. Таким чином, зменшення рівня фінансового забезпечення процесів розробки, патентування, а також впровадження науково-технічних розробок стимулює подальший розвиток тенденції до скорочення інтелектуального ресурсу здійснення ефективного наукового пошуку та, зрештою, веде до зменшення кількості завершених розробок вітчизняних технологічних новацій.

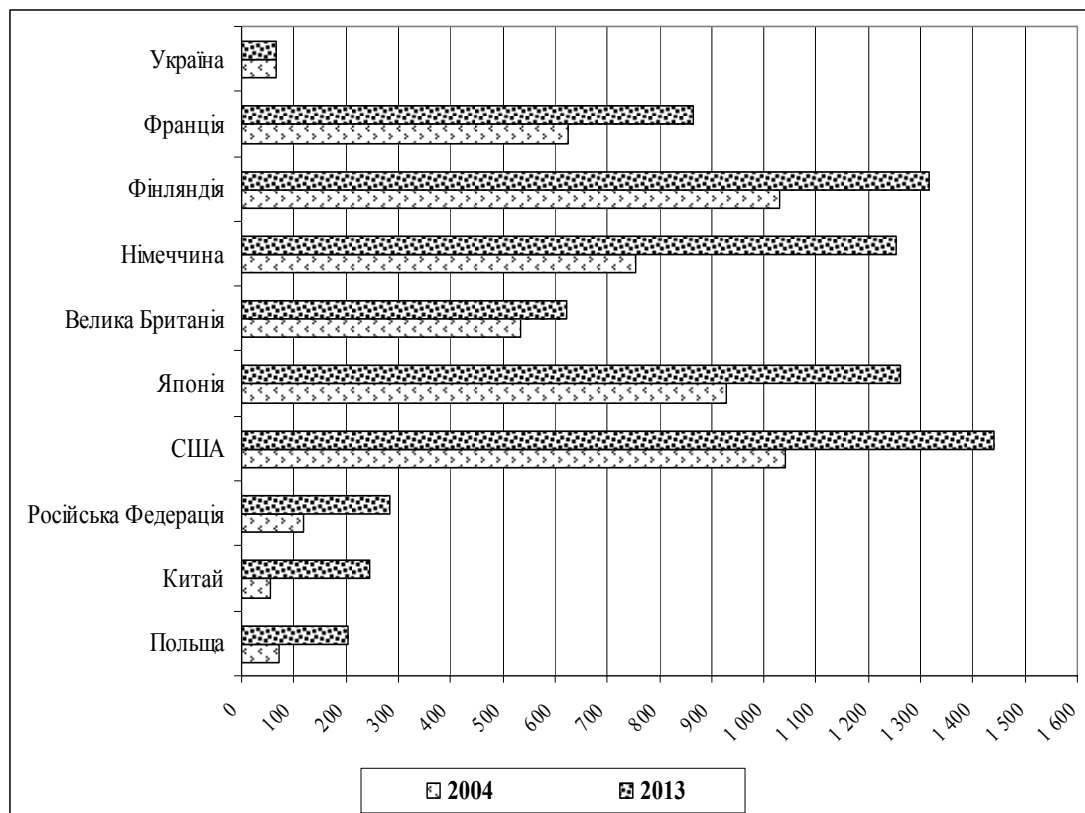


Рис. 1.1. Обсяг витрат на НДКР, на душу населення (за ПКС, дол. США).

Джерело: за офіційними даними Інституту статистики UNESCO: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.uis.unesco.org>

Підтвердженням тому слугує динаміка патентної активності в Україні. Результативність періоду 2001–2013 рр. свідчить про шестиразове скорочення кількості отриманих резидентами патентів в Україні, а також встановленням за підсумком досліджуваного періоду одного з найменших показників рівня патентування за кордоном (разом з показниками 2002 та 2011 років. – Прим. авт.). Динаміка отримання патентів нерезидентами не є усталеною, і хоча за період 2008–2011 рр. набула позитивного характеру, кількісний вираз отриманих патентів не дозволяє говорити про суттєві зрушення в напрямі підвищення привабливості внутрішнього ринку високотехнологічного виробництва (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Кількість отриманих патентів в Україні та за кордоном, 2001-2013 рр.

Роки	Отримано патентів		
	<i>резидентами</i>	<i>нерезидентами</i>	<i>за кордоном</i>
2001	10 412	1258	-
2002	7825	1353	63
2003	9675	1371	428
2004	-	-	323
2005	2464	1255	315
2006	2505	1200	384
2007	-	-	308
2008	2399	1433	327
2009	2394	1608	512
2010	2034	1840	351
2011	1902	2159	247
2012	1557	1848	297
2013	1744	1891	279

Джерело: за офіційними даними World Intellectual Property Organization: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int>; World Intellectual Property Indicators 2012 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int/>; World intellectual Property Indicators 2013 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int/>; World intellectual Property Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int/>.

Якщо порівнювати результат України за кількістю заявок на отримання патентів з іншими країнами, то станом на кінець 2013 р. за рівнем активності серед резидентів Україна випереджала Фінляндію, а серед нерезидентів – Фінляндію, Францію і Польщу. Перевага не є показовою, адже пояснення такому факту не обов'язково перебуває у площині оцінок привабливості внутрішнього ринку, а здебільшого – в особливостях діючої системи патентування та рівні комерційної успішності на ринку пропонування до патентного захисту науково-технічних розробок (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Кількість поданих заявок на отримання патентів, 2013 р.

Показник	Китай	Фінляндія	Франція	Німеччина	Японія	Польща	РФ	Україна	Велика Британія	США
Резиденти	704936	1596	14690	47353	271731	4237	28765	2856	14972	287831
Нерезиденти	120200	141	2196	15814	56705	174	16149	2556	7966	283781

Джерело: за офіційними даними World Intellectual Property Organization: World intellectual Property Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int/>

Результативність країн за динамікою отримання патентів у 2013 р. робить порівнюваними показники України лише з Польщею (табл. 1.4). Водночас, якщо щодо резидентів і нерезидентів результативність є майже порівнюваною до того ж ще із Фінляндією та Францією (з останньою лише щодо нерезидентів. – Прим. авт.), то щодо кількості патентів, отриманих за кордоном, Україна демонструє вражаюче відставання, яке від найближчого результату, за винятком Польщі, сягає щонайменше одного порядку.

Кількість отриманих патентів, 2013

Показник	Китай	Фін- ляндія	Фран- ція	Німеч- чина	Японія	Польща	РФ	Україна	Велика Британія	США
Резиденти	143535	639	10235	9792	225571	2339	21378	1744	2464	133593
Нерезиден- ти	64153	72	1170	4066	51508	465	10260	1891	2771	144242
Отримані закордоном	10950	4886	27910	58394	114727	300	1845	279	16411	110393

Джерело: за офіційними даними World Intellectual Property Organization: World intellectual Property Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int/>

Динаміка кількості діючих на території України патентів за останні вісім років є загалом негативною, а рівень падіння сягнув 38 % (рис.1.2.).

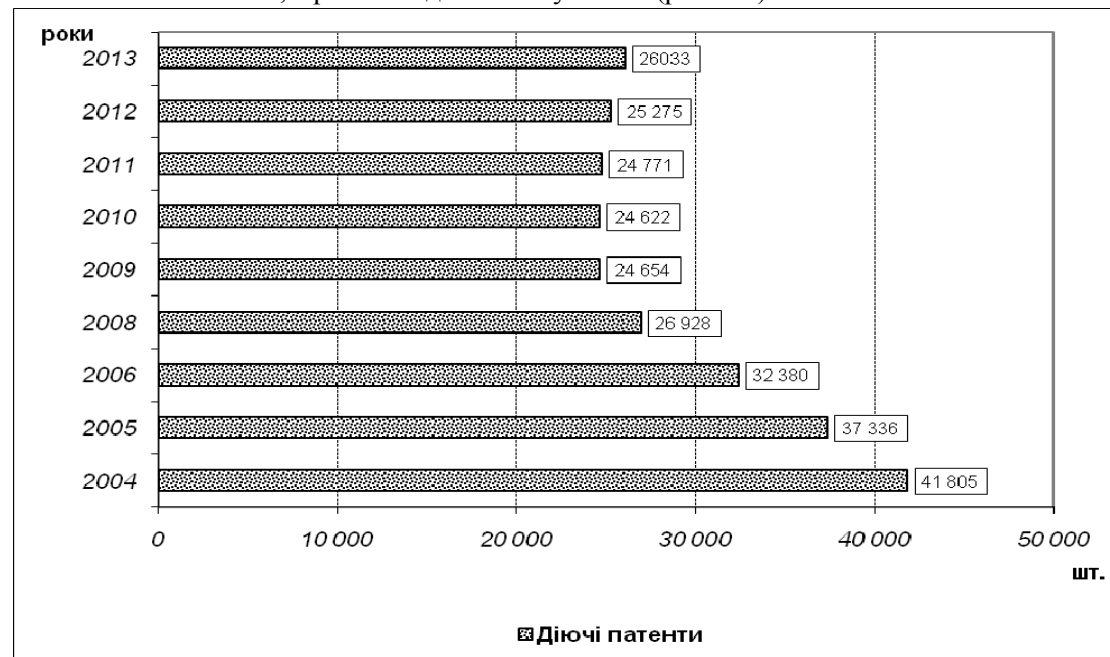


Рис. 1.2. Кількість діючих в Україні патентів, 2004-2013 рр.

Джерело: за офіційними даними World Intellectual Property Organization [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int>

Результати аналізу патентної активності є показовими при їхньому співвідношенні із витратами на НДДКР, та розбіжність серед показників, котрі репрезентують обрані для аналізу країни, свідчить про те, що в її основі лежить не стільки безпосередньо сам обсяг витраченого фінансового ресурсу та якісний рівень наукових досліджень, скільки масштабність виконуваних наукових розробок (рис. 1.3). Завершуючи порівняння України, відзначимо, що продемонстрована результативність за показником кількості патентних заяв у розрахунку на 1 млн дол. США витрат на НДДКР (за ПКС. – Прим. авт.) пояснюється не в останню чергу інерційністю цього процесу в Україні, а також тим фактом, що на вітчизняних економічних теренах активність щодо патентування має місце не завдяки, а всупереч економічній дійсності, адже за наявності фінансування науково-дослідної активності на рівні 66,1 дол. США в рік (саме такий обсяг у розрахунку на одну особу характеризує фінансові витрати на науку в Україні. – Прим. авт.) створення патентних заявок у представленій в міжнародному порівнянні групі країн видається неможливим.

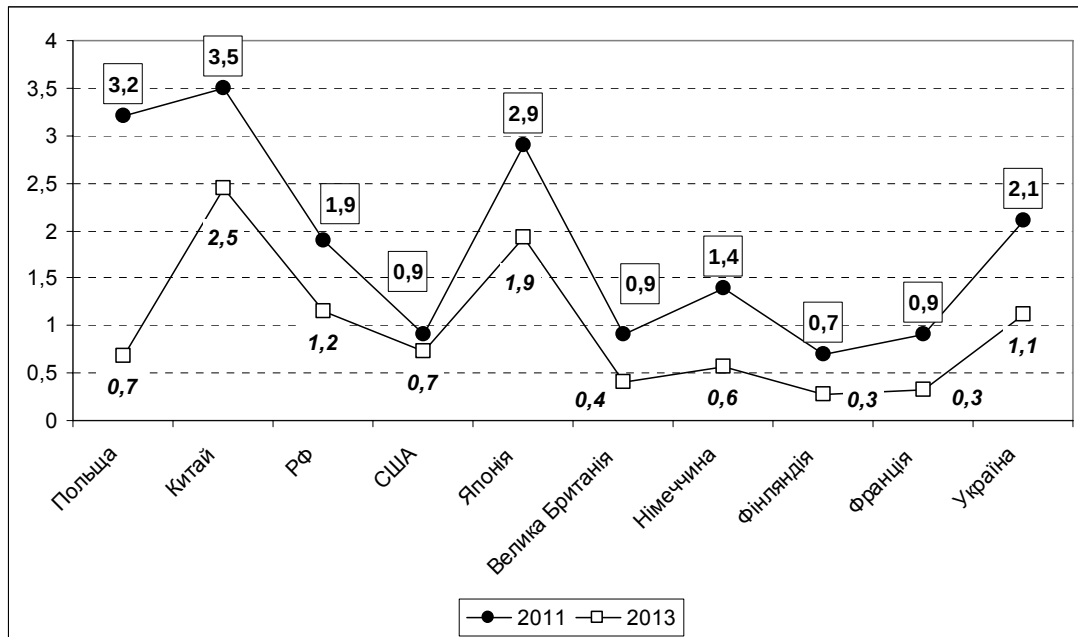


Рис. 1.3. Кількість заяв на отримання резидентами патентів (у розрахунку на млн дол. США витрат на НДДКР, за ПКС), 2011, 2013 р.

Джерело: розраховано за офіційними даними Інституту статистики UNESCO: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.uis.unesco.org>. та Всесвітньої організації інтелектуальної власності: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.wipo.int>

Перелічені підсумки економічного аналізу технологічних перетворень доводять, що стан інноваційної активності, рівень впровадження інновацій, а також ступінь відтворення ринкового сегмента виготовленого інноваційного продукту залишаються недостатніми, щоб сформувати необхідні економічні передумови для реалізації кардинальних інноваційних перетворень у національній економіці. Враховуючи особливості перебігу інноваційних зрушень у період відновлювального зростання (2000-2008 рр.), що апріорі мали б бути зумовлені насамперед рівнем інвестиційної зацікавленості нерезидентів щодо участі у розбудові сектора вітчизняного наукомісткого виробництва та результативністю національної індустрії високих технологій, зауважимо, що високотехнологічний сектор не став рушієм економічного зростання України, а тому річні коливання виробничої та експортної динаміки останнього були зумовлені здебільшого зміною умов щодо провадження суб'єктами господарювання зовнішньоекономічної діяльності. Таким чином, прагнучи усунути бар'єри на шляху здійснення торговельних операцій на світовому ринку та водночас цілковито ігноруючи потреби і необхідність розбудови насамперед внутрішнього ринку Україна в результаті реалізації такого бачення розвитку економічної системи опинилась в умовах, коли частка вітчизняного високотехнологічного сектора у світовому обсязі створеної високотехнологічними видами промислової діяльності доданої вартості хоча і збільшилася упродовж 1997–2012 рр. у 2,3 раза, однак за підсумком 2012 р. не перевищила 0,14% (рис. 1.4). Відзначимо, що серед обраних для порівняння країн результат України є найменшим, а найбільш наближеними за досягнутою результативністю до рівня України є Туреччина та Польща. Разом із тим відставання від рівня аналогічного показника зазначених країн становить від 1,4 до 2,3 раза відповідно.

Водночас за показником частки високотехнологічного сектора у структурі переробної промисловості Україна перевершує не лише результати Туреччини та Польщі, але й підсумкові показники Індії та РФ (10,3% проти 2,4; 5,6; 6,0; 8,0% відповідно. – Прим.авт.), що, тим не менше, не дає достатніх підстав для висновку про наявність

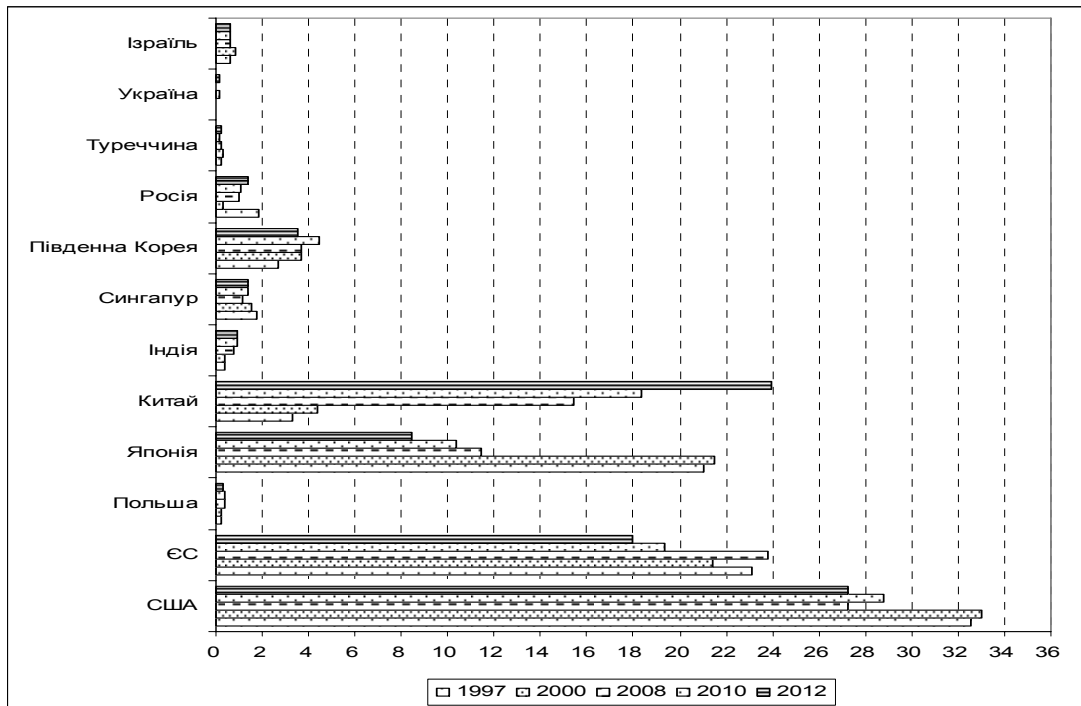


Рис. 1.4. Глобальна структура країн за часткою доданої вартості, створеною у високотехнологічному секторі переробної промисловості, %

Джерело: розраховано за офіційними даними National Science Foundation: Science and Engineering Indicators 2012 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>; Science and Engineering Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>

переваги саме щодо масштабності як високотехнологічного, так і промислового виробництва в цілому (рис. 1.5). Подібна перевага слугує підтвердженням виключно факту відносної схожості структурного розподілу економіки України з рештою економік країн щодо частки зазначеного сектора.

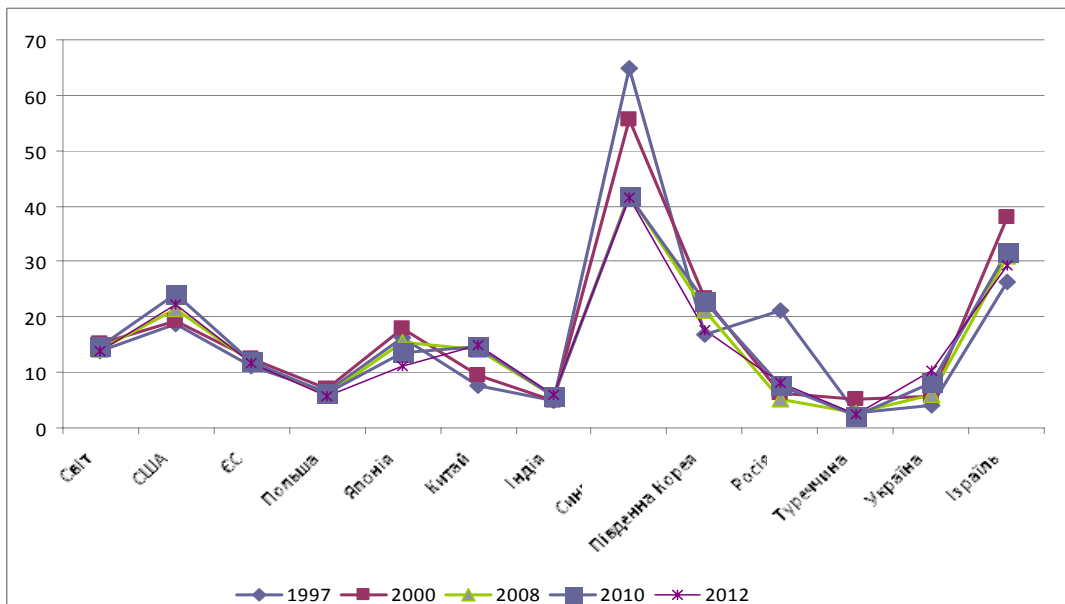


Рис. 1.5. Частка високотехнологічного сектора в обсязі доданої вартості національної переробної промисловості країн, %

Джерело: розраховано за офіційними даними National Science Foundation: Science and Engineering Indicators 2012 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>; Science and Engineering Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>

Підтвердженням висновку про недостатність підстав про наявність в Україні переваги перед Польщею щодо масштабності високотехнологічного та промислового виробництва постають результати порівняльного аналізу країн за питомою вагою переробної промисловості в загальносвітовому обсязі створеної доданої вартості. Розрахункові дані хоча й ілюструють відсутність негативної динаміки зазначеного процесу в Україні (*підсумок 1997 р. та 2012 р. виявився ідентичним – 0,2%. – Прим. авт.*), проте досягнута результативність за підсумком досліджуваного періоду залишається, як і у випадку з часткою країни за показником створеної у високотехнологічному секторі доданої вартості, найменшою (рис. 1.6). Варто відзначити, що Україна, відображаючи практично тотожну загальносвітовому розподілу результативність щодо питомої ваги високотехнологічного сектора у структурі переробної промисловості, притаманними їй показниками щодо частки країни у світовому обсязі доданої вартості, створеної як у високотехнологічному секторі, так і в переробній промисловості загалом, продемонструвала вкрай низьку результативність, що свідчить не лише про втрату колишніх обсягів виробництва, але і про вкрай не найкращі перспективи їхнього відновлення у перспективному періоді. Певним підтвердженням доречності такого висновку є те, що перевага України за часткою в структурі переробної промисловості високотехнологічного сектора над відзначеними країнами (Туреччина, Польща, Індія, РФ. – *Прим. авт.*) фактично не позначилась на масштабі промислового виробництва. І, якщо у випадку Туреччини і Польщі, відставання України в шість і чотири рази відповідно не стало наслідком позитивної його динаміки, то у випадку Індії та РФ відставання в 11 та 12 разів відповідно формувалось саме позитивною динамікою – подвійне зростання за підсумком періоду 1997–2012 рр.

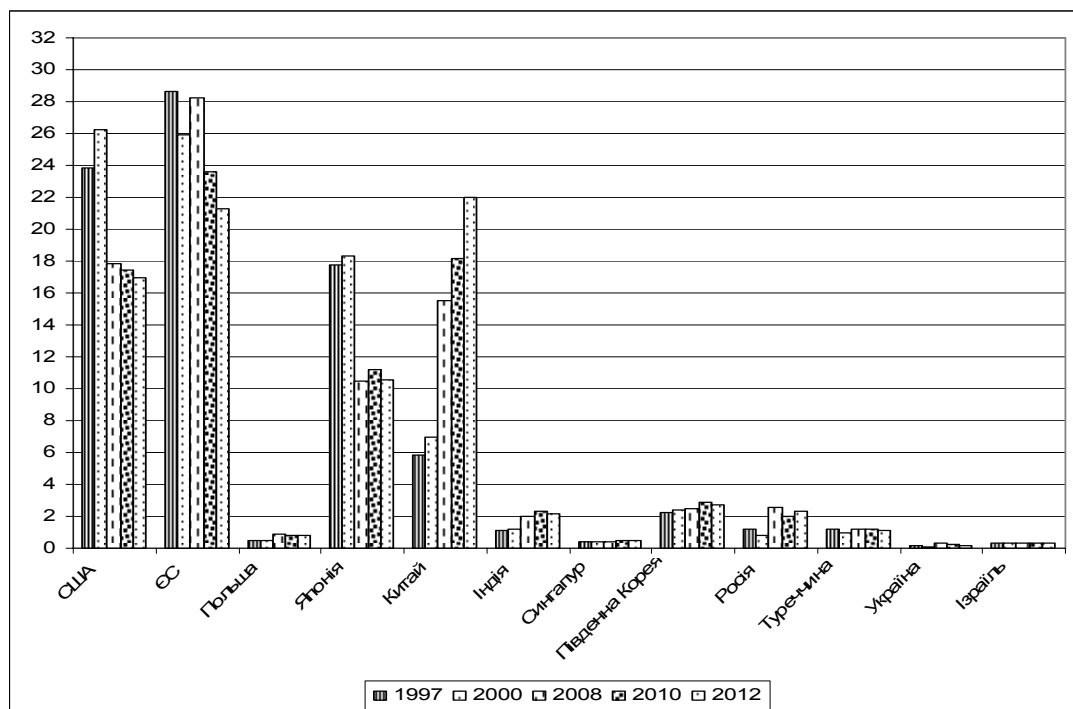


Рис. 1.6. Глобальна структура країн за часткою створеної у переробній промисловості доданої вартості

Джерело: розраховано за офіційними даними National Science Foundation: Science and Engineering Indicators 2012 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>; Science and Engineering Indicators 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.nsf.gov>

Досягнута на сьогодні результативність державної політики розвитку високих технологій, з нашої точки зору, характеризується:

- неструктурованістю регламентної бази управління технологічним розвитком економіки та відповідною їй системою цілепокладання, наслідком чого є: *по-перше*, розмитість фундаментальних принципів розбудови державної системи ефективного регулювання в цій сфері, яка, зрештою, перетворилася на своєрідний лакмусовий папірець зміни вітчизняної політичної кон'юнктури; *по-друге*, несформованість стратегічного бачення бажаних орієнтирів розвитку високих технологій в Україні;
- переорієнтацією внутрішнього ринку техніко-технологічного обладнання для вітчизняного виробництва на імпорт іноземних розробок, і, що головне, тих розробок, які в абсолютній своїй більшості є морально відпрацьованим продуктом ринку країни-експортера;
- зниженням якісного рівня кадрового складу фахівців. Останнє стосується не стільки тієї частини, котрі є безпосередніми розробниками новачків, скільки тих, спеціалізація яких пов'язана з технічною модернізацією та технологічним удосконаленням діючих виробничих потужностей. Відзначений процес є найменш вмотивованим державою відносно підприємств української промисловості, і саме тому на сьогодні здебільшого має ознаки формального;
- пропагандистськими успіхами щодо формування у вітчизняного споживача антиінноваційного смаку, причому останнє стосується не лише продукту українського виробництва;
- стагнацією існуючої системи статистичного обстеження та моніторингу процесів щодо розвитку інновацій в цілому і високих технологій зокрема;
- остаточним утвердженням звуженого формату відтворення попиту на технологічні новачки на вітчизняному ринку.

1.2. Передові технології в економіці України: сучасні тенденції створення та використання

Фактично з усієї кількості діючих сьогодні у вітчизняній промисловості великих та середніх підприємств створенням і використанням передових технологій у власному виробничому процесі у 2013 р. займалось кожне сьоме промислове підприємство, а за підсумком 2014 р. таких уже було на 20% менше – лише кожне дев'яте підприємство. Це співвідношення не має жодного негативного підтексту, але лише до моменту оцінки абсолютних величин, за підсумками якої зазначимо, що для широко представленій в економіці вітчизняної промисловості цифра в 1 470 та 1 197 підприємств відповідно у 2013–2014 рр. (з огляду на результати статистичної вибірки – прим. авт.) є далеко не тим фактажем, який би мав ілюструвати технологічну активність подібного за масштабом промислового комплексу.

Структурний розподіл підприємств, які займаються створенням та використанням передових технологій, свідчить про те, що основним напрямом їхньої технологічної активності є діяльність, пов'язана суто з використанням передових технологій у власному виробничому процесі (рис. 1.7). Разом із тим навіть за цим напрямом технологічної активності вона суттєво зменшилася, її річний вимір сягнув 45,6%. Аналогічною була тенденція щодо активності підприємств у напрямі створення передових технологій, проте масштаб скорочення показників активності виявився порівняно меншим – 40%.

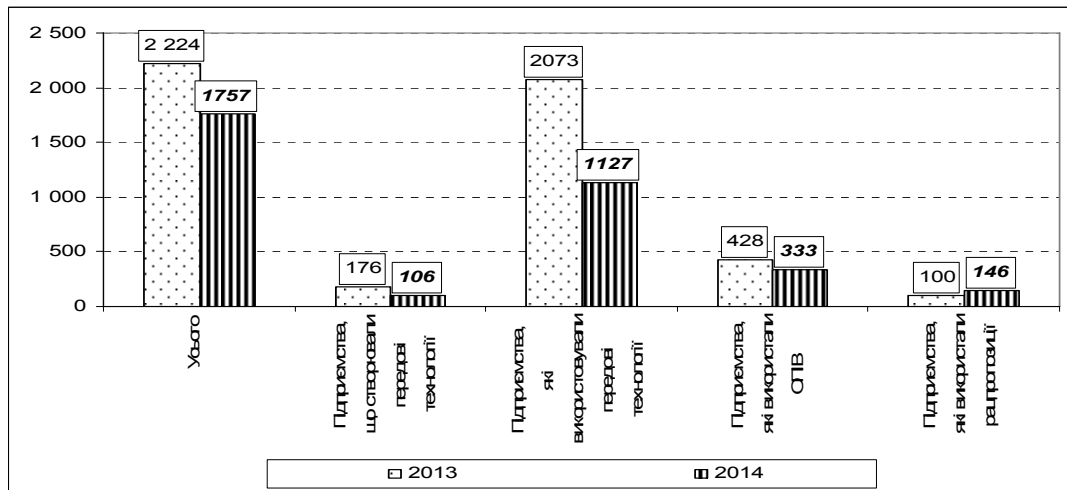


Рис. 1.7. Співвідношення чисельності підприємств, що займалися створенням та використанням передових технологій, 2013–2014 рр.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

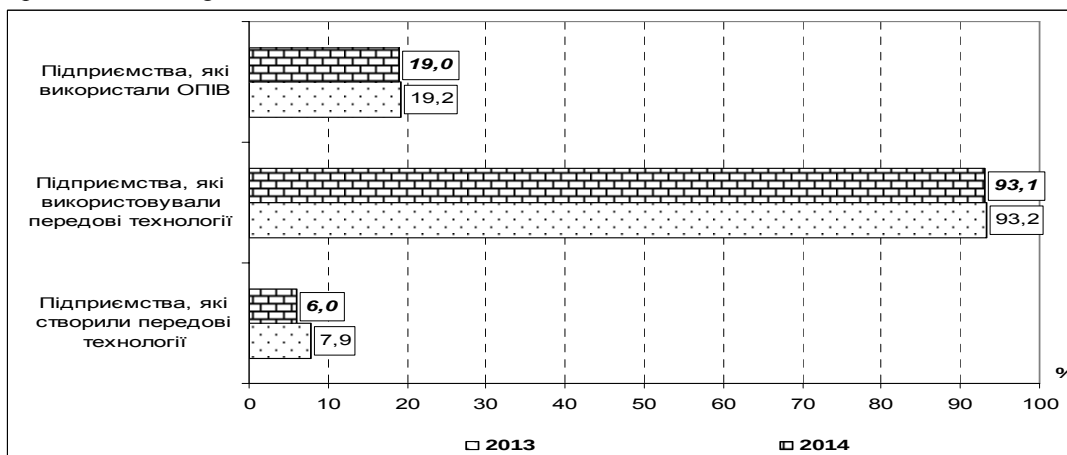


Рис. 1.8. Структурний розподіл підприємств, які займалися створенням та використанням передових технологій за напрямками технологічної активності, %, 2013-2014 рр.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

Безпосередня робота щодо створення передових технологій у переліку доцільних для здійснення напрямів операційної діяльності стає актуальною для кожного тринадцятого підприємства (кожного сімнадцятого за підсумком 2014 р. – Прим. авт.) серед усієї групи обстежених в економіці загалом (рис. 1.8). Подібний стан справ виявляється доволі інформативним щодо висновку не лише відносно наявності низького рівня зацікавленості підприємств у реалізації заходів для створення тех-

нологічних новацій, але й щодо рівня забезпечення наукового процесу в економіці. Підсумки аналізу галузевого розподілу активності у сфері створення нових технологій дозволяють виокремити особливість здійснюваної діяльності (табл. 1.5). Так, переробна промисловість, демонструючи в 2013-2014 рр. активність підприємств щодо створення передових технологій на рівні, який практично в півтора рази поступається аналогу по економіці в цілому (у 2014 р. створювало передові технології в переробній промисловості кожне 25 підприємство, в економіці загалом – майже кожне 17. – Прим. авт.), у структурі складових підсумкового показника активності на загально-економічному рівні є одним із лідерів, становивши від 32,4 до 38,4% від усієї кількості суб'єктів економічної діяльності, зайнятих створенням передового технологічного продукту в Україні. Лідирував за підсумком 2013 р. вид діяльності «Наукові дослідження та розробки», результативність якого перевершила третину підсумкового показника по економіці (36,4%). І хоча у 2014 р. частка зазначеного виду діяльності зменшилась до 25,5%, проте разом із освітньою галуззю зазначений показник питомої ваги становив за останні два роки від 52,9 до 42,5%. Варто відзначити, що досягнення такого рівня відбувається зусиллями підприємств, частка яких не перевершувала 10% від усієї групи суб'єктів економічної діяльності, обстежених за напрямом створення і використання передових технологій, ОПІВ. Окрім того, сфера наукових досліджень і розробок залишає за собою одну з лідируючих позицій і щодо показників активності підприємств стосовно використання передових технологій та використання об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ) (див. табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Частка підприємств, які створювали та використовували передові технології та ОПІВ, %, 2013–2014 рр.

Показник	Усього		Підприємства, що створили передові технології		Підприємства, що використовували передові технології		Підприємства, в яких використані ОПІВ	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Усього	100,0	100,0	7,9	6,0	93,2	93,1	19,2	19,0
Переробна промисловість	56,1	57,8	32,4	38,4	56,9	58,3	53,0	60,1
Постачання електроенергії, газу, пари, кондиційованого повітря	4,7	5,4	0,6	0,9	4,9	5,6	1,9	2,4
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	2,5	3,0	0,6	-	2,7	3,2	1,9	2,1
Будівництво	0,4	-	-	-	0,5	-	-	-
Транспорт, с/г, пкд	10,9	12,4	1,7	0,9	11,0	12,4	6,5	7,2
Інформація та телекомунікації	4,6	4,7	4,5	8,5	4,6	4,3	2,6	2,1
Наукові дослідження та розробки	7,1	5,0	36,4	25,5	6,2	4,8	19,9	13,8
Освіта	2,9	2,6	16,5	17,0	2,5	2,4	7,7	6,9
Охорона здоров'я та надання с/д	1,7	1,2	2,3	0,9	1,6	1,1	2,3	1,2

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році. [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

Таким чином, важливо відзначити той факт, що попри домінування серед решти видів економічної діяльності переробної промисловості щодо кількості підприємств, задіяних у процесах створення і використання передових технологій, у структурі показників активності стосовно напрямів такої діяльності загалом другою за результативністю постає сфера наукових досліджень і розробок (*за винятком напряму щодо використання передових технологій. – Прим. авт.*), що дозволяє характеризувати останню як дієвий і основний осередок робіт, спрямованих на формування технологічного доробку розвитку економіки.

Ілюстрація результату активності підприємств щодо створення нових технологій на рівні абсолютних показників є ще одним аргументом на користь висновку про наявність невисокої продуктивності цього процесу (рис. 1.9). Навіть залишаючи поза межами розгляду рівень якості створеного технологічного продукту (*статистичні можливості задля цього практично відсутні. – Прим. авт.*), перші ж кількісні показники свідчать про те, що внутрішній ринок передових технологій має значний потенціал до зростання, адже нехай навіть для індустріальної країни річні показники технологічного відтворення в межах 309–486 передових технологій за період 2013–2014 рр., з яких 86,4–90,3% є дійсно передовими виключно для українського виробника, є далеко не показовими для національної економіки, навіть зважаючи на притаманний вітчизняним господарюючим суб'єктам рівень активності щодо впровадження інновацій.

У структурі видів економічної діяльності за підсумком 2013 р. визначальною складовою за часткою створених передових технологій, нових технологій для України та принципово нових технологій став сектор наукових досліджень і розробок (табл. 1.6). Саме останній виявився головним контрагентом держави в укладанні угод на розробку нових технологій, і хоча в абсолютному вимірі це лише 59 із 78 створених в Україні передових технологій, однак показник у 76% свідчить про безапеляційний рівень конкурентоспроможності сектора у виконанні державних контрактів відносно інших видів економічної діяльності. Незважаючи на те, що за підсумком 2014 р. лідируючі позиції у секторі наукових досліджень і розробок довелось розділити вже з переробною промисловістю, напрям діяльності щодо створення принципово нових технологій, зокрема і за державним контрактом, залишився прерогативою саме сектора наукових досліджень і розробок.

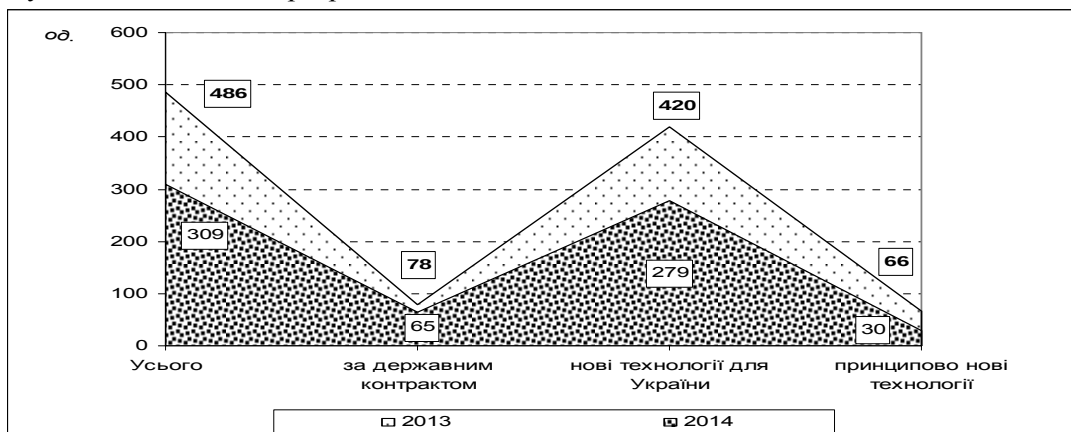


Рис. 1.9. Створені в Україні передові технології, 2013-2014 рр.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

Розділ 1. Державна політика впровадження високих технологій: створення...

Попри зрілість використовуваної в Україні загальнодержавної процедури формування та реалізації пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, основна сфера розбудови зазначених пріоритетів – переробна промисловість – вирізняється щодо загальної кількості створених передових технологій результатом, який, наприклад, у 2013 р. не перевершував рівень галузі освіти – 27,8%. Знову ж таки, попри суттєву різницю щодо кількості залучених до цього процесу суб'єктів, для промисловості із чисельністю лише великих та середніх підприємств у понад 10 тис. суб'єктів річний показник створених технологій в обсязі 135 од. (*а в 2014 р. таких технологій було вже 94.* – Прим. авт.) є таким, який доволі однозначно характеризує реальний технічний рівень діючих виробничих потужностей. Ступінь зацікавленості профільних міністерств виконавчої влади України у стимулюванні розвитку інноваційного потенціалу переробної промисловості за підсумком 2013 р. досяг обсягу укладених державних контрактів у кількості 1 (однієї) угоди (*у 2014 р. таких контрактів було укладено 6 (шість).* – Прим. авт.). Аналогічний рівень не задекларованого, однак практичного сприяння реалізації затверджених пріоритетів спостерігався щодо виду діяльності «Інформація та телекомунікації». Нагадаємо, що розвиток саме інформаційних технологій та телекомунікацій (ІКТ) законодавча влада проголошувала першочерговим завданням упродовж останніх років, утім зусиль виконавчої влади вистачило лише на укладення державного контракту для створення однієї передової технології за підсумком 2013 р. А вже наступного року у сфері інформації та телекомунікації не було укладено жодного такого контракту.

Таблиця 1.6

Структура створених передових технологій, за видами економічної діяльності, 2013-2014 рр.

Показник	Усього		з них за державним контрактом		Нові технології для України		Принципово нові технології	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Усього	100,0	100,0	16,0	21,0	86,4	90,3	13,6	9,7
Переробна промисловість	27,8	30,4	1,3	9,2	27,6	29,4	28,8	40,0
Постачання електроенергії, газу, пари, кондиційованого повітря	0,4	0,6	-	-	-	-	3,0	6,7
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	0,2	-	-	-	0,2	-	-	-
Транспорт, с/г, пкд	0,6	0,3	-	-	0,7	0,4	-	-
Інформація та телекомунікації	2,7	4,9	1,3	-	2,9	5,0	1,5	3,3
Наукові дослідження та розробки	34,6	30,1	75,6	50,8	32,4	29,0	48,5	40,0
Освіта	27,8	26,5	14,1	40,0	30,5	28,7	10,6	6,7
Охорона здоров'я та надання с/д	2,3	0,3	7,7	-	2,1	0,4	3,0	-

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

За результатами розгляду представленої галузевої структури обсягу створених технологій показовими є два такі моменти. Перший – вирішення питань енерго-, ресурсозбереження, перероблення відходів та розвитку транспорту, – на жаль, найменше пов'язується державою з технологічною розбудовою, а саме – зі створенням передових технологій. І найприкрішим є не стільки відсутність такого взаємозв'язку, скільки ігнорування вирішення найбільш актуальних для сучасного українського суспільства проблем соціально-економічного розвитку. Другий – приналежність переробній промисловості лише 29–40% загальноекономічного обсягу створених передових технологій упродовж 2013–2014 рр., які є принципово новими (*а на загаль це 66 та 30 од. відповідно у 2013 р. та 2014 р. – Прим. авт.*), ставить під сумнів реалістичність проголошених виконавчою владою гасел щодо вже наявної на сьогодні спроможності української промисловості до завоювання дедалі нових експортних ніш на світовому ринку, зокрема ринку країн – членів Європейського Союзу.

Розрахункові дані розподілу створених передових технологій за видами технологій дозволяють зробити декілька висновків (рис. 1.10, табл. 1.7). *По-перше*, за кількістю об'єктів права інтелектуальної власності в обсязі створених в Україні у 2013–2014 рр. передових технологій переважають корисні моделі, що, з огляду на умови патентоспроможності, не є аргументом на користь абсолютної ефективності такого розподілу (див. рис. 1.10). *По-друге*, лише успадкована з радянських часів унікальна багатoproфільність досліджень наукового сектора дозволяє констатувати наявність в Україні на сьогодні відносно рівномірного розподілу створених передових технологій за основними їхніми видами (див. табл. 1.7). *По-третє*, лідерство за підсумком 2013 р. у структурі видів технологій напряму «Охорона здоров'я» та водночас останні позиції в галузевому розподілі щодо кількості створених передових технологій виду діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» свідчить про те, що безпосереднє середовище здійснення того чи іншого виду діяльності нині не є локомотивом створення нових технологій і підсумки галузевого розподілу постають достатнім тому підтвердженням.

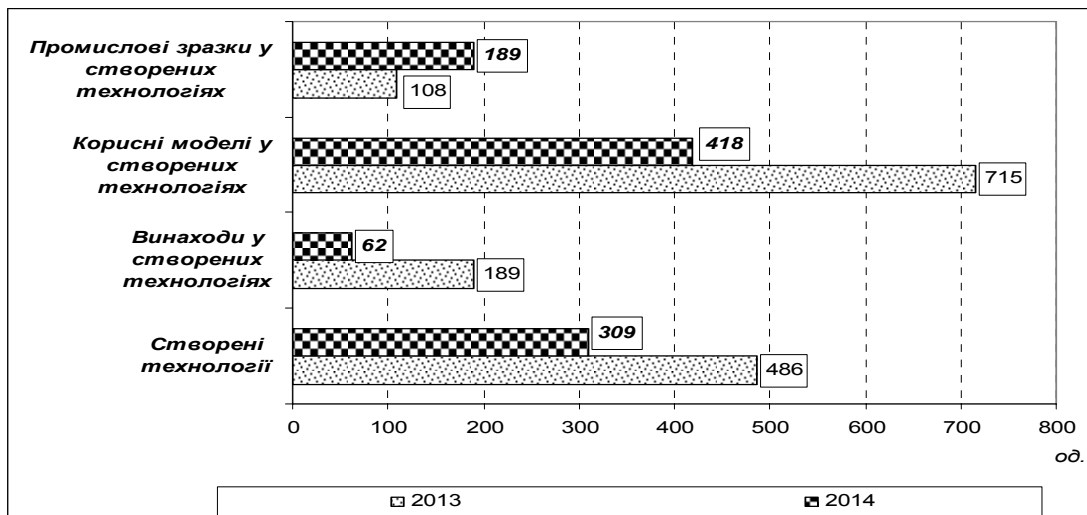


Рис. 1.10. Охоронні документи у створених передових технологіях, 2013–2014 рр.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

**Розподіл створених передових технологій,
за видами технологій та часткою охоронних документів, 2013-2014 рр.**

Показник	Усього		Частка охоронних документів у створених технологіях					
			Винахід		Корисна модель		Промисловий зразок	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Проектування та інжиніринг	17,3	17,8	9,0	13,0	7,8	10,3	19,4	0,5
Виробництво, обробка та складання	18,5	25,9	19,0	13,6	15,8	16,3	63,9	85,7
Автоматизоване транспортування, здійснення ВРО	1,6	1,3	-	-	2,4	0,7	-	-
Апаратура автоматизованого спостереження	3,9	1,9	5,3	3,7	2,2	0,2	8,3	-
Комунікації та управління	11,1	10,0	4,2	6,8	2,4	1,0	0,9	-
Виробнича інформаційна система	2,7	2,9	0,5	-	1,0	-	0,9	-
Інтегроване управління та контроль	4,1	3,6	10,1	12,3	0,8	2,6	3,7	-
Нанотехнології	6,2	6,5	19,6	19,1	11,2	3,6	-	0,5
Охорона здоров'я	22,0	16,2	9,5	17,9	32,7	45,2	-	-
Інші	12,6	13,9	22,8	13,6	23,6	20,1	2,8	13,2

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

По-четверте, парадоксальною є ситуація щодо результативності розвитку передових технологій у сфері нанорозробок, адже серед решти створюваних в Україні видів технологій саме нанотехнології в загальному обсязі отриманих охоронних документів володіють найбільшою часткою винаходів (19,6 та 19,1% відповідно у 2013–2014 р. – Прим. авт.), однак у структурі видового розподілу технологій питома вага нанотехнологій є одною з найменших (6,2 та 6,5% відповідно у 2013–2014 р. – Прим. авт.). Тож така парадоксальність і є головною характеристикою здійснюваної політики в цій сфері, адже вже навіть спостерігаючи за першими проявами реалізації патентного потенціалу нанотехнологічної сфери, держава залишається непохитною у продовженні курсу на остаточну деєтатизацію процесу розробки та реалізації передових нанотехнологій в Україні. *По-п'яте*, у структурі технологій є вид, який за чисельністю передових технологічних розробок та більшістю складових переліку отриманих охоронних документів постає одним із лідерів розподілу технологій за їхніми видами. Водночас така результативність не має жодного аналітичного трактування її економічного змісту, оскільки один із найбільш чисельних та патентоспроможних видів технологій позбавлений використовуваною Держслужбою статистики методикою обстеження щонайменшого тлумачення їхньої наукової чи економічної сутності, роблячи можливим групування таких технологій під назвою «Інші». Стан справ із використан-

ням передових технологій в українській економіці також неоднозначний. Навіть попри відсутність статистичних даних щодо тривалої динаміки використання технологій (*відповідну статистичну форму запроваджено Держслужбою статистики зовсім нещодавно. – Прим. авт.*) очевидно, що тенденція до використання винаходів у створених передових технологіях має сьогодні негативну динаміку (рис. 1.11).

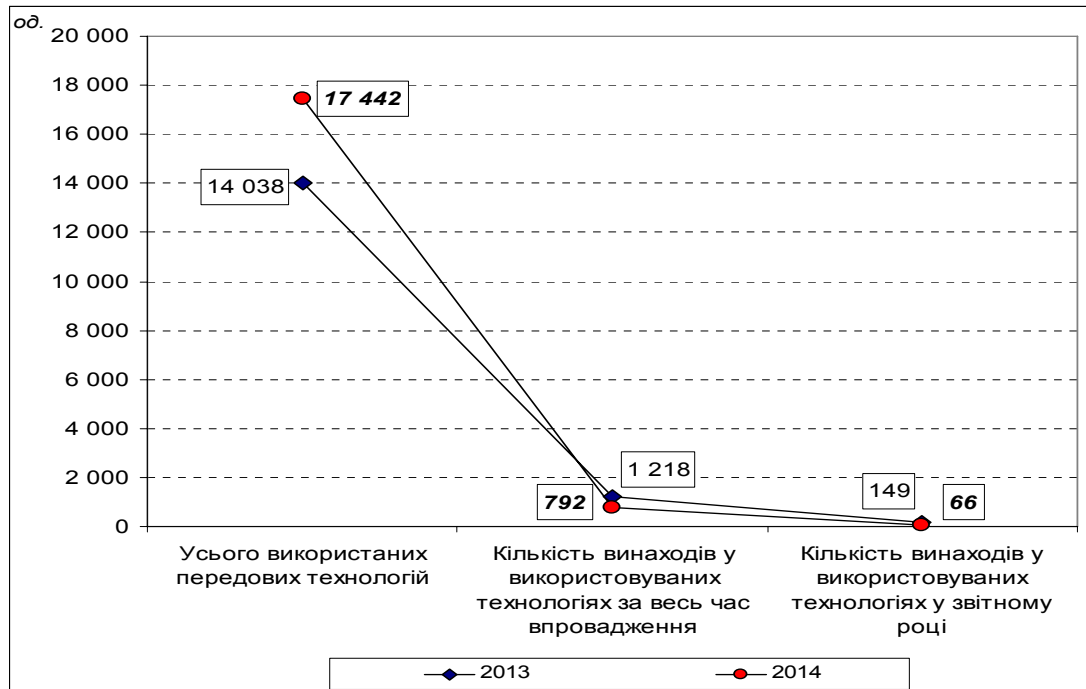


Рис. 1.11. Використані в Україні передові технології, 2013–2014 рр.

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

Спростувати чи підтвердити такий висновок можливо за умови порівняння результативності процесів використання та створення передових технологій. Так, порівнюючи, з одного боку, показник використаних винаходів у застосованих технологіях, а з іншого – показники досліджуваного періоду щодо кількості створених передових технологій та кількості запатентованих у них винаходів, можна стверджувати, що результат 2013–2014 рр. на рівні 12–8% винаходів, застосованих у цілому по економіці України у використовуваних технологіях, є результатом домінування низхідної динаміки цього процесу.

Споживання передового технологічного продукту характеризується нерівномірним розподілом серед видів економічної діяльності (табл. 1.8).

Адже, на перший погляд, факт домінування переробної промисловості за часткою використаних передових технологій, а також питомою вагою винаходів у таких технологіях за весь час їхнього впровадження, зокрема й у звітному році, доволі позитивно характеризує стан справ із технологічним розвитком сфери промислового виробництва. Проте показники частки промисловості в обсязі створеної в економіці доданої вартості та валовому випуску перебувають у межах 20–35%, а отже, є достатні підстави стверджувати, що, по-перше, концентрація двох третин річного обсягу використаних передових технологій у промисловому виробництві не має, з огляду на її частку у

структурі ВВП, відповідного за масштабом відображення у показниках виробничої результативності; по-друге, зазначена невідповідність є аргументом на користь висновку про недостатню кількість або ж неналежний рівень патентної новизни передових технологій, що використовуються у промисловому комплексі України, зокрема у переробній промисловості.

Таблиця 1.8

**Структура використаних передових технологій,
за видами економічної діяльності, 2013–2014 рр.**

Показник	Усього викорис- таних передових технологій		Кількість винаходів у використу- ваних технологіях			
			За весь час упро- вадження		У т.ч. у звітно- му році	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
УСЬОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	12,2	8,3
Переробна промисловість	62,9	77,5	56,1	62,6	35,6	31,8
Постачання електроенергії, газу, пари, кондиційованого повітря	2,9	2,2	0,6	1,1	-	4,5
Водопостачання, каналізація, поводження з відходами	1,7	0,8	8,2	0,5	0,7	1,5
Будівництво	0,2	-	-	-	-	-
Транспорт, с/г, пкд	5,8	4,3	2,6	0,9	4,0	1,5
Інформація та телекомунікації	2,0	1,4	2,3	1,9	5,4	7,6
Наукові дослідження та розробки	6,3	4,2	18,8	18,2	30,9	19,7
Освіта	5,1	3,3	9,7	6,2	21,5	28,8
Охорона здоров'я та надання с/д	3,9	0,6	0,4	0,9	2,0	4,5

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

На другому місці за показниками частки використаних технологій і, особливо, кількості запатентованих у них винаходів перебуває сектор «Наукові дослідження та розробки». Варто відзначити, що разом із сектором «Освіта» два види діяльності використали за підсумком 2013–2014 рр. відповідно 52,4 та 48,5% винаходів, які втілено у технологіях, котрі було впроваджено у вітчизняній економіці у звітному році. Водночас саме «Наукові дослідження та розробки» стали тим видом діяльності, який обіймає лідируючі позиції за структурними показниками не лише щодо використання, але і створення передових технологій. Негативних характеристик як нинішньому стану, так і найближчій перспективі технологічного розвитку національної економіки додає ситуація щодо використання технологій у сфері будівництва й інформації та телекомунікацій, оскільки економічний розвиток таких інфраструктурних галузей базується на використанні передових технологій у розмірі 0,2 та 2% від загального обсягу спожитих у 2013 р. українською економікою технологій (уже за підсумком 2014 р. частка використаних технологій у сфері інформації та телекомунікацій становила 1,4%, аналогічний показник у будівництві службою статистики не було відстежено. – Прим. авт.). У межах 4% структурної частки відзначеного показника залишається результативність сфер водопостачання, поводження з відходами, постачання електроенергії, газу, а також охорони здоров'я – 1,7%; 2,9; 3,9% відповідно (результат 2014 р. – 0,8/2,2/0,6% відповідно. – Прим. авт.). Звідси цілком виправданою видається нинішня ефективність розв'язання державою нагальних проблем соціально-економічного

розвитку країни як щодо збереження і раціонального використання ресурсного потенціалу, так і щодо підвищення якісного рівня медичного обслуговування та збільшення середнього рівня тривалості життя населення.

У розподілі використаних технологій за їхніми видами ієрархія четвірки лідерів повністю відповідає тій, яка спостерігається у сфері створення передових технологій – виробництво, оброблення та складання; проектування та інжиніринг; комунікації та управління; охорона здоров'я (за підсумком 2014 р. у розподілі використаних технологій до групи лідерів долучились технології за видом «апаратура автоматизованого спостереження». – Прим. авт.) (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

**Розподіл використаних передових технологій,
за видами технологій та терміном упровадження, 2013-2014 рр.**

Показник	Усього		У т.ч. за терміном впровадження									
			до 1 року		від 1 до 3 років		від 4 до 5 років		від 6 до 9 років		10 років і більше	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
УСЬОГО	100,0	100,0	12,0	20,4	29,6	23,0	17,0	14,8	22,2	15,3	19,1	26,4
Проектування та інжиніринг	17,0	11,0	12,4	3,6	14,5	11,5	19,6	14,2	21,5	17,3	16,5	10,7
Виробництво, обробка та складання	28,2	40,7	26,9	80,0	28,6	43,3	28,2	29,5	25,6	27,6	31,2	21,8
Автоматизоване транспортування, здійснення ВРО	2,1	0,9	3,0	0,6	2,5	1,3	3,0	1,0	1,4	1,0	0,9	0,5
Апаратура автоматизованого спостереження	7,2	4,5	8,5	3,2	9,7	6,4	6,8	6,3	5,9	5,2	4,3	2,4
Комунікації та управління	31,1	25,9	22,5	8,0	26,1	26,4	31,5	36,5	36,1	39,3	37,9	25,6
Виробнича інформаційна система	2,9	2,2	2,7	0,8	2,7	2,8	2,6	2,2	3,3	3,7	2,9	1,9
Інтегроване управління та контроль	2,3	1,3	2,8	0,9	2,9	1,9	1,7	2,0	1,9	1,3	1,9	0,5
Нанотехнології	0,5	0,3	1,3	0,1	0,2	0,4	0,3	0,1	0,4	0,4	0,6	0,4
Охорона здоров'я	7,4	3,0	17,2	2,0	10,7	3,5	5,7	6,8	2,7	3,4	3,3	1,0
Інші	1,4	10,4	2,5	0,8	2,1	2,4	0,8	1,4	1,2	0,9	0,6	35,2

Джерело: розраховано автором за даними Державної служби статистики України: Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2013 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2014. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>; Створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України у 2014 році [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – К., 2015. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua>

Саме зазначені види технологій демонструють найбільші значення структурних показників їхньої присутності серед абсолютно повного переліку вікових груп терміну впровадження передових технологій. Відмінність у видовій структурі створених і використаних передових технологій зберігається за нанотехнологіями, які попри постійне в глобальному масштабі зростання рівня актуалізації наукових розробок у цій сфері, а також збільшення інвестиційної активності щодо участі в них як держави, так і приватного світового інвестора, в Україні же залишаються тим видом технологій, запит на впровадження яких вітчизняною економікою є найменшим.

1.3. Відтворення наукової складової національної інноваційної системи: кадровий ресурс зовнішньої високотехнологічної експансії

Визнана сучасним світом провідною роль технологій у забезпеченні на сьогодні національної конкурентоспроможності, з одного боку, та загалом відмінна від європейського аналогу структура української економіки – з іншого, актуалізують перед урядом необхідність якнайшвидшого усунення технологічного відставання від майбутнього стратегічного партнера. Україна продовжує володіти певним науково-технічним потенціалом, проте, з огляду на анонсовані Міністерством економічного розвитку і торгівлі України дані консенсус-прогнозу, відповідно до якого економічні підсумки 2015 р. вирізнятимуться темпами скорочення ВВП і промислового виробництва на рівні 8,3 та 12,2% відповідно, а також показником інфляції 44,8%, важливим у рамках вирішення проблеми стимулювання пропозиції високотехнологічного продукту постає завдання збереження кадрового ресурсу розвитку. Йдеться про кадровий ресурс наукового сектора. Наявні обсяги сприяння виживанню науки зараз вже не є достатніми, адже для висхідного руху в міжнародному рейтингу національної конкурентоспроможності вкрай необхідним є забезпечення розширеного відтворення наукової системи. Сучасна матеріальна база в поєднанні з потужним фаховим складом виконавців наукових та науково-технічних робіт, важливою складовою якого обов'язково має бути кваліфікована молодь, є основним фактором втілення перспектив України щодо успішного, насамперед в економічному відношенні, майбутнього в об'єднаному європейському просторі.

У вітчизняній науці на сучасному етапі домінують тенденції, що негативно характеризують вихідні умови функціонування галузі. Йдеться не лише про недостатній обсяг та недоліки використовуваного механізму фінансового забезпечення наукових досліджень, але і про безупинне скорочення кількості наукових організацій та працівників основної діяльності. Зазначені процеси з доволі високою вірогідністю тривали б і надалі, однак поява перед країною у 2014 р. нових економічних викликів спонукає до кардинальної зміни зазначених тенденцій, оскільки економічний поступ, в основі якого перебувають нові технології, у країні, яка не стимулює розвиток науки, вкрай обмежений.

Характеризуючи нинішній стан української науки, варто особливо відзначити перманентність тенденції до скорочення кількості наукових організацій та чисельності працівників основної діяльності упродовж всього етапу державотворення.

Слід зауважити, що динаміка розвитку зазначеної тенденції була доволі суттєвою також і за останній період. Так, упродовж 2005–2014 рр. темпи скорочення кількості працівників основної діяльності перевищили аналогічний показник щодо кількості наукових організацій на 1,9 в. п.: -35,7 та -33,8% відповідно. Переважна частка підсумкового рівня негативної динаміки зазначених показників була сформована результативністю функціонування підприємницького сектора наукової діяльності (табл. 1.10 і 1.11). Процеси закриття наукових установ та звільнення працівників основної діяльності за дев'ять років досліджуваного періоду сягнули в зазначеному секторі позначки -49,6 та -48,4%. Тож підприємницький сектор, перевищивши показники загальної динаміки щодо чисельності працівників основної діяльності та кількості наукових організацій в 1,4 та 1,2 раза, відносно установ державного сектора та сектора вищої освіти зазнав значного скорочення власної частки в секторальній структурі.

Таблиця 1.10

Кількість та структура наукових організацій за секторами діяльності, 2005–2014 рр.

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, од.					Питома вага, %				
Усього	1510	1303	1208	1143	999	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Державний сектор	501	514	496	456	419	33,2	39,4	41,1	39,9	42,0
Підприємницький сектор	837	610	535	507	422	55,4	46,8	44,3	44,4	42,2
Сектор вищої освіти	172	178	176	180	158	11,4	13,7	14,6	15,7	15,8

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Таблиця 1.11

Кількість та структура працівників основної діяльності наукових організацій за секторами діяльності, 2005–2014 рр.

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, осіб					Питома вага, %				
Усього	170579	141086	129945	123219	109636	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Державний сектор	67629	63307	62086	59921	54574	39,7	44,9	47,8	48,6	49,8
Підприємницький сектор	91981	67472	58586	54532	47479	53,9	47,8	45,1	44,3	43,3
Сектор вищої освіти	10969	10303	9272	8766	7583	6,4	7,3	7,1	7,1	6,9

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

І якщо стосовно кількості наукових організацій підприємницький сектор із часткою 42,2% станом на 2014 р. не зазнав зміни лідируючих позицій відносно підсумку 2005 р., то за чисельністю працівників основної діяльності найбільш привабливим з позиції зайнятості став державний сектор – 49,8 проти 43,3%.

Аналізуючи структуру працівників основної діяльності, варто відзначити, що питома вага фахівців, зайнятих науковою та науково-технічною роботою, у структурі працівників основної діяльності поступово збільшилася: 61,8% у 2005 р. та 63,3% у 2014 р. (табл. 1.12). І це при тому, що скороченням відзначаються обидва кількісні показники – працівники основної діяльності та виконавці наукових та науково-технічних робіт. Структура працівників наукових організацій змінюється в напрямі підвищення частки працівників, які виконують наукові та науково-технічні роботи за сумісництвом – темпи скорочення останніх -29,2% порівняно з -35,7% рівня зменшення кількості працівників основної діяльності.

Отже, сумісники виявляються тією підгрупою працівників серед виконавців наукових і науково-технічних робіт, чисельний склад якої зазнав найменшого скорочення в абсолютному вимірі і відчутного зростання за структурним показником у відносному вимірі. За секторальним розподілом, базовим місцем застосування професійних навичок працівників, зайнятих виконанням наукових та науково-технічних робіт за сумісництвом, є сектор вищої освіти. Питома вага останнього в секторальній структурі за цим показником становила за підсумком 2014 р. 83,9%, що перевищує

рівень 2005 р. на 8,0 в. п. Показовим є той факт, що приріст структурної частки сектора вищої освіти став наслідком втрати структурних показників і державним, і підприємницьким секторами, причому обсяг, на який зменшилась частка підприємницького сектора, виявився більше ніж удвічі вищим за аналог показника по державному сектору (рис. 1.12).

Таблиця 1.12

**Питома вага виконавців наукових та науково-технічних робіт,
а також зайнятих науковою та науково-технічною роботою
за основним місцем роботи та за сумісництвом**

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, тис. осіб					Питома вага, %				
Працівники основної діяльності	170,6	141,1	129,9	123,2	109,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
у тому числі фахівці, зайняті науковою та науково-технічною роботою	105,5	89,6	82,0	77,9	69,4	61,8	63,5	63,1	63,2	63,3
Працівники, зайняті науковою та науково-технічною роботою за сумісництвом	68,5	69,4	61,1	57,1	48,5	40,2	49,2	47,0	46,3	44,3
Виконавці наукових та науково-технічних робіт*	-	115,6	105,9	100,5	89,5	-	81,9	81,5	81,6	81,7

* Дані за 2005 р. відсутні, оскільки відповідні статистичні обстеження розпочато з 2008 р.

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

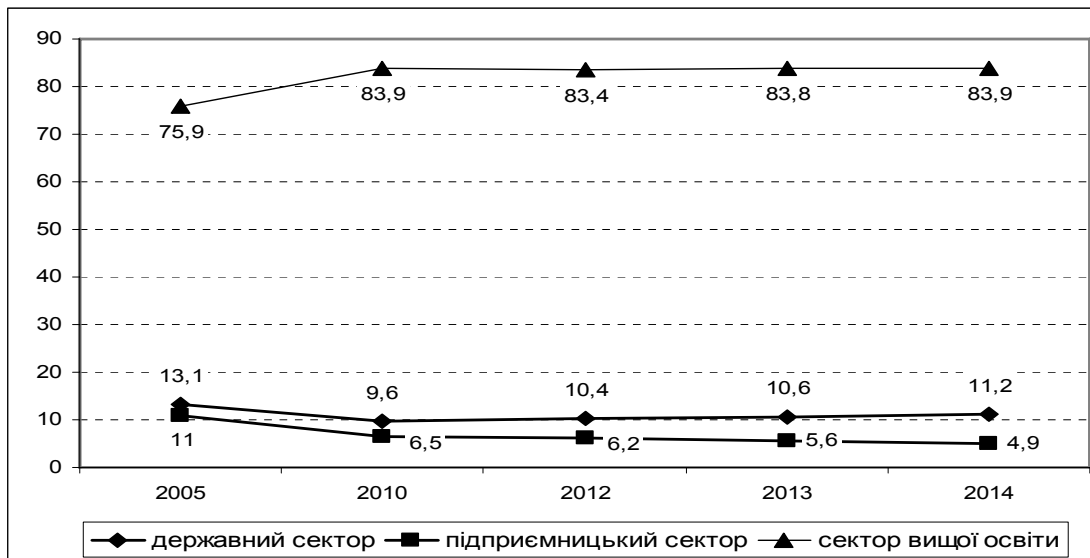


Рис. 1.12. Структура працівників, зайнятих науковою та науково-технічною роботою за сумісництвом, за секторами діяльності, %

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Разом із тим варто зауважити, що зосереджуючи превалюючу кількість сумісників, сектор вищої освіти є найменш чисельним із позиції кількості виконавців наукових та науково-технічних робіт (рис. 1.13). Частка освітянського сектора упродовж 2005–2014 рр. хоча і зазнала скорочення (-0,5 в. п. – Прим. авт.), але залишилася в межах 8%, що свідчить про вкрай незначний рівень зосередження науково-технічних робіт саме в секторі вищої освіти.

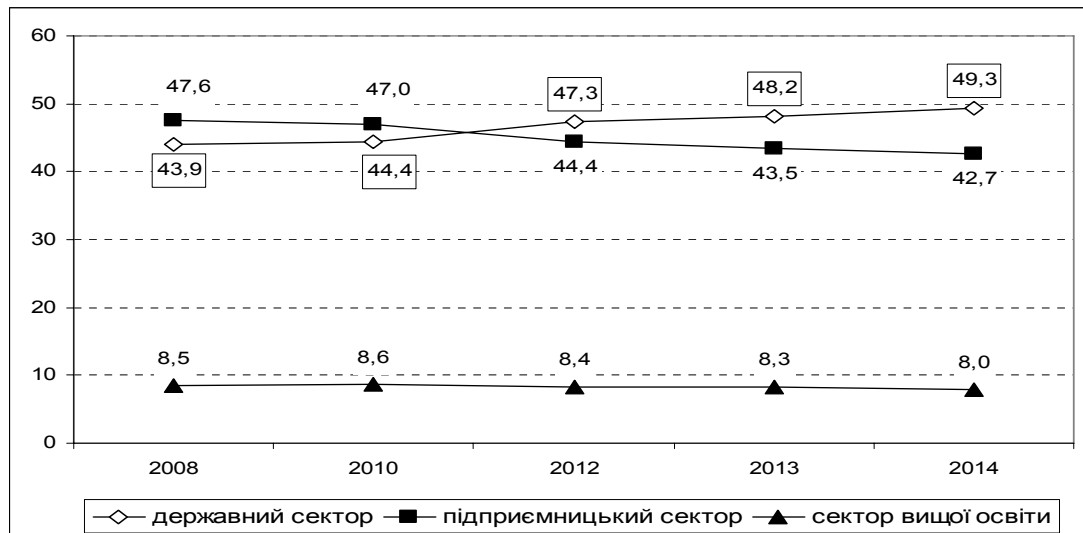


Рис. 1.13. Структура виконавців наукових та науково-технічних робіт, за секторами діяльності, %

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб., / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Досліджуваний період свідчить про зміну лідерів у секторальній структурі виконавців наукових та науково-технічних робіт. Причому така зміна мала дзеркальний, з точки зору масштабу, характер для підприємницького сектора, котрий за підсумком 2013 р. «досяг» результату державного сектора за підсумком 2005 р. Підсумок 2014 р. став продовженням тенденцій періоду 2012–2013 рр. Тому на сучасному етапі основним сектором діяльності виконавців наукових та науково-технічних робіт в Україні виступає саме державний сектор.

Окрім того, державний сектор показовий для вітчизняного сектора наукових організацій також з позиції розподілу працівників основної діяльності за категоріями персоналу (табл. 1.13, 1.14). Незважаючи на усталену негативну тенденцію щодо кількості діючих наукових інституцій та зайнятих у них працівників, установи державного сектора упродовж 2005–2014 рр. зберігають структуру категорій персоналу, що практично ідентична аналогу по науковому сектору в цілому.

Виняток становить структурна частка дослідників, яка в державному секторі завдяки найнижчому з-поміж решти секторів (табл. 1.15, 1.16) рівню зменшення чисельності цієї категорії персоналу (-14,4% за досліджуваний період. – *Прим. авт.*), досягла значення, яке перевищило відповідний аналог по науковому сектору загалом – станом на кінець 2014 р. це 59,5 проти 53,5% відповідно. Посилення ролі категорії персоналу «дослідники» відбулось за рахунок допоміжного персоналу, значення питомої ваги якого залишилось у межах 13%, що також порівняно з науковим сектором додає умовного позитиву структурним змінам, які за досліджуваний період відбулись у державному секторі за категоріями персоналу.

Структура категорій персоналу у підприємницькому секторі вирізняється найбільшою за увесь період часткою техніків (13,5% у 2005 р. та 11,4% у 2014 р. – *Прим. авт.*), рівень якої обумовлений перевагою цієї категорії також і за абсолютним виразом цього показника відносно решти секторів (табл. 1.15). Однак, зважаючи на темпи скорочення представників цієї категорії персоналу, а такі в зазначеному секторі сягнули за період 2005–2014 рр. -56,3%, вже у перспективному короткостроковому періоді, а саме за підсумком 2016–2017 рр., підприємницький сектор зазнає втрати лідерських позицій у науковому секторі за показником зайнятих у виконанні наукових і науково-

Розділ 1. Державна політика впровадження високих технологій: створення...

технічних робіт техніків, що разом із аналогічною ситуацією, що вже сталася в категорії «дослідники», означатиме остаточне витіснення найбільш кваліфікованого персоналу установ цього сектора з позиції найактивніших учасників вітчизняного науково-технічного процесу.

Таблиця 1.13

Структура працівників основної діяльності наукових організацій за категоріями персоналу

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, осіб					Питома вага, %				
Працівники основної діяльності	170579	141086	129945	123219	109636	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дослідники	85246	73413	68599	65641	58695	50,0	52,0	52,8	53,3	53,5
Техніки	20266	16151	13433	12212	10709	11,9	11,4	10,3	9,9	9,8
Допоміжний персонал	32052	26032	23866	22649	20128	18,8	18,5	18,4	18,4	18,4
Інші	33015	25490	24047	22717	20104	19,4	18,1	18,5	18,4	18,3

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Таблиця 1.14

Структура працівників наукових організацій за категоріями персоналу, державний сектор

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, осіб					Питома вага, %				
Працівники основної діяльності	67629	63307	62086	59921	54574	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дослідники	37947	36661	36487	35603	32484	56,1	57,9	58,8	59,4	59,5
Техніки	7027	6288	5444	5149	4760	10,4	9,9	8,8	8,6	8,7
Допоміжний персонал	9432	8404	8137	7694	6913	13,9	13,3	13,1	12,8	12,7
Інші	13223	11954	12018	11475	10417	19,6	18,9	19,4	19,2	19,1

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Таблиця 1.15

Структура працівників наукових організацій за категоріями персоналу, підприємницький сектор

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, осіб					Питома вага, %				
Працівники основної діяльності	91981	67472	58586	54532	47479	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дослідники	38545	28504	24766	23102	20238	41,9	42,2	42,3	42,4	42,6
Техніки	12441	9064	7257	6426	5431	13,5	13,4	12,4	11,8	11,4
Допоміжний персонал	21697	16742	14946	14151	12575	23,6	24,8	25,5	25,9	26,5
Інші	19298	13162	11617	10853	9235	21,0	19,5	19,8	19,9	19,5

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Висновки щодо ролі сектора вищої освіти у виконанні наукових та науково-технічних робіт, сформульовані за підсумками розгляду секторальної структури за показником їхніх виконавців, справджуються і з огляду на секторальну структуру за категоріями персоналу (табл. 1.16).

**Структура працівників наукових організацій за категоріями персоналу,
сектор вищої освіти**

Показник	2005	2010	2012	2013	2014	2005	2010	2012	2013	2014
	Кількість, осіб					Питома вага, %				
Працівники основної діяльності	10969	10303	9272	8766	7583	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Дослідники	8754	8246	7345	6936	5973	79,8	80,0	79,2	79,1	78,8
Техніки	798	799	732	637	518	7,3	7,8	7,9	7,3	6,8
Допоміжний персонал	923	886	783	804	640	8,4	8,6	8,4	9,2	8,4
Інші	494	372	412	389	452	4,5	3,6	4,4	4,4	6,0

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб., / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Так, попри наявну упродовж періоду 2005–2014 рр., за незначним винятком, стабільність у відтворенні відносних структурних показників питомої ваги дослідників, техніків, допоміжного персоналу та інших, частка перших двох категорій кваліфікованих категорій персоналу за підсумком 2014 р. поступалась в абсолютному вимірі аналогічним показникам у державному та підприємницькому секторах більше ніж у 5 і 9 разів та 3 і 10 разів відповідно. На перший погляд, ситуація з розподілом категорій персоналу є з позиції структурної динаміки для освітянського сектора відносно стабільною, проте з позиції динаміки абсолютних показників зайнятості серед кваліфікованих працівників досліджуваний період став черговим кроком до збільшення відставання сектора вищої освіти щодо відтворення і без того незначної ролі сектора у виконанні наукових та науково-технічних робіт.

Якщо розподіл категорій персоналу розглянути у розрізі секторів наукової галузі, то показовою виявиться структура академічної науки, адже структурні показники останньої більш повною мірою відповідають розподілу категорій персоналу наукового сектора в цілому (рис. 1.14).

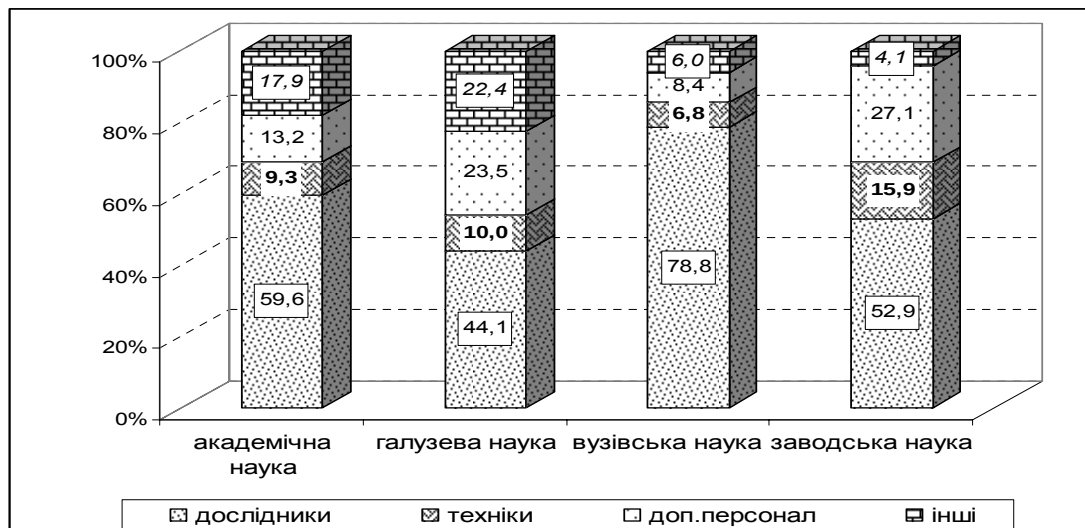


Рис. 1.14. Структура академічного, галузевого, вузівського та заводського секторів вітчизняної науки за категоріями персоналу, 2014 р.

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб., / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Подібне домінування академічного сектора серед інших секторів науки не випадкове, оскільки питома вага наукових організацій національних академій наук у структурі наукових організацій України не лише за часткою працівників основної діяльності, але і за категоріями «дослідники», «техніки» та «інші» за підсумком періоду 2012–2014 рр. становила від 35,2 до 47,5% (рис. 1.15).

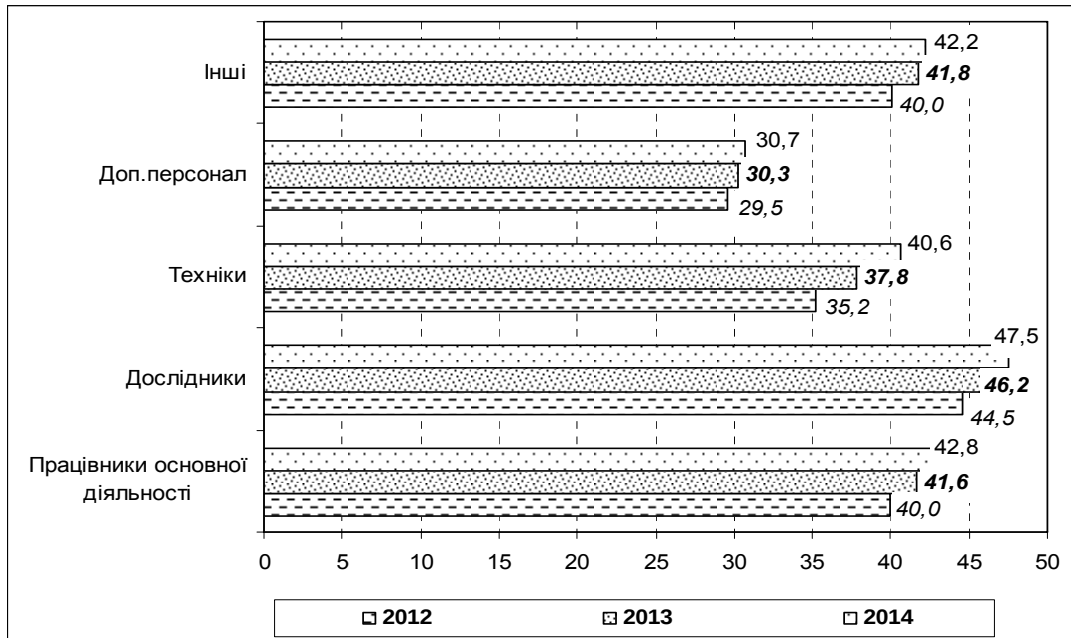


Рис. 1.15. Питома вага наукових організацій національних академій наук у структурі наукових організацій України за категоріями персоналу та працівниками основної діяльності

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наука та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Таким чином, саме наукові установи академічного сектора науки постають осередком відтворення найбільш кваліфікованих категорій персоналу, який за своїми обсягами фактично майже наполовину визначає відповідну результативність вітчизняної науки щодо наявного персонального складу виконавців загального обсягу наукових та науково-технічних робіт, який ще реалізується на сучасному етапі розвитку самостійної України. Понад те, формуючи близько половини кадрового складу працівників основної діяльності організацій наукового сектора (42,8% за підсумком 2014 р. – *Прим. авт.*), установи національних академій наук забезпечують понад дві третини дипломованих науковців у загальній чисельності тих, що беруть участь у виконанні наукових та науково-технічних робіт (ННТР). Так, питома вага організацій національних академій наук щодо залучених до виконання ННТР кандидатів і докторів наук за останні два роки досліджуваного періоду зазнала збільшення на 1,8 і 2,5 в. п. і за підсумком 2014 р. сягнула 71,4 та 81,2% відповідно (табл. 1.17).

Результати структурного аналізу участі кандидатів та докторів наук у виконанні наукових і науково-технічних робіт за основними секторами діяльності доводять, що саме державний сектор зосереджує абсолютну більшість висококваліфікованого наукового складу виконавців наукових і науково-технічних робіт, адже сумарна питома вага докторів і кандидатів наук, які працюють в організаціях підприємницького сектора та сектора вищої освіти, не перевищувала за результатом 2014 р. 14 та 23% від загальної кількості докторів та кандидатів наук, що займаються виконанням наукових та науково-технічних робіт в Україні (табл. 1.18).

Таблиця 1.17

**Частка докторів і кандидатів наук наукових організацій
національних академій наук у структурі виконавців наукових
та науково-технічних робіт наукового сектора України**

Показник	Усього			Доктори наук			Кандидати		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	Кількість, од.								
Наукові організації	105898	100502	89532	4488	4532	4260	15929	15893	14780
Наукові організації національних академій наук	42323	41815	38393	3534	3610	3461	11091	11211	10560
	Питома вага, %								
Наукові організації	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Наукові організації національних академій наук	40,0	41,6	42,9	78,7	79,7	81,2	69,6	70,5	71,4

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Таблиця 1.18

**Структура секторів діяльності за виконавцями ННТР та часткою докторів
і кандидатів наук у структурі виконавців наукових і науково-технічних робіт**

Показник	Усього			Доктори наук			Кандидати		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
	Кількість, осіб								
В Україні	105898	100502	89532	4488	4532	4260	15929	15893	14780
Державний сектор	50068	48446	44157	3795	3866	3688	12034	12136	11431
Підприємницький сектор	46969	43679	38244	230	212	166	1492	1382	1180
Сектор вищої освіти	8860	8377	7131	463	454	406	2402	2375	2169
Питома вага секторів діяльності за виконавцями та часткою задіяних у виконанні наукових та науково-технічних робіт докторів і кандидатів наук, %									
В Україні	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Державний сектор	47,2	48,2	49,3	84,6	85,3	86,6	75,5	76,4	77,3
Підприємницький сектор	44,4	43,5	42,7	5,1	4,7	3,9	9,4	8,7	8,0
Сектор вищої освіти	8,4	8,3	8,0	10,3	10,0	9,5	15,1	14,9	14,7
Питома вага докторів і кандидатів наук в складі виконавців наукових та науково-технічних робіт кожного сектора діяльності, %									
В Україні	-	-	-	4,2	4,5	4,8	15,0	15,8	16,5
Державний сектор	-	-	-	7,6	8,0	8,4	24,0	25,1	25,9
Підприємницький сектор	-	-	-	0,5	0,5	0,4	3,2	3,2	3,1
Сектор вищої освіти	-	-	-	5,2	5,4	5,7	27,1	28,4	30,4

Джерело: розраховано автором за даними звіту Державної служби статистики України: Наукова та інноваційна діяльність в Україні у 2014 році : стат. зб. / Державна служба статистики України. – К., 2015. – 255 с.

Варто також зауважити, що за рівнем концентрації серед виконавців наукових та науково-технічних робіт докторів наук державний сектор майже вдвічі випереджає аналогічний показник по Україні в цілому, кандидатів наук – в 1,6 раза. І

якщо стосовно докторів наук лідерство державного сектора відносно підприємницького сектора та сектора вищої освіти є абсолютним, то за показником залучення до виконання наукових і науково-технічних робіт кандидатів наук перевагу має сектор вищої освіти. Проте така перевага не є показовою, оскільки в секторальній структурі розподілу кандидатів наук серед виконавців НТР частка сектора вищої освіти перебуває в межах 15%.

Зважаючи на те, що знаковими для найближчого перспективного періоду розвитку вітчизняної сфери продукування передових технологічних новацій постають проблеми стрімкого скорочення кадрового складу галузі та зменшення обсягу виконуваних наукових та науково-технічних робіт, доцільним за ініціативи Міністерства освіти і науки України є розробка проектів законодавчих ініціатив щодо, по-перше, залучення в сферу наукової діяльності талановитої молоді, по-друге, забезпечення державної підтримки поступового зростання обсягу виконуваних наукових та науково-технічних робіт.

Система залучення в сферу наукової діяльності талановитої молоді має включати регламентні норми щодо:

- забезпечення дипломованого науковця першим місцем роботи;
- бюджетного виконання гарантованого законом України «Про наукову та науково-технічну діяльність» мінімального рівня оплати праці наукових працівників *(державних наукових установ і вищих навчальних закладів. – Прим. авт.)* в обсязі, що вдвічі перевищує середній рівень заробітної плати у промисловості;
- визначення соціальних гарантій задля повернення українських вчених з-за кордону і проведення ними наукових досліджень в Україні;
- забезпечення дипломованим науковцям, які повернулися в Україну, часткової компенсації витрат на патентування результатів наукових розробок, створених ними під час проведення наукових досліджень всередині країни.

Заходи щодо державного сприяння збільшенню обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт повинні включати регламентні норми стосовно:

- гарантування державою збереження спектра тематики виконуваних наукових робіт та унеможливлення бюджетних передумов до одномоментного суттєвого скорочення переліку напрямів актуальних наукових досліджень в Україні, що фінансуються державним коштом;
- удосконалення організаційного механізму виконання наукових розробок за державним замовленням, зокрема, щодо унормування вже на етапі підготовки до реалізації замовлення ролі та меж відповідальності учасників, які відповідатимуть за практичне впровадження і використання у реальному виробництві результатів наукових розробок;
- удосконалення, щодо підвищення рівня деталізації, використовуваної системи статистичного моніторингу результативності наукових досліджень за технологічними напрямками, що представляють сферу високотехнологічної діяльності економіки країни.

Висновки до розділу 1

Отже, представлені аналітичні оцінки дозволяють аргументовано стверджувати, що за відзначених вище умов концептуально прийнятним та виправданим підходом реалізації політики стимулювання пропозиції високотехнологічної продукції в Україні постає державний протекціонізм, адже розвиток високотехнологічного виробництва виступає необхідною умовою збереження та подальшого розвитку вітчизняної науки, зокрема, тих осередків академічного, галузевого, заводських секторів та сектора ВНЗ, які виявилися конкурентними за підсумком кризового етапу 90-х років

минулого та початку нинішнього століття і завдяки результатам діяльності яких на сьогодні ще залишається можливість здійснювати економічний аналіз технологічної структури промислового виробництва, зокрема, в розрізі пошукової активності щодо розробки та патентування прогресивних технологічних новацій. У контексті широко обговорюваних економічних можливостей, які відкриваються перед Україною завдяки підписанню Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії, відзначимо, що подальший перебіг становлення та розвитку таких технологій як, наприклад, нано-, біо- та ядерні технології в період після набуття Угодою про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії чинності визначатиметься насамперед спроможністю України до швидкої адаптації системи регулювання розвитку зазначених технологічних напрямів у нових умовах. Успіх останньої можливий у випадку посилення кадрової та технічної складових науково-дослідного процесу розвитку нових технологій в Україні, створення економічних передумов до інноваційного розвитку видів економічної діяльності, що є основними споживачами таких технологій, а також ефективної розбудови відповідних сегментів внутрішнього споживчого ринку.

Окреслюючи з позиції перспективи нагальні заходи державного впливу, головними варто відзначити два моменти. По-перше, Україна зберігає активність щодо процесів створення та впровадження передових технологій, головним продуцентом яких виступає насамперед сектор наукових досліджень і розробок. По-друге, результати галузевого та видового розподілу виробництва і споживання передових технологій в економіці України свідчать не стільки про наявність певних диспропорцій у структурному розрізі, скільки про аморфність де-юре існуючих важелів державного регулювання процесів виробництва та споживання передових технологій. Тому, на нашу думку, абсолютно помилковими, але водночас дедалі наполегливішими стають спроби перекласти соціальну та економічну відповідальність за наслідки регуляторної неспроможності забезпечити належний рівень попиту на передові технології в економіці України на сферу діяльності, покликанням якої є саме створення передового технологічного продукту, а не усунення прогалин економічної політики щодо його впровадження. Наголошуємо, що на сьогодні для України перспектива розширення власної присутності на глобальному ринку високотехнологічного продукту залишається не настільки вже примарною. Однак це виключно з позиції спроможностей вітчизняної наукової та науково-технологічної сфер до опанування і подальшого удосконалення нових технологій. Проте, за умови збереження в найближчому перспективному періоді наявних тенденцій щодо динаміки відтворення кадрового складу вітчизняної наукової галузі, прагнення держави Україна до утвердження як вагомого учасника розбудови об'єднаного європейського наукового простору залишаться нереалізованими.

ІКТ: ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ РОЗШИРЕННЯ СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ

2.1. Основні напрями та особливості розвитку ІКТ

Інформаційно-комунікаційні технології протягом останніх десятиліть виступають одним з ключових драйверів соціально-економічного прогресу. Їхній розвиток і значне поширення сприяють трансформації багатьох секторів економіки; підвищенню якості життя; ефективності ведення бізнесу та державного управління; виникненню нових форм навчання, комунікації та соціалізації людей; забезпечення доступу до різних видів інформації. В свою чергу динаміка розвитку ІКТ залежить від глобальних викликів і трендів, що визначають довгострокові пріоритети науки і технологій.

Для країн, що претендують на формування сучасного типу економіки, ІКТ мають стратегічне значення, займаючи особливе положення серед наукомістких галузей. Досвід розвинених країн показав, що розроблення та використання ІКТ значно впливає на соціально-економічний розвиток. Так, у США в 1995–2000 рр. ІКТ забезпечували 78% приросту продуктивності праці, а в 2000–2006 рр. – 38%⁵. В основному така динаміка обумовлена масштабними інвестиціями в ІКТ, які після 2000 року перевищили 50% загальних витрат на обладнання. Швидкий розвиток сфери ІКТ сприяв піднесенню економік таких країн, як Сингапур та Південна Корея.

Згідно з міжнародними прогнозами очікується подальше підвищення вкладу сектора ІКТ в економічне зростання: до 2020 р. його частка у світовому ВВП досягне 8,7%⁶.

На сьогодні ІКТ застосовують для вирішення низки глобальних проблем суспільства, таких як:

- вичерпання дешевих природних ресурсів;
- старіння населення;
- погіршення стану навколишнього середовища;
- витіснення національних виробників з внутрішніх ринків;
- мобільність кадрів;
- нестійкість глобальної економічної та політичної системи;
- зростаючий дисбаланс між вимогами безпеки і особистою свободою людини;
- зростання кіберзлочинності, збільшення масштабу її ефектів тощо.

Основним документом, що регулює розвиток інформаційної сфери Європейського Союзу (ЄС) є ініціатива Європейської Комісії «Цифровий порядок денний для Європи» («Digital Agenda for Europe»), ухвалена в рамках прийнятої Європейською Радою 2010 р. стратегії «Європе 2020». Ініціатива спрямована на досягнення двоєдиної мети: забезпечення глобальної конкурентоспроможності Євросоюзу через розвиток та імплементацію ІКТ, а також вихід на новий рівень використання цифрових технологій

⁵ Brynjolfsson Saunders. How Information Technology Is Reshaping the Economy Development [Електронний ресурс]. – Доступний з : https://s3.amazonaws.com/zanran_storage/ia.ucpel.tche.br/ContentPages/107751226.pdf

⁶ Business Consulting Group [Електронний ресурс]. – Доступний з : <https://www.bcg.com>

в усіх сферах і прошарках європейського соціуму («дигіталізації» суспільства)⁷. Дослідження успішного досвіду країн щодо розвитку ІКТ є особливо важливим для формування національної стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні.

У цілому для країн, які здійснили економічний прорив за допомогою ставки на розвиток ІТ-індустрії, характерні такі закономірності:

- пріоритетність розвитку ІТ у державній політиці;
- гармонізація законодавства з міжнародною практикою;
- ухвалення нормативно-правових актів з: податкового стимулювання експорту; лібералізації імпорту продукції ІТ-індустрії; звільнення від податку на прибуток на певний строк технологічних компаній; введення спеціальних податкових пільг для компаній – розробників програмного забезпечення;
- створення умов і успішного залучення прямих іноземних інвестицій;
- забезпечення різних видів пільгового податкового режиму для ІТ-компаній;
- пільгове оподаткування венчурних фондів, що інвестують кошти в ІТ-галузь;
- пільгове кредитування;
- збільшення інвестицій у людський капітал, що сприяє зростанню кількості ІТ-фахівців у країні.
- створення особливих інвестиційних режимів для компаній.

Однією з головних завдань держави є сприяння підприємницькій діяльності у сфері ІКТ за рахунок формування системи адміністративних, правових та економічних механізмів, які стимулюватимуть попит на інформаційну продукцію, залучення інвестицій в ІКТ, розвиток конкуренції, просування вітчизняної продукції на міжнародний ринок.

В умовах економічної кризи державний сектор зобов'язаний підвищувати ефективність роботи своїх організацій, покращувати якість наданих послуг та скорочувати державні видатки. Досягнення зазначених цілей можливе шляхом розробки та впровадження ІКТ у роботу організацій сфери державного управління.

Визначити ефективність діяльності організацій сфери державного управління можливо за індексом розвитку електронного уряду (EDGI) та індексом електронної участі, що розраховуються експертами ООН та публікуються починаючи з 2003 р. у Global E-Government Survey. Індекс розвитку електронного уряду розраховується як усереднений результат трьох індексів: рівня розвитку он-лайн послуг, телекомунікаційної інфраструктури та людського капіталу. За результатами рейтингу за 2014 р. Україна займає 87 місце серед 193 країн світу⁸. Як видно з рис. 2.1, за індексом розвитку електронного уряду Україна значно відстає як від країн близького зарубіжжя, так і від країн Центральної та Східної Європи. Серед країн колишнього СРСР найбільшого прориву у переході до електронного урядування і, як видно з рис. 2.1, за всіма компонентами EDGI досягла Естонія.

Україна має високий показник за розвитком людського капіталу за рахунок відносно високого рівня грамотності населення та високого відсотка осіб, що вступають до вищих навчальних закладів. Однак показник чисельності осіб, які вступили до вищих навчальних закладів для України є досить формальним, тому що не відображає результативність та якість освіти.

⁷ Digital Agenda for Europe [Електронний ресурс]. – Доступний з : <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en>

⁸ United nations e-Government survey 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf

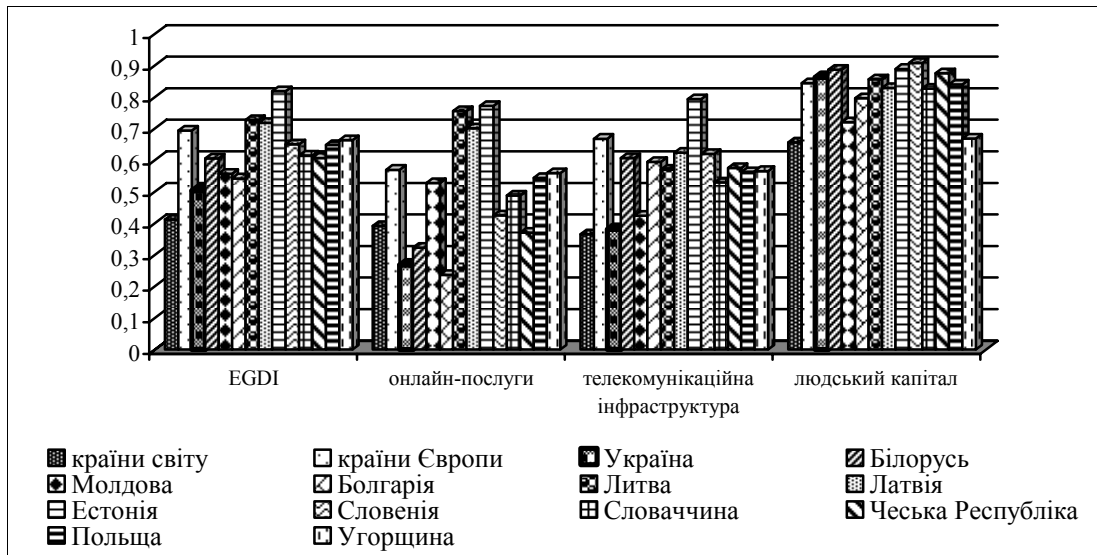


Рис. 2.1. Індекс розвитку електронного уряду (EGDI) та його компоненти, 2014 р.

Джерело: United nations e-Government survey 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf

Найгірший результат Україна має за індексом розвитку онлайн-послуг – 0,2677. Для оцінки рівня розвитку онлайн-послуг аналізуються урядові сайти країни, в тому числі відомчі портали охорони здоров'я, освіти, соціального забезпечення і праці та фінансів. Індекс будується на базі моделі розвитку онлайн-послуг, що складається з 4 стадій:

Стадія 1. Нові інформаційні послуги: Чи надає національний уряд базові інформаційні послуги в режимі онлайн?

Стадія 2. Розширені онлайн-послуги. Чи використовує національний уряд мультимедійні послуги та розвиває двосторонній інформаційний обмін з громадянами?

Стадія 3. Транзакційні послуги. Чи використовує національний уряд інтернет як засіб надання публічних послуг, а також як інструмент зворотного зв'язку при вирішенні питань суспільної значимості?

Стадія 4. «Підключені» послуги. Чи забезпечує національний уряд взаємозв'язок публічних послуг і функцій? Чи здійснює уряд консультації з громадянами з питань суспільної значущості в робочому порядку?

Низький показник означає, що в країні досить повільно розвиваються електронні сервіси, неефективно працюють державні системи, за допомогою яких повинні надаватися онлайн-сервіси. Найгірший показник Україна має щодо розвитку транзакційних послуг – 5%, водночас середній показник по Європі становить 33,32% (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Індекс розвитку онлайн-послуг та його компоненти, %

Показник	Україна	Країни Європи	Країни світу
Нові інформаційні послуги	75	81,32	64,48
Розширені онлайн-послуги	20	58,25	39,88
Транзакційні послуги	5	33,32	22,0
«Підключені» послуги	18	39,26	26,85
Загальний показник	27	51,85	37,1

Джерело: United nations e-Government survey 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf

Розвиток телекомунікаційної інфраструктури в Україні також відстає від провідних країн світу, особливо за кількістю користувачів інтернет та за можливістю фіксованого або безпроводового доступу до інтернет-зв'язку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Індекс розвитку телекомунікаційної інфраструктури (ІРТІ) та його компоненти

Показник	Україна	Країни Європи	Країни світу
Частка індивідуальних користувачів інтернет	33,70	71,76	39,4
Фіксовані телефонні лінії на 100 мешканців	26,76	39,17	18,40
Мобільний зв'язок на 100 мешканців	130,34	123,37	98,02
Фіксований інтернет-зв'язок на 100 мешканців	8,0	74,83	9,4
Безпроводовий широкосмуговий доступ до інтернет	5,43	47,78	23,57
ІРТІ	0,3802	0,6678	0,3650

Джерело: United nations e-Government survey 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf

Міжнародна оцінка розвитку електронного урядування також містить рейтинг електронної участі, тобто залучення громадян (e-participation). Цей рейтинг представляє модель за трьома рівнями участі: е-інформація (e-information) – можливість надання громадянам доступу до публічної інформації, е-консультація (e-consultation) – залучення громадян до обговорення питань державної політики, надання послуг, е-прийняття рішень (e-decision-making) – спільна можливість у формуванні політики, спільне вироблення сервісних компонентів. Аналіз здійснюється у таких сферах, як фінанси, соціальне забезпечення, навколишнє середовище, освіта, охорона здоров'я та праця. За цим рейтингом Україна займає 77 позицію. При цьому основною проблемою у країні відзначається недостатній розвиток онлайн-послуг для незахищених верств населення, людей із обмеженими можливостями.

Досвід Південної Кореї, яка декілька років поспіль посідає перше місце за рейтингом електронного урядування, доводить, що впровадження електронного уряду допомагає економити для держбюджету понад 1 млрд дол. США, загальний соціально-економічний ефект оцінюється в 16 млрд дол. США, при цьому понад 4 млрд дол. США дозволяють економити системи електронних держзакупівель і тендерів⁹.

Перспективи використання ІКТ в окремих галузях економіки

На сьогодні значна кількість професій вимагає того чи іншого рівня володіння ІТ. Таким чином, якщо не проводити кардинальне реформування системи освіти, у найближчі роки спостерігатиметься значний дефіцит фахівців з необхідним набором ІТ-навичок.

В Україні модернізація системи освіти відбувається в рамках реалізації Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року¹⁰, згідно з якою інформатизація освіти є одним із її пріоритетних напрямів. Зараз найбільшого розвитку використання ІКТ набуває у дистанційній освіті. Лідерами тут є Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Харківський національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Національний університет біоресурсів і природокористування України, Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського.

Основними напрямками формування перспективної системи освіти, що мають принципово важливе значення для України, є такі:

⁹ Електронные сервисы против бюрократии: обзор мировых моделей [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://itvesti.com.ua/analitica/el-servis-vs-byrokratii-obzor-modeley>

¹⁰ Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

– прискорення впровадження ІКТ у загальноосвітніх школах, адже, за даними Держстату, показник кількості учнів на 1 комп'ютер у 2011 р. становив 27 учнів, у 2012 – 25, у 2013 – 21, у 2014 – 17, у США, ЄС – 7–5 учнів.

– підвищення якості освіти шляхом її фундаменталізації, інформування учнів і студентів про сучасні досягнення науки у більшому обсязі та швидшими темпами;

– забезпечення орієнтації навчання на основі нових технологій і, насамперед, на ІКТ;

– забезпечення більшої доступності освіти для різних верств населення;

– підвищення творчого потенціалу.

ІКТ значним чином впливають на процес навчання і виховання студентів, оскільки змінюють схему передавання знань і методи навчання. Разом із тим впровадження ІКТ у систему освіти не тільки позначається на освітніх технологіях, а й уводить до процесу освіти самі нові технології. Вони пов'язані із застосуванням комп'ютерів і телекомунікацій, спеціального устаткування, програмних та апаратних засобів, систем оброблення інформації; створенням нових засобів навчання і збереження знань, до яких належать електронні підручники і мультимедіа; це – електронні бібліотеки й архіви, глобальні та локальні освітні мережі, інформаційно-пошукові та інформаційно-довідкові системи.

Для України використання інформаційних технологій (ІТ) у сільськогосподарському виробництві є важливим чинником впливу на соціально-економічний стан сільської місцевості. Слід зазначити, що у сільському господарстві в Україні (особливо в південних областях) ефективно використовують деякі можливості GPS-навігації та інші системи космічної навігації й логістики. Враховуючи, що витрати на переміщення агротехніки є суттєвими, застосування ІТ дозволяє заощаджувати паливе, забезпечувати високу точність посівів, а головне – зменшує викиди вихлопних газів у атмосферу.

Широкі перспективи відкриває застосування ІКТ у системі охорони здоров'я. В Україні згідно з Концепцією інформатизації охорони здоров'я на 2014–2018 рр.¹¹ також триває створення е-реєстру пацієнтів, в який медичні установи усіх форм власності мають вносити інформацію про своїх пацієнтів. Однак реалізації цієї Концепції має передувати реформа власне медичної галузі, впровадження страхової медицини, покращення захисту персональних даних.

Значний потенціал ІКТ мають щодо розвитку транспорту. Так, рух громадського транспорту в ряді міст України (Дніпрі, Тернополі, Львові, Сумах, Запоріжжі, Дрогобичі) можна відслідковувати on-line. На платформі EasyWay доступні GPS-дані наземного громадського транспорту м. Київ (123-х маршрутів)¹². Мобільні додатки EasyWay адаптовані для відображення GPS-даних, користувач мобільних телефонів на базі iOS та Android може спостерігати за рухом транспорту й розклад прибуття на кожній зупинці. Однак досі не електронізована оплата користування транспортом (крім метро і, частково, швидкісного трамваю).

Значні перспективи для громад відкриває реалізація стратегії «Розумне місто» (Smart City) – як ширше застосування ІКТ-технологій у міському господарстві. Так, у м. Київ багато зроблено для широкого використання ІКТ у життєдіяльності міста. На сайті КМДА діє інформаційний інтерактивний портал «Е-місто» з підрозділами «Ваш будинок», «Адміністративні послуги», «Ордери на розриття», «Картка киянина»,

¹¹ Лист про погодження проекту «Концепції інформатизації охорони здоров'я на 2014–2018 рр.» від 19.14.2013 р. №1/04-1-937 Державного Агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://uacm.kharkov.ua/download/2013_10/148-154_Konzeptiya_10_sc_P.pdf

¹² Маршрути общественного транспорта г. Киева [Електронний ресурс]. – Доступний з : www.eway.in.ua/ua/cities/kyiv/routes

«Е-система запису до дошкільних закладів», «Е-система обліку публічної інформації», «Громадське обговорення нормативно-правових актів», «Інтерактивна карта звернень громадян», «Карта відновлення комунальних послуг». У публічному доступі – бюджет, рішення Київради, містобудівний кадастр, генплан, корисні посилання та відомості про проведення інвестиційних та інших конкурсів. Ці кроки є складовими реалізації розповсюдженої в світі концепції «Smart City», яка передбачає забезпечення високої якості життя за рахунок використання досягнень сучасних технологій, особливо ІКТ, які мають забезпечити більш ефективне використання всіх міських систем життєдіяльності.

Прогрес є і у впровадженні е-урядування. Реалізовано низку загальнодержавних проєктів, які мають охопити усі види е-взаємодії держави (органів виконавчої влади, державних е-інформаційних ресурсів), громадян (Державна система звернень громадян) та бізнесу (автоматизована система «Єдине вікно подання е-звітності», «Єдиний державний портал адміністративних послуг»)¹³. Юридичні та фізичні особи дедалі більше використовують е-цифровий підпис для подання е-звітності до ППУ, статистики, ДПА, митних органів; для обміну е-документами між учасниками судового процесу в рамках проєкту «Е-суд»; для подання громадянами України е-звернень. Відомчі та регіональні системи та реєстри суттєво сприяють розвитку е-урядування у країні. Діє єдина е-база даних освіти (включає дистанційну подачу е-заявок для конкурсного відбору на навчання у ВНЗ). Впроваджено пошукові системи «Пошук», «Скорпіон» МВС, І-24/7 Інтерполу. Поповнюються база даних суб'єктів владних повноважень, банк даних викрадених транспортних засобів, централізована база даних Моторно-транспортного страхового бюро України; база даних зареєстрованих ІМЕІ кодів мобільних телефонів тощо.

Проте в Україні досі відсутня концепція єдиної архітектури національної інформаційно-комунікаційної інфраструктури, є неузгодження, наприклад, е-кадастр хоча і доступний, але містить багато накладок. Хоча з грудня 2012 р. набув чинності закон про введення біометричних е-паспортів, подальші дії щодо їхнього впровадження були більше націлені на пришвидшення отримання безвізового режиму з ЄС, ніж широкі запровадження в господарську практику. Є проблеми захисту таємниці приватної інформації, бракує захищених серверів.

Значна увага ініціативи Digital Agenda for Europe відводиться big data (великі дані – експоненціальне зростання обсягів, різноманітності та швидкості даних, що перевищує можливості традиційної технології обробки інформації). В Україні big data реалізовані в розрізі грид-технологій (розподілені обчислення). Створена вітчизняна академічна грид-інфраструктура. Її позитивом є мультидисциплінарність (теоретична фізика, молекулярна біологія, генетика, сцинтиляційні матеріали, астрономія, космічні дослідження), негативом – слабка комерціалізація. Адже Україна – країна з великою територією і значною кількістю населення, тому можливість оперування значними базами даних могла би бути дуже корисною для розвитку економіки.

2.2. Індикатори розвитку сфери ІКТ: позиція України в міжнародних рейтингах

Необхідність створення комплексної системи індикаторів для вимірювання ступеня розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у різних країнах світу та методології її практичного застосування виникла наприкінці 1990-х рр. До цього часу вже було набуто істотного практичного досвіду і методичного потенціалу вимірюван-

¹³ Доповідь про стан інформатизації та інформаційного суспільства в Україні за 2014 рік [Електронний ресурс] / Державне агентство з питань електронного урядування. – Доступний з : <http://dknii.gov.ua/content/shchorichna-dopovid-pro-rozvytok-informacijnogo-suspilstva>

ня окремих факторів, що впливають на розвиток інформаційного суспільства – охоплення населення та бізнесу засобами зв'язку (стаціонарними й мобільними телефонами), кількості телевізорів, радіоприймачів і комп'ютерів на душу населення, динаміки зростання інтернет-аудиторії тощо.

На сьогодні основними міжнародними стандартами у сфері статистики інформаційного суспільства є рекомендації Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), Статистичної служби Європейського Союзу (Євростат), Статистичного відділу ООН, а також відділів ООН (ЮНЕСКО, ЮНКТАД) та Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ). Рекомендації ОЕСР спрямовані на дослідження сфери ІКТ, включаючи доступ до технологій, їхнє використання в організаціях і домогосподарствах. У 2009 р. фахівцями ОЕСР підготовлено Керівництво з вимірювання показників сфери ІКТ.

Для визначення рівня розвитку інформаційного суспільства країни використовують міжнародні рейтинги, що розробляються експертами Світового економічного форуму (СЕФ), Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ) тощо.

Міжнародні рейтинги використовують у розробленні програм і стратегій розвитку країни. При цьому важливо враховувати різні методологічні підходи при формуванні показників та більше звертати уваги на значення індексу, а не місце країни в рейтингу (декілька країн можуть мати однакове значення індексу, але місця надаються кожній країні окремо).

Для аналізу проблем у державній політиці та здійснення моніторингу прогресу в сфері впровадження нових технологій використовується індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index). За індексом вимірюється рівень розвитку ІКТ за 53 параметрами, об'єднаним в три основні групи:

- наявність умов для розвитку ІКТ – загальний стан ділового та нормативно-правового середовища для розвитку ІКТ, наявність здорової конкуренції, інноваційного потенціалу, необхідної інфраструктури, можливості фінансування нових проектів, регуляторні аспекти тощо;
- готовність громадян, ділових кіл і державних органів до використання ІКТ – державна позиція щодо розвитку інформаційних технологій, державні витрати на розвиток сфери, доступність інформаційних технологій для бізнесу, рівень проникнення і доступність мережі Інтернет, вартість мобільного зв'язку тощо;
- рівень використання ІКТ у громадському, комерційному та державному секторах – кількість персональних комп'ютерів, інтернет-користувачів, абонентів мобільного зв'язку, наявність діючих інтернет-ресурсів державних організацій, а також загальне виробництво і споживання інформаційних технологій у країні (рис. 2.2.).

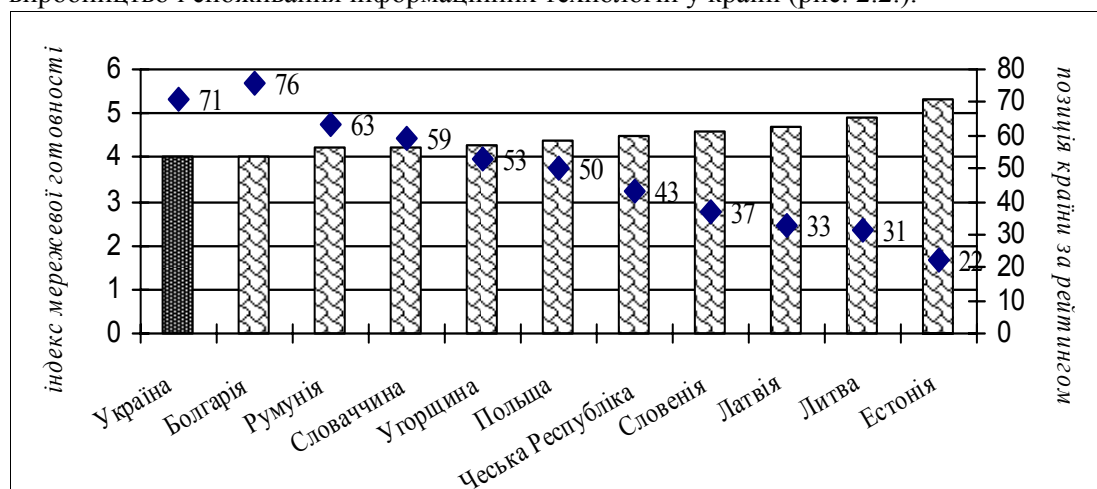


Рис. 2.2. Індекс мережевої готовності та позиція країни за рейтингом, 2015 р.

Джерело: The Global Information Technology Report 2015 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR2015.pdf

У 2015 р. Україна за індексом мережевої готовності (4,0) посідала 71 місце серед 155 країн світу (рис. 2.2.). Низьке значення індексу можна пояснити відсутністю необхідної інфраструктури, чіткої програми розвитку галузі ІКТ, обмеженим доступом широкопasmового інтернету. Найкращі позиції серед країн Центральної та Східної Європи займають країни Балтії: Естонія, Литва та Латвія.

Міжнародний союз електрозв'язку визначає рівень розвитку інформаційного суспільства за допомогою індексу розвитку ІКТ, який складається з трьох субіндексів, що характеризують: 1) доступ до ІКТ, 2) використання ІКТ та 3) навичок людини (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Індекс розвитку ІКТ та його складові

Індекс розвитку ІКТ, 2013	Субіндекс	Значення субіндексу, 2013	Індикатор	2010	2013
5,15 (73 місце з 166 країн)	Доступ ІКТ	6,16 (70 місце)	Кількість фіксованих телефонних ліній на 100 мешканців	28,5	26,2
			Кількість абонентів мобільного зв'язку на 100 мешканці	118,5	138,1
			Міжнародний інтернет-трафік (біт / с) на одного інтернет-користувача	11357	52883
			Частка домогосподарств з комп'ютерами	35,2	40,5
			Частка домогосподарств, які мають доступ до інтернет	22,2	43,7
	Використання ІКТ	2,11 (100 місце)	Частка осіб, які використовують інтернет	23,3	41,8
			Кількість абонентів фіксованого широкопasmового зв'язку на 100 мешканців	6,5	8,8
			Кількість абонентів бездротового широкопasmового зв'язку на 100 мешканців	4,2	6,7
	Навички ІКТ	9,23 (13 місце)	Рівень грамотності дорослого населення	95,6	99,7
			Частка осіб з середньою освітою	99,7	97,8
			Частка осіб з вищою освітою	79,5	79,7

Джерело: Measuring the Information Society Report 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2014.aspx>

За індексом розвитку ІКТ Україна значно відстає від країн Центральної та Східної Європи. Найгіршу позицію вона має за індикаторами використання ІКТ. Незважаючи на зростання удвічі частки осіб, які отримали можливість користуватися інтернетом з будь-якого пристосованого для цього приладу загалом, за кількістю абонентів фіксованого ШСЗ (*широкопasmовий зв'язок*) та безпроводового зв'язку Україна значно відстає від інших країн у регіоні. Серед європейських країн на першому місці перебуває

Монако,

в якому на 100 жителів припадає 44 абоненти фіксованого ШСЗ, на другому Швейцарія – 43 абоненти, на третьому Данія – 40,2 абонента. Серед країн на пострадянському просторі найкращий результат має Республіка Білорусь – 29,8 абонента фіксованого ШСЗ на 100 жителів, що відповідає середньому показнику по країнам ЄС.

Відзначимо, що за п'ять років Україна покращила свої позиції щодо збільшення кількості домогосподарств, які мають доступ до інтернету. Однак, враховуючи особ-

ливості методології розрахунку кількості абонентів мобільного зв'язку, що використовується в Україні, експерти МСЕ зауважують, що значення індикатора 138,1 не означає що всі 100% жителів країни забезпечені мобільними телефонами.

Найкращі позиції Україна займає за рівнем освіти, і входить у топ 20 країн з високим рівнем грамотності, що становить потенціал для подальшого інтелектуального зростання і є внеском в економіко-соціально-культурний розвиток суспільства.

2.3. Основні характеристики сектора ІКТ в Україні

В основному сектор ІКТ в Україні в 2014 р. становили підприємства, діяльність яких пов'язана із наданням інформаційно-комунікаційних послуг. Через зміни у КВЕД проаналізувати динаміку змін у структурі підприємств сектора ІКТ можливо лише починаючи з 2010 р. Незважаючи на постійні зміни за абсолютною кількістю підприємств, структура залишається практично незмінною (рис. 2.3). Найбільша кількість підприємств у секторі ІКТ займається комп'ютерним програмуванням та консультуванням – 4194 од. у 2014 р. На жаль, розвиток виробництва ІКТ залишається на низькому рівні та за останні п'ять років кількість підприємств за цим видом економічної діяльності постійно зменшується.

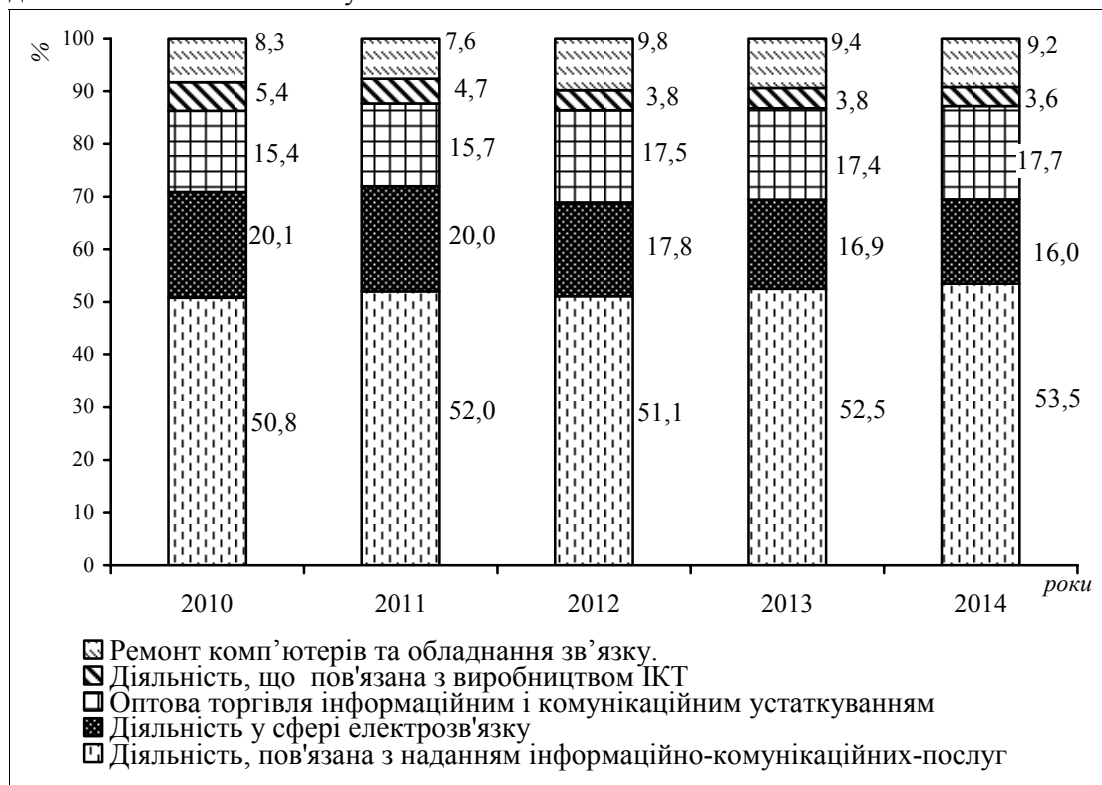


Рис. 2.3. Структура підприємств сектора ІКТ за видами економічної діяльності, 2010–2014 рр.

Джерело: офіційні дані Держстату, лист від 09.11.2015 р. № 15.2-200/1644 ПІ.

Кількість зайнятих у секторі ІКТ у 2014 р. становить 161,2 тис. осіб, що дорівнює 1,8% зайнятого населення в підприємницькому секторі України. Найбільша кількість зайнятих сектора ІКТ (54,5%) спостерігається на підприємствах сфери електрозв'язку, особливо підприємствах проводового електрозв'язку – 68,1 тис. осіб. Однак, як видно з рис. 2.4, протягом п'яти років загальна кількість зайнятих у секторі ІКТ постійно зменшується і лише дещо зростає кількість зайнятих на підприємствах із надання ІКТ-послуг. Так, у сфері комп'ютерного програмування за п'ять років зайнятість збі-

льшилась в 1,5 раза. Проте на підприємствах із виробництва електронних компонентів і плат кількість зайнятих зменшилася більше ніж у 5 разів.

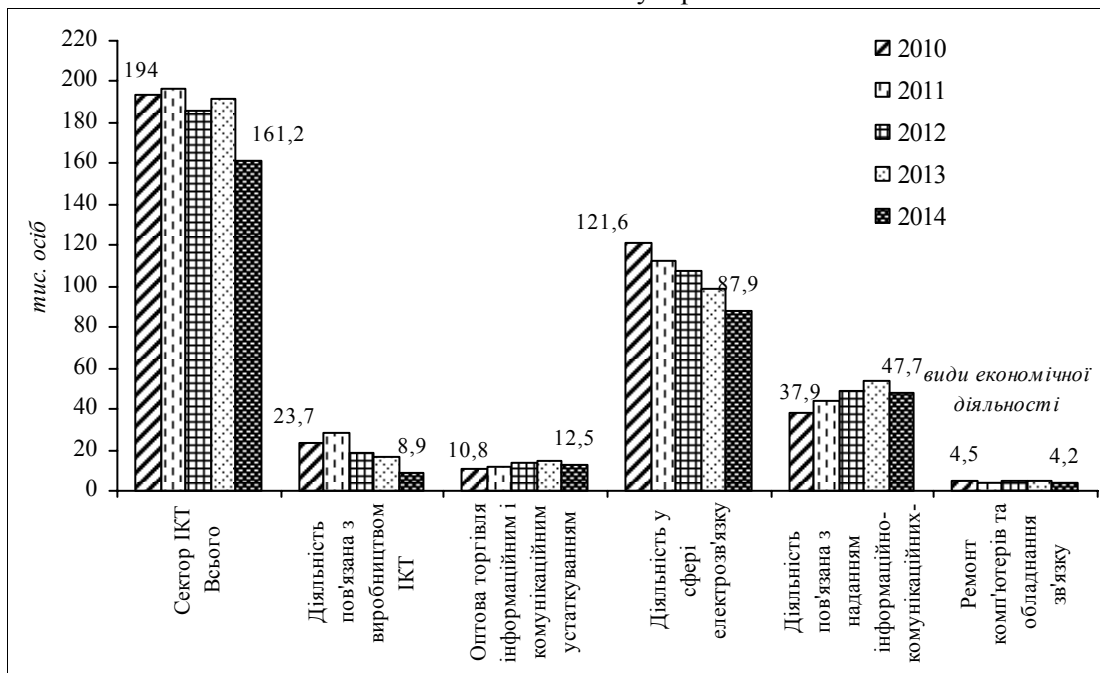


Рис. 2.4. Кількість зайнятих на підприємствах сектора ІКТ

Джерело: офіційні дані Держстату, лист від 09.11.2015 р. № 15.2-200/1644 ПІ.

Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємствами сектора ІКТ у 2014 році досяг 97 176,6 млн грн, що становить 2,2% загального обсягу реалізованої продукції. У структурі обсягу реалізованої продукції за п'ять років відбулися певні зміни. Незважаючи на значне зменшення значення показника, найбільша частка обсягу реалізованої продукції залишається за підприємствами сфери телекомунікацій. Практично удвічі збільшився обсяг реалізованої продукції на підприємствах сфери надання ІКТ послуг (рис. 2.5).

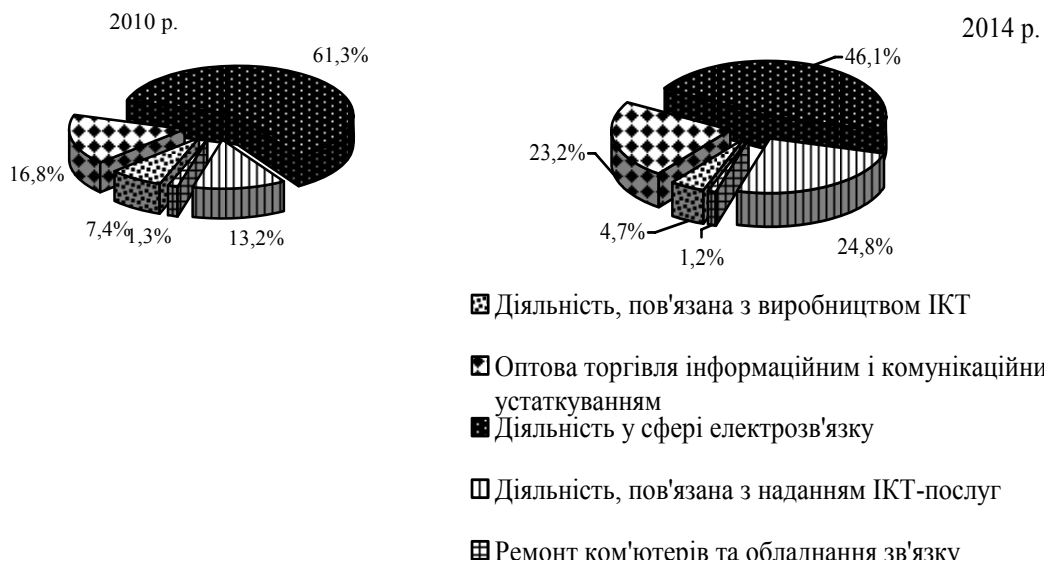


Рис. 2.5. Структура обсягу реалізованої продукції за видами економічної діяльності сектора ІКТ, 2010 та 2014 р., %

Джерело: офіційні дані Держстату, лист від 09.11.2015 р. № 15.2-200/1644 ПІ.

Аналіз у регіональному розрізі показує, що практично половина підприємств сектора ІКТ – 44,8% – зосереджена в м. Київ, у межах 5–8% сектора ІКТ припадає на підприємства Харківської (7,8), Дніпропетровської (6,2) та Львівської (5,1) областей. Найгірший потенціал для розвитку ІКТ мають Волинська, Хмельницька, Ровенська, Чернівецька, Чернігівська області.

Сектор ІКТ значно інтегрований у світову економіку і сильно залежить як від режиму імпорту, так і від режиму експорту. Основною тенденцією світового ринку ІКТ є динамічний розвиток аутсорсингу ІТ-послуг. У 2015 р. у рейтинг The 2015 Global Outsourcing 100 (щорічний перелік кращих у світі постачальників аутсорсингових послуг) потрапили чотири українські компанії, що займаються ІТ-аутсорсингом: Eleks, Miratech, Softengi і SoftServe¹⁴. Ключовими критеріями відбору до рейтингу є прибутковість, зростання команди, кращі проекти, рекомендації замовників, рівень корпоративної соціальної відповідальності та (нововведення рейтингу 2015 р.) інновації у схемі постачання послуг замовнику. Крім того, в рейтингу є зарубіжні компанії, які мають великі представництва в Україні: міжнародна Luxoft, білоруська Intectics, американські TEAM International Services і Softjourn. Потрапляння українських компаній до такого рейтингу важливе для поліпшення іміджу України на світовому ІТ-ринку.

Отже, в Україні за десять років частка експорту ІКТ-послуг збільшилася в 4 рази (особливо помітне зростання відбулося в останні 2 роки) і в 2014 р. становила 30,7% загального обсягу послуг, практично досягнувши середнього значення по країнах ЄС – 35,7% (рис. 2.6).

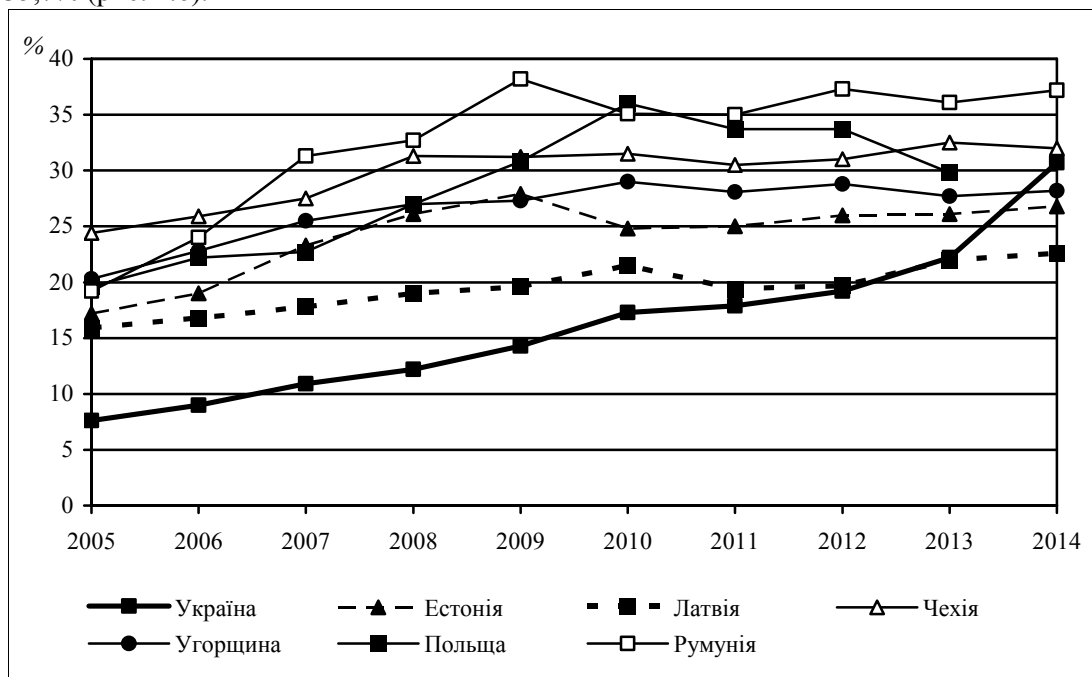


Рис. 2.6. Частка експорту ІКТ послуг у загальному обсязі експорту послуг

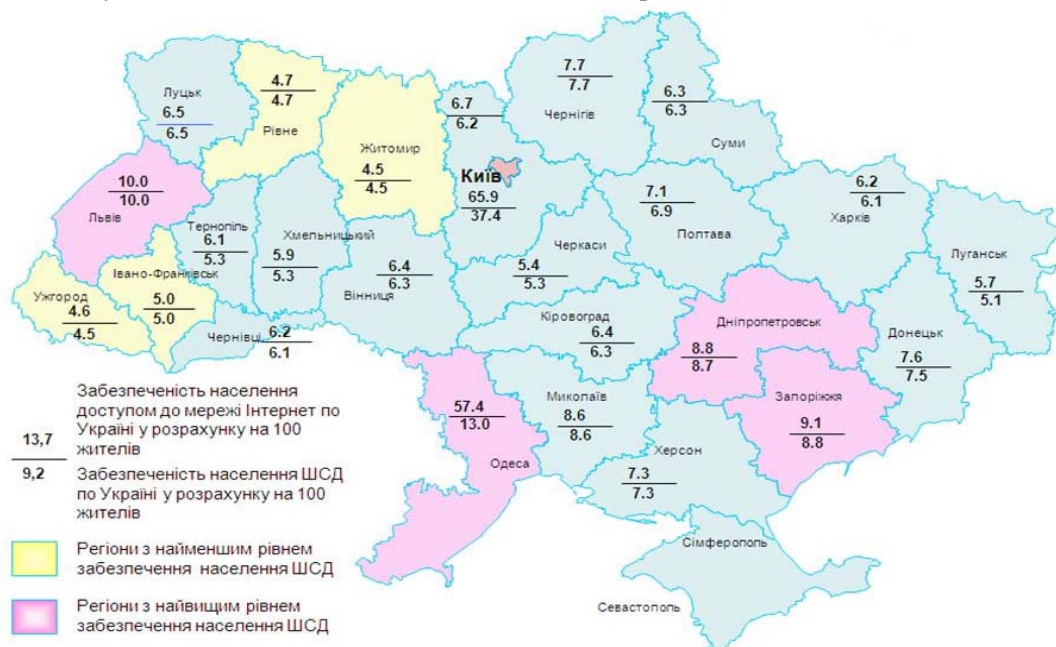
Джерело: офіційний сайт Світового банку [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://data.worldbank.org/indicator?tab=all>

У секторі ІКТ у 2014 р. здійснено 13,2 млрд грн капітальних інвестицій. З них найбільше приростали капіталовкладення у «Обробку даних, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язану з ними діяльність; веб-портали» (код за КВЕД 63.1) – 150,3% до 2013 р., «Надання інформаційних послуг» (63) – 140,2% та «Діяльність у сфері без-

¹⁴ The 2015 Global Outsourcing 100 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.iaop.org/Content/19/205/4140>

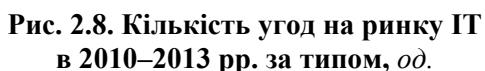
проводового електрозв'язку» (61.2) – 121,7%¹⁵. Зростає кількість легального ПЗ. У 2014 р. освоєно капітальних інвестицій у ПЗ та бази даних на 3,18 млрд грн, що становило 44,5% інвестицій у нематеріальні активи та 1,6% освоєних капітальних інвестицій. Проте є негатив: 1) більшість із ТОП-10 контролюється іноземними власниками – їхні доходи і прибутки можуть репатріюватися; 2) статус ПрАТ дозволяє розподіляти дивіденди серед вузького кола власників, 3) ЦП найбільш інвестиційно привабливих компаній не обертаються на фондовому ринку (ФР) України.

На сьогодні сфера телекомунікаційних послуг України є важливою інфраструктурною галуззю, що успішно розвивається переважно на ринкових засадах, чим підвищує продуктивність усіх секторів. За даними НКРЗІ, на 1.04.2015 р. 4491 операторів мали ліцензії на певний вид діяльності у сфері ТКП проти 2114 – у 2012 р. Досягнуто суттєвого рівня забезпечення населення мобільним зв'язком, комп'ютерами з виходом в інтернет (рис. 2.7), однак регіональна диференціація значна. 19,7 млн (43,5%) населення мали доступ до інтернет¹⁶ (у 2013 р. – 5,9 млн), 35% домогосподарств мали ШСД до Інтернет проти 65% в Європі (до 2020 р. має бути 75%); 1/5 домогосподарств мали доступ до кабельного телебачення; є повне покриття мобільним зв'язком.



Український венчурний ринок щодо ІТ-сектора в 2012–2013 рр. був одним із найбільш швидкозростаючих у Європі. Протягом цих років ринок збільшився за двома показниками: кількістю угод і обсягом інвестицій.

Значно зросла активність щодо операцій seed і раунду А. Кількість завершених угод зросла з 20 у 2011 р. до 43 у 2012 р. і 44 – у 2013 р., а їхній обсяг потроївся – з 4 млн дол. США у 2010 р. до 15 млн дол. США, в 2011 р. скоротився до 12 млн дол. США (рис. 2.8, рис. 2.9).



Умовні позначення:

Джерело: Venture investment in the Ukrainian IT-industry 2012–2014 [Електронний ресурс] / The deal book of Ukraine. – 1st ed. – Доступний з : http://uadn.net/files/ua_dealbook.pdf

53

Зростання ринку в 2012–2013 рр. обумовлено такими факторами, як: 1) поява в Україні насінневих акселераторів/інкубаторів, нових українських венчурних фондів і ангелів ранньої стадії, заможних інвесторів, готових вкладати гроші в молоді перспективні компанії, 2) підвищений інтерес іноземних інвесторів до українського ІТ-ринку; 3) збільшення кількості початкових іноземних та українських венчурних фондів.

Кількість незареєстрованих угод залишається високою. Дещо поліпшилася прозорість угод у 2013 р. Зростаюче число місцевих гравців активізувало співпрацю і обмін інформацією. Поява більшого числа технологічних медіа-ресурсів також спричинило більш повне висвітлення ЗМІ, а також виток інформації. В 2013 р. вартість незареєстрованих угод висока – близько 28 млн дол. США на рік.

Спостерігалось значне зростання угод раунду А, середня вартість вища, ніж для seed (рис. 2.10, рис. 2.11). Інвестори підтримали понад 50 стартапів у 2012–2013 рр. у середньому на 150 тис. дол. США. Найбільш активні інвестори seed: AVentures Capital, TA Venture, Схід Ventures, Detonate Ventures і Imperious Group. Найбільш активні інкубатори: Happy Farm, EastLabs і Wannabiz. Найбільш активні інвестори-ангели: Семен Дукач (Preply, uGift, Promo Republic, 1NewTrack, Rallyware і Petcube) і Юрій Чайка (egroshi.ua, novus.ua, mittenpay.com, co-brand.com.ua, copyrightys.ua, Credery і Hit24).

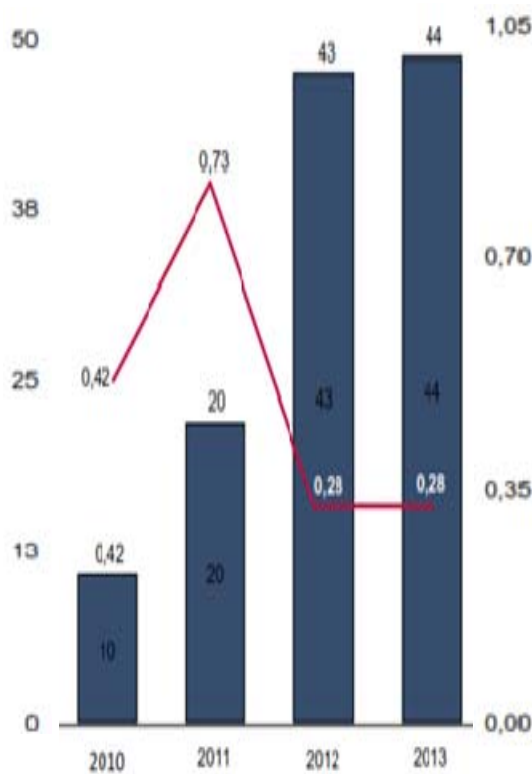


Рис. 2.10. Середня вартість seed-угод та їхня загальна кількість

— Середній обсяг насінневих угод
■ Кількість насінневих угод

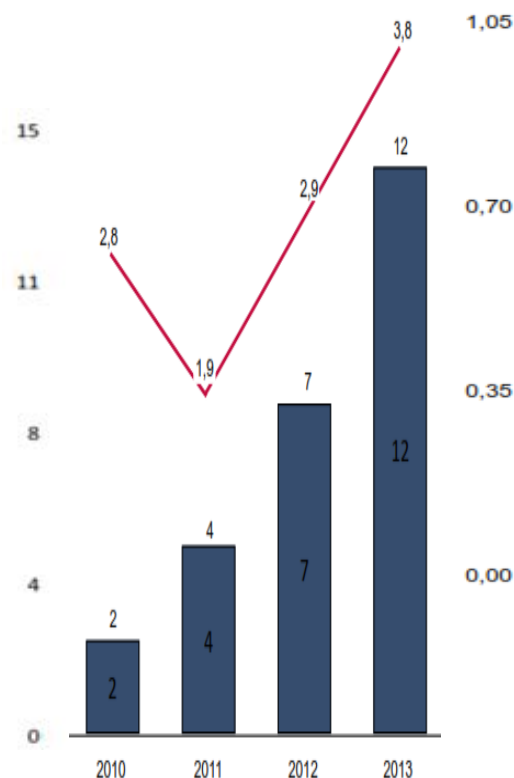


Рис. 2.11. Середня вартість та загальна чисельність угод раунду А

— Середній обсяг угод раунду А
■ Кількість угод раунду А

Джерело: Venture investment in the Ukrainian IT-industry 2012–2014 [Електронний ресурс] / The deal book of Ukraine. – 1st ed. – Доступний з : http://uadn.net/files/ua_dealbook.pdf

Перші бізнес-акселератори з'явилися в 2012 р., а в 2012–2013 рр. разом із міжнародними інкубаторами та акселераторами інвестували в 50 проектів із середнім чеком у 40 тис. дол. США. З появою нових інкубаторів та фондів ранньої стадії очікуються

більш ранні стадії угод (pre-seed) із незначною вартістю. У I півріччі 2014 р. відкрилося декілька нових венчурних фондів: Digital Future, APEX VNT, FISON і FOVentures, ряд нових інкубаторів. Carrot, перший український hardware апаратний інкубатор, що привернув інвесторів iBlazr, Bike Lift & Carry і Mobiliuz.

iCubator – інкубатор, створений за допомогою Національного університету «Києво-Могилянська академія» для надання допомоги стартапам у залученні капіталу за допомогою Crowdfunding платформ, як Kickstarter, InDiegogo та ін.

Інкубатор Sikorsky Challenge, запущений у липні 2014 р. КПП, складається зі стартап-школи, бізнес-інкубатора і трьох венчурних фондів. Він допоможе стартапам шляхом надання приміщень, реклами для інвесторів, правових та бізнес-послуг.

У цілому середній розмір угод Pre-seed і Раунд А був меншим, ніж на розвинутих ринках, із середнім фінансуванням Pre-seed-угоди в 280 тис. дол. США, а Раунд А – у 3,8 млн дол. США в 2013 р. Зростання угод Раунду А може обумовлюватися поступовим розвитком інвестиційної і стартап-екосистеми, тому може стати стартом тенденції інтенсивного розвитку стартап-індустрії та інвестиційного клімату в країні.

У 2013 р. вперше стартап-проекти отримали місцеві гранти. З появою грантового фонду Global Technology Foundation¹⁸ (GTF) прийшли перші 9 грантових угод по 30 тис. дол. США кожна. Метою GTF є прискорення розвитку індустрії розробки ПЗ в Україні та збільшення частки ІТ у ВВП країни.

Українські фонди та фізичні особи інвестували рекордну суму в 2013 р. – близько 55 млн дол. США в ІТ-ринок країни, або 70% усього інвестованого капіталу. Обсяг інвестицій місцевих фондів зростає швидше, ніж кількість угод з їхньою участю, зі збільшенням середнього чека, що означає, що дедалі більше місцевих фондів беруть участь у процесі. І кількість угод, і обсяг інвестицій з 2011 р. збільшилися вдвічі. Провідні глобальні венчурні фірми активно скринінгують українські ІКТ-компанії, а місцеві фонди покращують ділову репутацію і досвід, тому можна очікувати збільшення іноземних інвестицій через синдикувані угоди з українськими венчурними фондами.

Хоча обсяг задіяної ліквідності¹⁹ значний, обсяг злиттів²⁰ незначний. Він збільшився за останні 4 роки – з 80 млн дол. США у 2012 р. до 455 млн дол. США у 2013 р. Найвідоміші – злиття чотирьох мультимедійних порталів i.ua, bigmir.net, korrespondent.net та tochka.net в одну компанію United Online Ventures. Злиття мало зміцнити місцевих гравців проти експансії закордонних гравців на українському медіа-ринку. Разом ці компанії охоплюють 1/3 інтернет-аудиторії України і 1/4 ринку онлайн-реклами. Через рік після цього United Online Ventures (тепер UMH Digital) придбано VETEK Group. В іншій угоді 2012 р. злилися Tickets.ua, лідер онлайн-продажів квитків, і KyiAvia, провідне онлайн-турагентство, щоби прискорити зростання їхнього ринку подорожей.

Інша крупна угода – придбання групою VETEK мультимедійної компанії United Media Holding (UMH Digital) за 45 тис. дол. США. Аутсорсинговий гігант Ciklum придбаний Kuadriga, датським аутсорсером з центром ПЗ у Києві. Сума угоди не розголошується. Серед інших великих угод – купівля місцевим інвестором онлайн-

¹⁸ Заснований у квітні 2013 р. спільний проект Runa Capital, TA Venture, Almaz Capital і Bionic Hill. Стандартний розмір фінансової підтримки одного стартапу – 240 тис. грн. Фонд готовий фінансувати ІТ-стартапи передпосівної стадії, орієнтовані на сферу публічних послуг, зв'язку, медіа, освіти, медицини та охорони здоров'я, а також розробки в галузі програмного забезпечення для банків, мобільних пристроїв, хмарних обчислень, е-комерції, мобільних додатків.

¹⁹ Придбання контрольного пакета компанії стратегічним інвестором або вихід компанії на публічний ринок.

²⁰ Угоди злиття тут включено до подій ліквідності, але виключено з розрахунків обсягу ліквідності, оскільки вони не пов'язані з грошовими розрахунками.

продавця електроніки FotoMag за 10 млн дол. США і придбання контрольного пакету акцій у Portmone.com (міжбанківська система е-доставки та оплати рахунків) ФПІ Dragon Capital. Щодо Maxumiser – провайдера цифрових рішень з оптимізації – укладено вторинну угоду в 2013 р. – вона придбана приватною інвесткомпанією Capital Venture NXT Finance Group за не названу суму. Вторинні угоди: ПЕ ФПІ Horizon Capital в Україні купив міноритарний пакет акцій в Ciklum, українського аутсорсингового гіганту, за 17,5 млн дол. США.

До 2012 р. іноземний капітал становив переважну частину інвестицій. Однак у 2013 р. українські інвестори вклали до 70% інвестованого капіталу в національний ІТ-ринок. Активність приватних інвесторів послужила появі перших великих національних історій успіху в 2011–2013 рр.: придбання компанії Google – Viewdle, IPO Cupid's, придбання Apex Partners GlobalLogic, придбання компаній на ФПІ, швидкий розвиток венчурної екосистеми, поява seed-інкубаторів і більш адекватне висвітлення цих подій у ЗМІ. Після IPO Cupid PLC у 2010 ринок не бачив жодної публічної пропозиції. Компанія EPAM стала публічною в 2012 р., Luxoft – у 2013 р. Обидві міжнародні компанії мають значні R&D потужності в Україні з більш ніж 2500 інженерів. Інвестфонд BlackRock з США консолідував 6,3% акцій Luxoft²¹.

Іноземні інвестиції домінують за кількістю та обсягами угод. Російські фонди протягом усього часу є найбільш активними. У 2012–2013 рр. Naspers і Almaz Capital фігурували як найактивніші міжнародні фонди та інвестували 26 і 23 млн дол. США відповідно. Серед іноземних компаній російські фонди інвестували 5 млн дол. США в 2012 р. і 13 млн дол. США в 2013 р., з яких TMT Investments, RunaCapital, Imperious Group, Altair виступили як найактивніші. Внаслідок політичної кризи у 2014 р. скоротився обсяг інвестицій, і він ймовірно може і не відновиться в 2016 р.

Обсяг угод за останні 4 роки швидко збільшився і становив 80 млн дол. США в 2012 р. і, орієнтовно, 455 млн дол. США в 2013 р. Зростання в 2013 р. викликане в першу чергу угодою, пов'язаною з придбанням GlobalLogic компанією Apex Partners з 420 млн дол. США, яке стало найбільшою подією ліквідності в українській ІТ-сфері на сьогодні (рис. 8, 9). Ряд інших помітних придбань включає придбання Portmone фондом PEfund Dragon Capital Europe Virgin Fund; Fotomag – приватним інвестором; UMN Digital – компанією VETEK Group. Найбільш помітними придбаннями 2012 р. були Viewdle – Google (оціночно – за 45 млн дол. США) і MoneXy – Fidobank (рис. 2.12, рис. 2.13).

Діяльність злиттів залишається слабкою: тільки два випадки в 2012 р. – KyiAvia / Tickets.ua і United Online Ventures / Tochka.net. Після IPO Cupid PLC у 2010 р. ринок більше не бачив ніяких публічних пропозицій. Однак EPAM і Luxoft стали публічними в 2012–2013 рр. відповідно. Обидві ці міжнародні компанії мають значні можливості досліджень і розвитку в Україні, а кількість інженерів – понад 2500 осіб.

2013 р. позначений зростанням синдикативних угод, в яких брали участь українські інвестори. До попереднього року відсоток таких угод був невеликим. Їхня кількість значно зросла в ІV кв. 2013 р., посилюючи тенденцію зростаючої відкритості ринку та оперування інвесторів для спільних вкладень. 2014 р. характеризується великою кількістю початкових угод і скороченням обсягів інвестованого капіталу. Порівняно з таким же періодом у 2013 р. обсяг інвестицій знизився майже удвічі. Водночас, якщо кількість початкових угод залишається значною, їхній середньостатистичний чек знизився більше ніж удвічі. Ці тенденції можуть стати доволі довгостроковими, враховуючи погіршення політичної та економічної ситуації, результа-

²¹ За інформацією сайту Американської комісії з цінних паперів.

том чого стало скорочення доступних грошей на ринку. Повне відновлення венчурного ринку очікується в 2016 р.

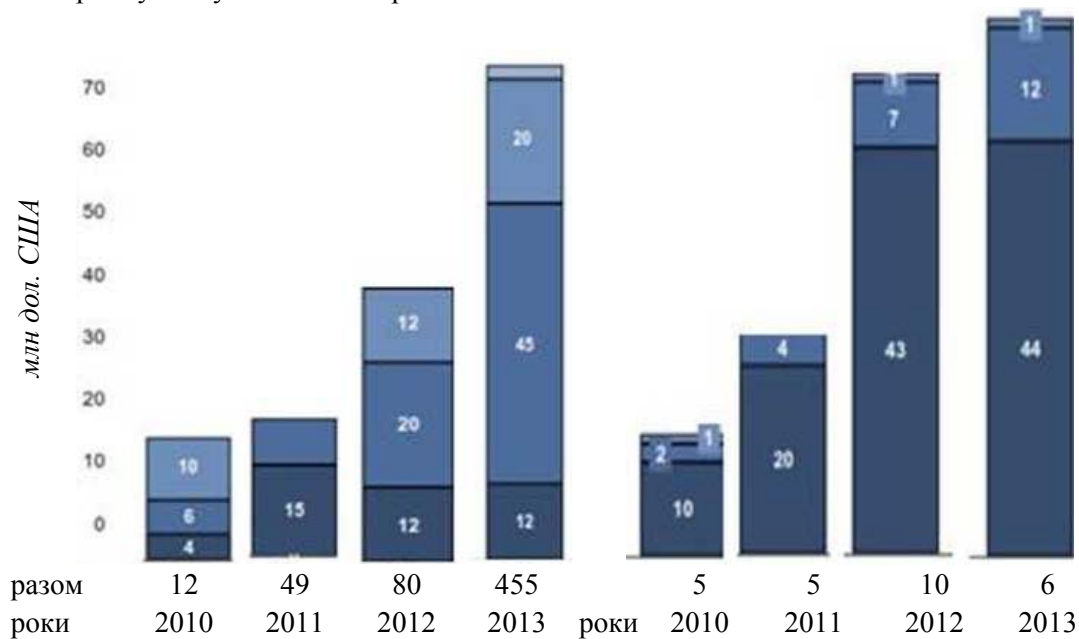


Рис. 2.12. Загальний обсяг подій ліквідності* на ринку ІТ у 2010–2013 рр. за типом виходу на ринок, млн дол. США

Рис. 2.13. Загальна кількість подій ліквідності на ринку ІТ у 2010–2013 рр. за типом виходу на ринок, од.

Умовні позначення:

Злиття IPO Вторинне Поглинання

* Придбання контрольного пакета компанії стратегічним інвестором або вихід на публічний ринок.

Джерело: Venture investment in the Ukrainian IT-industry 2012–2014 / The deal book of Ukraine. – 1-st ed. – Доступний з : http://uadn.net/files/ua_dealbook.pdf

Е-комерція (у тому числі фізичних товарів і послуг, наприклад онлайн-бронювання), ПЗ (у тому числі хмарних технологій і споживчого, але виключаючи мобільний та ІТ-інтеграції) та споживчий інтернет (у тому числі порталів та інтернет-ЗМІ) є ключовими сегментами інвестиційних угод. Серед зареєстрованих угод е-комерція залучила найбільше капіталу в 2013 р., обсяг інвестицій збільшився на 45,6% за рік. З 7 тис. інтернет-магазинів в Україні та зростанням розміру ринку з 1,8 млрд дол. США до 2,3 млрд дол. США, е-комерція була одним із найпривабливіших сегментів українського ІТ-ринку в 2012–2013 рр. і має високий потенціал зростання (рис. 2.14).

Ключові сегменти е-комерції – ринки електроніки (понад 50%), одяг, послуги онлайн-бронювання. Хоча сегмент електроніки залишається найбільшим, він продемонстрував скромне зростання на 30% рік до попереднього року порівняно з дворазовим зростанням сегмента роздрібної торгівлі модними речами в 2013 р. Зростає роль міжнародної е-роздрібної торгівлі на українському ринку з приходом на нього найбільш популярних сайтів – booking.com, aliexpress.com, amazon.com і ebay.com.

Найбільші інвестиційні угоди 2013 р.: ModnaKasta – Naspers (за оцінками, з інвестиціями в 5 млн дол. США); Topmall – TA Venture (5 млн дол. США); і Label.ua – Flint Capital (2 млн дол. США). У 2012 р. за підтримки Naspers залучено від приватних інвесторів 2 млн дол. США в Prom.ua і 1 млн дол. США – в Label.ua.

Е-комерція все ще перебуває в дуже ранній стадії розвитку і майбутнє зростання буде обумовлене зростанням проникнення споживчого інтернету, сприйняттям онлайн-покупки, розвитком інтернет-пропозицій і збільшенням онлайн-маркетингових бюджетів.

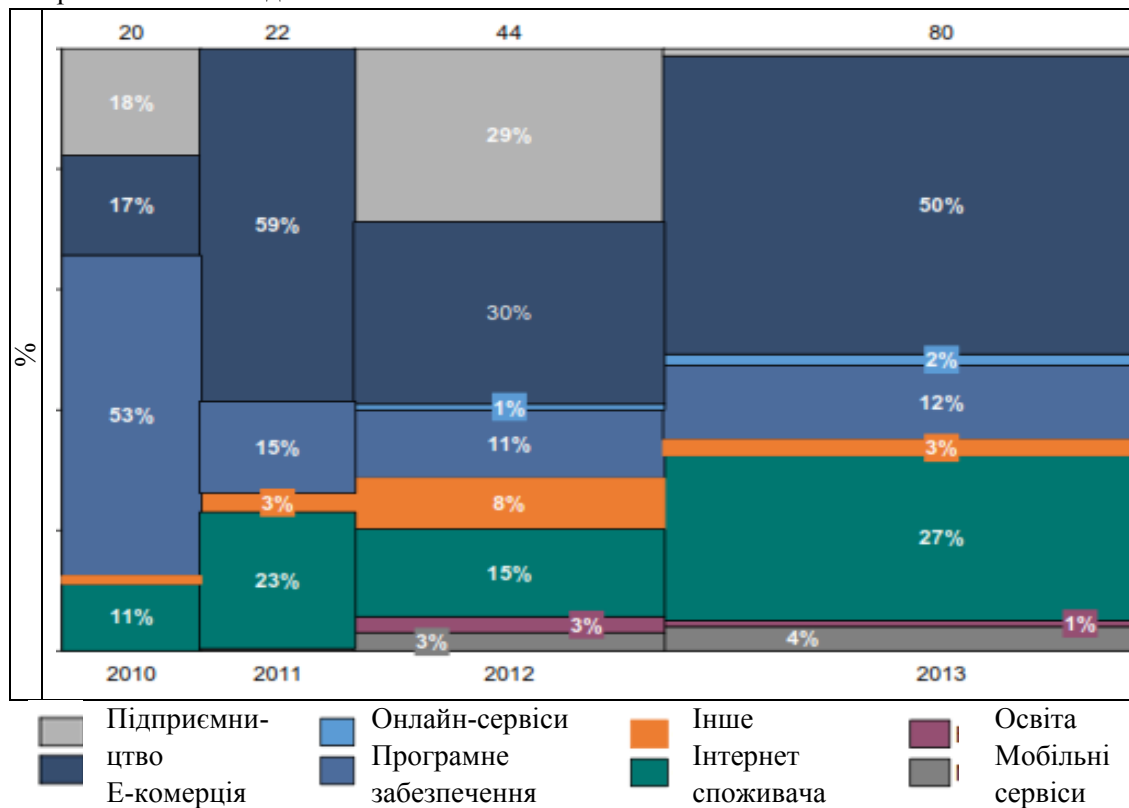


Рис. 2.14. Структура інвестування за секторами

Джерело: Venture investment in the Ukrainian IT-industry 2012-2014 / The deal book of Ukraine. – 1st edition. – Доступний з : http://uadn.net/files/ua_dealbook.pdf

Споживчий Інтернет та ПЗ серед провідних галузей українського ІТ з високими темпами зростання. Найбільші угоди за 2012–2013 рр. укладено щодо споживчого інтернету – ModnaKasta, TicketForEvents TicketForEvents для ПЗ – Jelastic, BackupAgent, RollApp.

Серед інших секторів швидко розвивається мобільний та ігровий сектор (входить у категорію «Інше»). В секторі мобільних послуг в 2013 р. укладено 17 угод на 3,2 млн дол. США, в 2012 р. – 4 угоди на 1,3 млн дол. США. Приклади компаній мобільного сектора – Augmented Pixels, Advice Wallet, Coppertino (VOX audio player) і Attendify. Кількість ігрових стартапів зросла протягом останніх двох років; багато з них – малі та середні компанії, у тому числі Renatus, Vostok Games, Room 8 Studio, Nravo і Tatem Games.

Проекти у сфері фінансових технологій вибиваються в лідери за інвестиційною привабливістю поряд з проектами в ІТ, маркетингу, е-комерції. Разом із тим інвесторів поки стримують низька швидкість інтернету і високий поріг капіталовкладень у Фінтех-проекти. Також експерти високо оцінюють перспективи створення ІТ-продуктів в агросекторі. UVCA найбільш перспективними галузями для інвестування в Україні називає проекти, пов'язані з охороною здоров'я, е-платежами, робототехнікою, освітою тощо, а також cloud-проекти і мобільні додатки.

За 10 місяців 2014 р. кількість укладених інвестиційних угод (47 од.) зросла порівняно з аналогічним періодом 2013 р., однак обсяг інвестицій впав до 22 млн дол.

США, що втричі менше до аналогічного періоду 2013 р. Згідно DealBook від AVentures Capital і Україна Digital News в 2014 р. закрито не менше 70 угод.

Ринок венчурного капіталу в Україні в 2014 р. зменшився вдвічі – до 40 млн дол. США проти 80 млн дол. США в 2013 р. Беручи до уваги зацікавленість ключових міжнародних і місцевих фондів у інвестуванні в український хай-тек, падіння обсягу інвестицій можна вважати тимчасовим. З іншого боку, можна зробити висновок: хоча активність висока, середній обсяг інвестиційних угод значно знизився. Більшість угод 2014 р. – ранні стадії seed вартістю в середньому 121 тис. дол. США.

M&A-активність за кількістю угод перевищує попередні роки. За 10 місяців 2014 р. відбулося 7 придбань, кілька за участю іноземних компаній. Japan's Rakuten придбала Slice.com, Semantria – Lexalytics, за оцінками, – за 10 млн дол. США, французький BlaBlaCar купив Podorozhniki.com, за оцінками, – за 1–3 млн дол. США, Backup Agent, голландська компанія з великою R&D-командою в Україні, придбана Acronis, чия штаб-квартира знаходиться в США.

На місцевому ринку SoftServe придбала UkrGerman; обидві є аутсорсинговими компаніями; prom.ua купив zakupki-online.com, платформу B2B закупівель, – за оцінками, за 800 тис. дол. США. У сегменті е-комерції Fotomag і Senturia зіткнулися з фінансовими труднощами і були продані. Мало місце два злиття: 1) SuperDeal і Pokupon, два найбільші гравця на місцевому ринку купона (понад 60%), 2) СофтТехнікс і Intersog, обидві – аутсорсингові компанії.

Політична нестабільність призводить до зниження обсягу інвестицій. У 2012–2013 рр. більшість інвесторів раундів, вартістю понад 3 млн дол. США, були міжнародними. Під час політичної кризи 2014 р. вони припинили інвестування: якщо в 2013 р. відбулося 10 угод по 2 млн дол. США і більше, у 2014 р. – тільки 3 такі угоди: Starwind залучила 3,25 млн дол. США від Almaz Capital, ABRT і AVentures Capital; Gillbus залучила 3 млн дол. США від Intel Capital, InVenture партнерів та FinSight Ventures; стартап е-комерції їжі Zakaz.ua залучила 2,5 дол. США від CIG, українського офісу. Вперше відбулася угода на українському ринку ЗМІ: StarLightMedia погодився надати дисконтвану рекламу для tormall.ua за 3,2 млн дол. США в обмін на акції.

Повільніші темпи зростання чекають компанії, що фізично присутні в Україні і/або орієнтовані на місцевий ринок. Корпоративний та державний сектори заморозили інвестиційні проекти, тому місцеві компанії з ІТ-інтеграції відчували серйозний спад попиту. Зростання індустрії аутсорсингу впало з 30 до 15%. Ці фактори знизили інвестиційну привабливість цих компаній. Однак є підстави стверджувати, що це середньострокове явище, викликане також надмірною реакцією деяких міжнародних клієнтів, тому слід очікувати відновлення стійкого зростання індустрії в 30% протягом найближчих п'яти років.

На відміну від аутсорсингу компанії е-комерції не зазнали зниження обороту в гривневому виразі порівняно з аналогічним періодом минулого року, в доларовому виразі – падіння оцінюється в 35–45% через девальвацію гривні. Раніше прогнозоване зростання 40–50% можливе, але за відновлення української економіки і миру.

Іноземні гравці е-комерції активні на місцевому ринку: російський рітейлер Lamoda і Smart Guy – датська компанія з е-роздрібу стартували в Україні в 2014 р.

Глобальні компанії продовжуватимуть зростання, нові стартапи мають підготуватися мислити глобально. Компанії, орієнтовані на світовий ринок, не відчуватимуть загального уповільнення ринку України. Лідери ринку продовжать зростати на 50–100% на рік. Paymentwall, Depositphotos, InvisibleCRM, Jooble, Paymentwall, Grammarly і BPMonline – одні з найбільших компаній з R&D в Україні – продовжили зростання в 2016.

Нові стартапи мають бути готовими зіткнутися з жорстким середовищем. Кращі ще в змозі залучити капітал, але ціна не буде високою. Більшість локально орієнтованих компаній навряд чи наберуть обертів. Іноземні компанії стануть основними покупцями українських глобальних компаній протягом найближчих кількох років. Ця тенденція почалася в 2014 р.: Japan's Rakuten придбала slice.com, ФП Lexalytics з США – Semantria, французький BlaBlaCar – podorozhniki.com. У 2015–2016 рр. очікується більше виходів компаній з міжнародною присутністю і глобальних продуктів, у тому числі кілька великих IPO.

Фонди прямих інвестицій (ФПІ) також почали інвестувати в українські ІТ. Відбулася низка вторинних угод за участю міжнародних та місцевих ФПІ, у тому числі придбання GlobalLogic – Apex Partners, Portmone – європейською Virgin Fund Dragon Capital і Ciklum – Horizon Capital. Очікується зростання кількості таких угод у 2015–2016 рр.

Політичні зміни створили довгострокові можливості для індустрії. Прийнято закон про е-комерцію. Є зрушення в напрямі розвитку 3G і 4G мереж у країні. Очікується подальша дерегуляція галузі, ІТ-інфраструктури розвитку, створення е-уряду, реформи в сфері ІТ, ІТ-освіті. Це сприятиме появі відповідних стартапів. Уряд прагне модернізувати доступ до різних державних послуг. Реалізуватимуться соціальні проекти, орієнтовані на підвищення прозорості політичних суб'єктів.

У 2014 р. високотехнологічна венчурна індустрія активізувалася. З'явилися важливі організації, що забезпечують структурування індустрії.

Багато глобальних інвесторів розглядають Україну як периферійний ринок, що відрізняється несприятливими умовами для бізнесу: є податки з інвестицій, ліквідність ринку мала. Питання, яке турбує інвесторів в ІТ в Україні – наскільки продукт стартапу конкурентоспроможний на глобальному ринку на найближчі роки.

У І півріччі 2015 р. інвестори продовжували інвестувати в ІТ-компанії і продуктові ІТ-стартапи в Україні. Сума венчурних інвестицій перевищила 11 млн дол. США, укладено 25 публічних угод²², з них 20 отримали інвестиції вперше. UVCA прогнозує, що до кінця 2015 р. в українські ІТ-проекти інвестують близько 100 млн дол. США. У звіті UVCA і співтоваристві бізнес-ангелів UAAngel враховано угоди від 30 тис. дол. США від фондів, ангелів, інкубаторів, акселераторів. Оцінка сум інвестицій у 12 з 34 українських стартапів – 700 тис. дол. США.

Вкладення стимулює складна ситуація у банківському секторі. Недовіра українських громадян, особливо заможних, до банківських депозитів підштовхує деякі групи населення до високоризикових, венчурних інвестицій в ІТ-сектор.

Одночасно українські ІТ продукти і стартапи привертають увагу непрофільних інвесторів. Так, у ІТ почали інвестувати великі ФПІ: Dragon Capital купив інтернет-гаманець Portmone.com, Horizon Capital купив частку в найбільшому інтернет магазині Rozetka.ua. Цю операцію експерти вважають знаковою не стільки з точки зору обсягу інвестицій (за оцінками – 50–100 млн дол. США), скільки як факт появи такого інтесу покупців навіть у сьогоднішніх умовах.

На початку 2015 р. ЄБРР заявив про намір створити ФПІ у 50–60 млн дол. США для інвестицій в українські ІТ-компанії.

Кількість стартапів збільшується, але є проблеми, які стримують їхню появу і розвиток – несприятливий інвестиційний клімат, слабкий захист прав інтелектуальної власності. Тільки реформи можуть забезпечити прихід нових інвесторів, у тому

²² Дані InVenture Investment Group та Української асоціації венчурного капіталу та прямих інвестицій (UVCA).

числі й міжнародних. Це сприятиме зростанню кількості стартапів, які не просто з'являться, але й будуть успішно інвестуватися.

Підсумовуючи викладене, слід визнати, що, незважаючи на швидке зростання сфери ІКТ за останні десятиліття, ухвалення великої кількості програм, підзаконних актів, Україна за рівнем розвитку інформаційного суспільства не змогла наздогнати своїх найближчих сусідів (*наприклад, Білорусь, за даними МСЕ, визнана як одна з дев'яти економік світу з найбільшими значеннями показників доступу ІКТ, що відображає технічний рівень розвитку сучасної інфраструктури у країні*).

Серед основних причин можна виділити як загальноекономічні – тривала криза, низький рівень матеріального забезпечення, значна різниця між рівнем соціально-економічного розвитку міської та сільської місцевості тощо, так і неготовність органів державної влади до застосування ефективних технологій управління та організації взаємодії з громадянами та господарюючими суб'єктами; відсутність цілісної інформаційної інфраструктури та ефективної інформаційної підтримки ринків товарів і послуг, відсутність ефективних преференцій для галузі, закріплених у нормативно-правових актах.

Основна проблема, що перешкоджає розвитку галузі у країні – **не працюють ринки капіталу**. Суттєвим залишається податковий тиск.

Висновки до розділу 2

Дослідження механізмів стимулювання розвитку сектора ІКТ у країнах, що досягли найбільших успіхів, та аналіз сучасного стану розвитку в Україні дозволяють сформулювати такі основні завдання.

1. Упровадження податкових стимулів. Успіхи України та її конкурентоспроможність безпосередньо залежать від створення так званих базових умов – податкових стимулів для розвитку галузі. При реформуванні ІТ-галузі доцільно скористатися успішним досвідом Білорусі, Ізраїлю, Сингапуру щодо створення та просування ІТ-кластерів. Формування таких центрів може здійснюватися в рамках державно-приватного партнерства, при цьому основний тягар фінансування лягатиме на приватні компанії.

Застосування податкових стимулів має позитивний досвід у ряді країн регіону Центральної та Східної Європи. *Наприклад, у Білорусі діє 9% прибутковий податок для працівників компаній національного Парку високих технологій; у Румунії ставка прибуткового податку для працівників у сфері розробки програмного забезпечення становить 0%.*

2. Створення умов для ефективного розвитку стартапів, що тим самим забезпечить мінімізацію міграції бізнесу за кордон.

3. Створення умов для повномасштабних інвестицій у розвиток ІТ-інфраструктури органів влади, починаючи від модернізації митниці та закупівель і закінчуючи втіленням у життя концепції електронного уряду. У перспективі цей комплекс заходів дасть змогу автоматизувати багато процесів і тим самим підвищити ефективність роботи уряду.

4. Доцільне створення власних ФПІ для малих компаній. Необхідні програми міні-IPO. У Польщі, крім Варшавської фондової біржі, працює майданчик NewConnect для малих компаній, які планують залучити 1–3 млн євро. Багато компаній уже перейшли з NewConnect на головний майданчик фондової біржі, тому що залучені малі інвестиції допомогли збільшити оборот, частку ринку і капіталізацію. Це приклад, гідний наслідування, адже в Україні небагато компаній публічно залучали український капітал переважно за рахунок приватних розміщень, а не IPO (SPO). Необхідне також

створення фондових структур, які спеціалізуються на лістингу рейтингуванні ЦП високотехнологічних компаній (як Nasdaq).

Народне IPO – альтернативний інструмент залучення інвестицій (у Росії, Казахстані), однак довіра фізичних інвесторів до таких інститутів і ФР в Україні поки мала. Фізичні інвестори віддають перевагу банківським депозитам, які дають хороший рівень доходності. Доступ до високодоходних активів для них утруднений.

5. Розроблення заходів щодо боротьби з піратським програмним забезпеченням: рівень програмного забезпечення, що незаконно встановлений на персональних комп'ютерах в Україні, за даними дослідження рівня піратства Global Software Piracy Study, становить 83% у 2013 р. (комерційна вартість неліцензійного ПЗ становила 444 млн дол. США)²³.

6. Удосконалення системи підготовки та перепідготовки, забезпечення наявності базових навиків роботи з ІКТ керівників і співробітників державних органів.

7. Подальший розвиток телекомунікаційної інфраструктури широкосмугового доступу населення до мережі Інтернет.

²³ The Compliance Gap. Bsa Global Software Survey June 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://globalstudy.bsa.org/2013/downloads/studies/2013GlobalSurvey_Study_a4.pdf.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ФАРМАЦЕВТИЦІ ТА ІНШИХ СЕКТОРАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1. Сучасний стан біотехнологічної та фармацевтичної сфери України

Сучасні глобальні виклики скориговують розвиток національних господарств у напрямі мінімізації їхніх наслідків шляхом створення та освоєння передових технологій, що забезпечують конкурентоспроможність економік, зростання їхньої ефективності та добробуту. Застосування біотехнології як одного з чотирьох науково-технологічних напрямів (конвергенція NBIC-технологій) поширюється майже в усіх традиційних секторах економіки. За експертними оцінками, обсяг світового ринку біофармацевтики у 2014 р. становив 150–170 млрд євро, а за оптимістичними прогнозами – до 2020 р. збільшиться до 280–300 млрд євро. У структурі світової валової доданої вартості більш ніж 0,5% займає фармацевтична промисловість.

На сьогодні здійснюється системна робота з розвитку біотехнологій, при цьому основний акцент робиться на такий інструмент, як стратегічні програмні документи на середньо- і довгострокову перспективу²⁴. Окремо кожна країна прагне надати підтримку для розвитку цього сектора економіки, створюючи досить потужні національні стратегічні програми, (наприклад, у США існує «Стратегія американських інновацій: захист нашого економічного зростання і процвітання», у країнах ЄС Європейською Комісією було схвалено документ «Стратегія для Європи – науки про життя і біотехнології», в Норвегії та Канаді – «Національна стратегія в сфері біотехнологій 2011–2020», в Угорщині – «Національна науково-дослідна та інноваційна стратегія – інвестиції в майбутнє» (2013–2020 рр.), у Словаччині – «Стратегія науково-дослідного та інноваційного розвитку в рамках Smart-спеціалізації» (2014–2020 рр.), у Словенії – «Дорожня карта дослідницької інфраструктури» (2012–2020 рр.), навіть у Південній Африці існує «Десятирічний інноваційний план» (2008–2018 рр.), які дозволяють підвищити добробут та якість життя суспільства. Реалізація цих програм забезпечує зниження собівартості продукції харчової промисловості та сільського господарства; дозволяє значно поліпшити і вдосконалити сферу охорони навколишнього середовища; зумовлює розвиток біомедицини і появу нових ефективних і доступних біофармацевтичних препаратів тощо. Разом із тим аналіз основних шляхів підтримки біотехнологічної сфери дозволить створити наукове підґрунтя для запозичення кращого світового досвіду в умовах українських реалій. Зарубіжний досвід розвитку біотехнологій представлено у *Додатку А.І.*

Розвиток сфери біотехнологій у сучасному світі відслідковується завдяки динаміці індексів ділової активності, найважливішим з яких є Nasdaq Biotechnology Index (більшість угод за процедурою IPO пройшла саме на біржі NASDAQ). На кінець III кв. 2015 р. його значення становило 3,670.17 пункту проти 769 пунктів у 2004 р., або 1,431

²⁴ Страны ЕАЭС могут использовать потенциал интеграционного взаимодействия для расширения сотрудничества в области биотехнологий [Електронний ресурс] // ЕЭК. – 2015. – 30 апреля. – Доступний з: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-04-2015-5.aspx>

пункту в 2012 р.²⁵. За даними аналітичних агентств FierceBiotech та Evaluate Pharma, у 2000 р. близько 26 компаній розмістили акції на фондовому ринку США (загальна вартість IPO становила близько 1,9 млрд дол. США), тоді як у 2013р. було укладено 37 угод із залучення інвестицій за допомогою IPO на суму 2,7 млрд дол. США, а в 2014р. – 79 угод на суму близько 6 млрд дол. США²⁶. Додатково варто відзначити і NYSE Arca Biotechnology Index, що оцінює показники компаній, які займаються розробкою нових товарів і послуг із використанням біотехнологій. У 1991 р. його значення становило 200,00 пунктів, тоді як на початок 2015 р. – 3,784.93 пункту²⁷. До уваги треба взяти той факт, що більшість угод зафіксована саме на фармацевтичному ринку, що обумовлено розвитком біотехнологій. Біотехнології та фармацевтика є інвестиційно привабливими наукомісткими сферами та передвісниками становлення нового типу економіки – біоекономіки або економіки, що заснована на біотехнологіях. Як для більшості країн світу, так і для України обидві сфери є у переліку національних пріоритетів, зокрема, в Законі України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» зазначено, що одним із стратегічних пріоритетів на 2011–2021 рр. є провадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики²⁸. А Постановою КМУ № 294 за цим пріоритетом затверджено десять середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня на 2012–2016 рр., що враховують і біотехнології.

Аналіз основних державних програм розвитку біотехнологій засвідчив, що в більшості країн прописано ініціативи стосовно розбудови та нарощування потенціалу у цій сфері. Щодо українських реалій, то основною програмою на державному рівні була «Комплексна програма розвитку медичної промисловості на 1997–2003 рр.», затверджена Постановою КМУ від 18 грудня 1996 р. №1538. Однак за умов низького фінансування подальшого продовження вони не мали. Варто зазначити, що протягом п'яти років діяла «Державна цільова науково-технічна програма розроблення новітніх технологій створення вітчизняних лікарських засобів для забезпечення охорони здоров'я людини та задоволення потреб ветеринарної медицини на 2011–2015 роки», затверджена Постановою КМУ від 22.06.2011 № 725. Програма мала сім основних завдань та заходів: створення і забезпечення діяльності дослідної науково-виробничої бази молекулярних та клітинних біотехнологій; створення новітніх діагностичних засобів на основі ДНК- і РНК-технологій; розроблення діагностичних засобів на основі рекомбінантних білків та імунохімічних підходів; створення терапевтичних препаратів і засобів на основі рекомбінантних білків, антитіл та ДНК- і РНК-технологій; створення та застосування інноваційних систем розроблення лікарських субстанцій; створення лікарських препаратів методами клітинних технологій; удосконалення системи проведення аналізу та підготовки доклінічних випробувань потенційних лікарських засобів. Орієнтовний обсяг фінансування Програми становить 2700 млн грн, у тому числі за рахунок державного бюджету – 1200 млн, з яких до 300 млн грн передбачено спрямувати на проведення фундаментальних і прикладних досліджень, пов'язаних із розробленням

²⁵ NASDAQ Biotech Index [Електронний ресурс]. – Доступний з : <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/NBI>

²⁶ The biotech industry's daily monitor [Електронний ресурс] / FierceBiotech. – Доступний з : <http://www.fiercebiotech.com/>

²⁷ NYSE Arca Biotechnology Index [Електронний ресурс]. – Доступний з : <https://www.nyse.com/quote/index/BTK>

²⁸ Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09.2011р. № 3715-VI [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Доступний з : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3715-17>

молекулярних та клітинних технологій створення вітчизняних лікарських засобів, біологічно активних речовин²⁹.

У основних державних програмах у сфері профілактичної та клінічної медицини – Державній програмі «Репродуктивне здоров'я нації» на період до 2015 р.; Державній цільовій соціальній програмі «Трансплантація» на період до 2012 р.; Загальнодержавній програмі забезпечення профілактики ВІЛ-інфекції, лікування, догляду та підтримки ВІЛ-інфікованих і хворих на СНІД на 2009–2013 рр.; Загальнодержавній програмі боротьби з онкологічними захворюваннями на 2007–2016 рр.; Загальнодержавній програмі імунпрофілактики та захисту населення від інфекційних хвороб на 2007–2015 рр.; Державній цільовій програмі «Цукровий діабет» на 2009–2013 рр.; Програмі профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні; Державній цільовій науково-технічній програмі розвитку виробництва медичної техніки на 2009–2013 рр.; галузевій науково-технічній програмі «Медична допомога при черепно-мозковій травмі» на 2007–2012 рр.; «Про фінансування медикаментозного забезпечення дітей, хворих на гіпофізарний нанізм»; «Про фінансування медикаментозного лікування забезпечення дітей з хворобою Гоше»; Заходи із покращення медико-генетичної допомоги населенню; Заходи щодо розвитку донорства крові та її компонентів; Централізовані заходи з лікування хворих на гемофілію; Централізовані заходи із закупівлі ендопротезів; Заходи щодо медикаментозного забезпечення лікування розсіяного склерозу; Комплексні заходи щодо заохочення народжуваності; Централізована закупівля рентгенологічного, діагностичного та іншого обладнання для закладів охорони здоров'я – про застосування біотехнологічних процесів та методів конкретно не йдеться. Одним із основних завдань має стати розроблення стратегічних програмних документів на середньо- і довгострокову перспективу для забезпечення ефективного нормативно-правового регулювання біотехнологічної сфери або ж урахування питань розвитку біотехнологій як окремих завдань в основних державних програмах.

Економіко-статистичний аналіз галузі показує, що динаміка значень показників інвестиційної діяльності у фармацевтичній промисловості України протягом 2010–2013 рр. хоч і є позитивною (табл. 3.1), однак вкладення у цю сферу є відносно незначними. Із загостренням соціально-економічної та політичної ситуацій в Україні 2014 рік характеризувався скороченням обсягів капітальних інвестицій, однак значного впливу інвестиційна активність щодо виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів не зазнала.

Таблиця 3.1

**Динаміка капітальних інвестицій
за видами промислової діяльності, 2010–2014 рр.***

Показник	2010	2011	2012	2013	2014
Промисловість, млн грн	55384,4	78725,8	91598,4	97574,1	86242,0
Переробна, млн грн, у тому числі:	30151,9	42161,3	42276,8	44717,9	42474,4
Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів, млн грн	565,7	802,5	824,2	1073	1413,2

*Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим, м.Севастополь та частини зони проведення АТО.

Джерело: Капітальні інвестиції в Україні за 2014 рік : стат. бюлетень / Держстат України. – К., 2015. – 43 с. та за відповідні роки.

²⁹ Постанова КМУ «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми розроблення новітніх технологій створення вітчизняних лікарських засобів для забезпечення охорони здоров'я людини та задоволення потреб ветеринарної медицини на 2011–2015 роки» від 22.06.2011 № 725 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/725-2011-%D0%BF>

Ураховуючи тенденцію до зростання інвестицій у вітчизняний промисловий сектор, їхня частка у високотехнологічне виробництво – «Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів» (код за КВЕД-2010 – 21) становить 1,6% до обсягу капітальних інвестицій у промисловість та 0,6% до загального обсягу капітальних інвестицій у 2014 р. Найбільш високі темпи зростання у Львівській області – 18,2% до 2013 р., Полтавській – 81,9%, Харківській – 79,3%, та м. Київ – 21,6%.

Додатковим джерелом капіталовкладень у вітчизняну промисловість є залучення прямих іноземних інвестицій.

Вкладення іноземних інвесторів у високотехнологічне виробництво, зокрема фармацевтичне, за попередні роки перебували на рівні лише 0,3–0,4 % від загального обсягу інвестицій.

В Україні фармацевтичне виробництво на 80% орієнтоване на випуск генеричних лікарських засобів. Хоча деякі генеричні препарати і перевершують щодо ефективності та інших показників іноземні аналоги, проте відсутність нових інноваційних розробок свідчить про певну залежність від іноземних розробок нових лікарських засобів, які надзвичайно дорогі та недоступні для значної частини населення. У 2014 р. частка у грошовому вираженні лікарських засобів іноземного виробництва у структурі українського фармацевтичного ринку становила близько 70,0%. Протягом 2010–2014 рр. мала місце тенденція випереджаючого зростання імпорту фармацевтичної продукції над експортом, що може свідчити про посилення позицій іноземних виробників на вітчизняному ринку (рис. 3.1.).

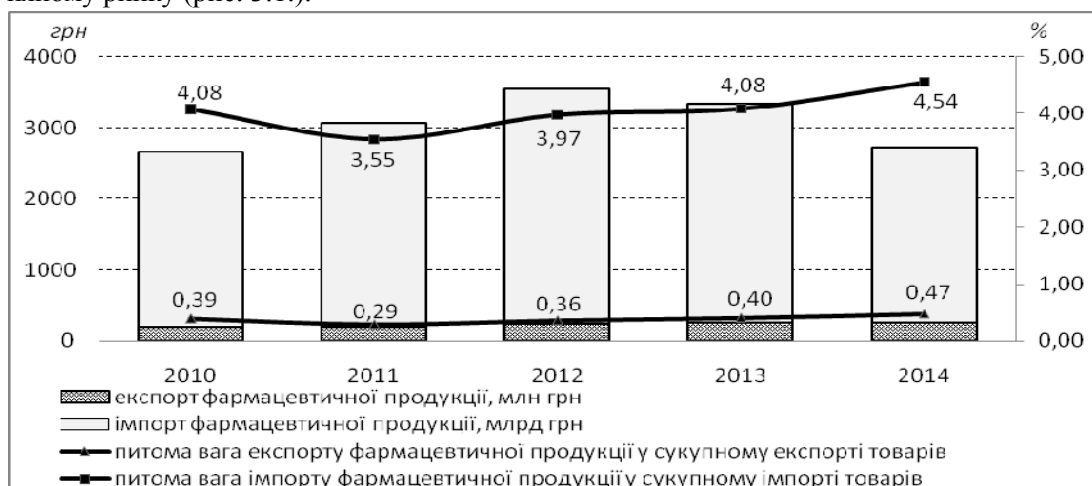


Рис. 3.1. Динаміка експортно-імпортних потоків фармацевтичної продукції та її питома вага у сукупному експорті/імпорті товарів*

* Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим, м. Севастополь та частини зони проведення АТО.

Джерело: Зовнішня торгівля України товарами та послугами : стат. зб. / Держстат України. – К., 2015.

Однак потрібно взяти до уваги, що до 2012 р. імпорт фармацевтичної продукції зростав, а після – спостерігалася тенденція до зниження на 25,12% у 2014 р., натомість експорт у 2014 р. збільшився на 5,14% відносно 2012 р. А це може свідчити про певні цінові переваги вітчизняної продукції в умовах кризи. Варто зауважити, що доходи від експорту деякою мірою перекривають витрати на імпорт – коефіцієнт покриття становив у 2014 р. 10,34, 2013 р. – 8,11, 2012 р. – 7,36. Вивчення експортно/імпортних потоків фармацевтичної продукції між Україною та країнами – членами ЄС дало змогу дійти висновку, що у 2014 р. експорт до ЄС становив 5,7% від загального експорту фармацевтичної продукції, зокрема, найбільше вітчизняних лікарських препаратів експортуються до Латвії, Польщі та Словаччини. Натомість імпорт становив 73,9% від

загального імпорту фармацевтичної продукції, приміром, найбільшим імпортером до України є Німеччина та Франція (рис. 3.2.).

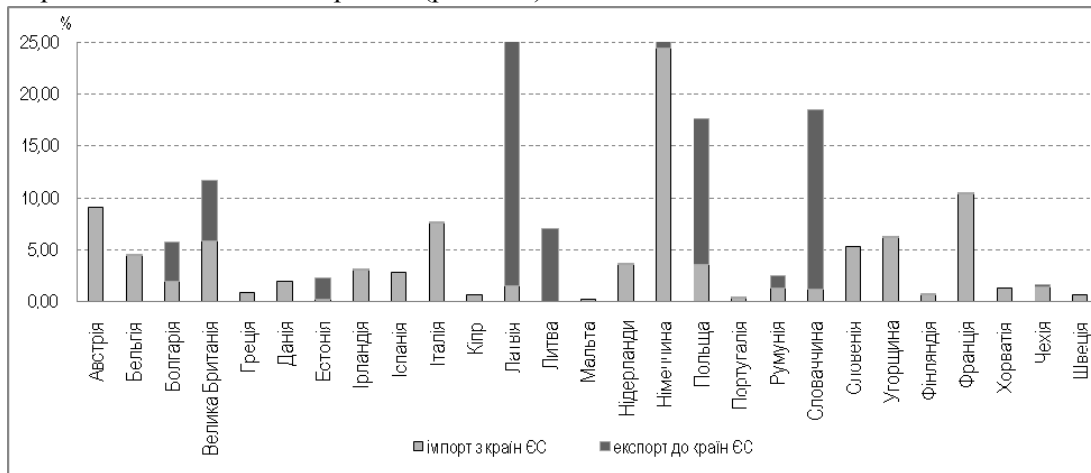


Рис. 3.2. Питома вага експорту/імпорту фармацевтичної продукції між Україною та країнами – членами ЄС, 2014 р.*

* Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим, м.Севастополь та частини зони проведення АТО.

Джерело: Зовнішня торгівля України товарами та послугами : стат. зб. / Держстат України. – К., 2015.

За видами економічної діяльності згідно з КВЕД-2010 - 21 «Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів» у 2013 р. було лише 32 інноваційно активних промислових підприємства від загальної кількості виробничих підприємств фармацевтичної галузі. Структура впроваджених інновацій вітчизняними підприємствами впродовж 2011–2013 рр. така: 37,2% (до загальної кількості обстежених) становлять підприємства, що впровадили інноваційну продукцію, 23,1% – інноваційні процеси, 10,3% – організаційні інновації, 14,1% – маркетингові інновації. Водночас у 2013 р. лише 28 підприємств реалізували інноваційну продукцію (2,72% від загальної кількості підприємств, які реалізовували інноваційну продукцію), що є мінімальною серед підприємств переробної промисловості. Зокрема, продукцію, що є новою для ринку, – 10 підприємств. Лише 8 підприємств (2,33% від загальної кількості підприємств, які реалізовували інноваційну продукцію) реалізували інноваційну продукцію за межі України³⁰. Одним із заходів активізації інноваційної та винахідницької діяльності на підприємствах є зарплата працівників. У 2014 р. зафіксовано приріст заробітної плати у виробництві основних фармацевтичних продуктів та фармацевтичних препаратів (на 14,2%). Більшість працівників із рівнем зарплати понад 4000 грн зайнята на підприємствах з виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів (63,3%)³¹.

Біотехнології та фармацевтика хоч і є одними із перспективних напрямів, які поєднують використання фундаментальних та прикладних наук із технічними засобами, однак гострою проблемою може стати брак підготовлених фахівців. У 2006 р. Постановою КМУ «Про перелік напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра» № 1719 було уведено два напрями навчання, а саме – «Біотехнологія», що охоплює біотехнологічні процеси та апарати виробництва біологічно активних речовин та біотехнологічних продуктів та «Біомедична інженерія», що вивчає стан здоров'я та лікування людини за

³⁰ Україна у цифрах у 2013 році : стат. зб. / Держстат України. – К., 2014. – 240 с.

³¹ Заробітна плата та стан її виплати у 2014 р. / Держстат України. – К., 2014. – 12 с.

допомогою біомедичних технологій. А у 2010 р. згідно з Постановою КМУ № 787 було розпочато навчання за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра за напрямками «промислова біотехнологія», «молекулярна біотехнологія», «фармацевтична біотехнологія», «агробіотехнологія», «екологічна біотехнологія та біоенергетика», «біомедична інженерія», «біотехніка та біосумісні матеріали», «інформаційні технології в біомедицині»³². Додатково варто окреслити можливість підготовки фахівців за спеціальностями «Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв» (напрямок «Машинобудування та матеріалообробка») та «Обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості» (напрямок «Інженерна механіка»). Однак за деякими напрямками набір студентів не проводився. Так, на початок 2014/2015 навчального року чисельність студентів за напрямом «Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв» у ВНЗ III–IV рівнів акредитації становила 23 особи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» та 10 осіб за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр». Фактично така кількість підготовлених спеціалістів є занадто малою, а це в свою чергу не створює адекватного попиту та пропозиції на ринку праці. Одним із позитивних моментів навчального процесу за напрямом «Біотехнологія» можна виокремити підготовку за всіма освітньо-кваліфікаційними рівнями. У 2014/2015 н.р. на бакалавра навчалося понад 9,1% студентів відносно 2013/2014 н.р., що перш за все пов'язано зі збільшенням їхньої чисельності за напрямом «Біотехнологія» – на 7,8% та «Біомедична інженерія» – на 15,4% відносно 2013/2014 н.р. (відносно 2010/2011 н.р. спостерігалось збільшення на 46,7%, зокрема за напрямом «Біотехнологія» – на 34,2% та «Біомедична інженерія» – на 158%. Позитивні тенденції можна спостерігати у спеціалістів та магістрів. Чисельність студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем «спеціаліст» (згідно з переліком 2010 р.) у 2014/2015 н.р. зросла на 31,3% відносно 2011/2012 н.р., а «магістр» (згідно з переліком 2010 р.) – на 122%. Чисельність студентів за обома освітньо-кваліфікаційними рівнями у 2014/2015 н.р. майже вдвічі перевищувала чисельність студентів 2011/2012 н.р. (рис. 3.3.).

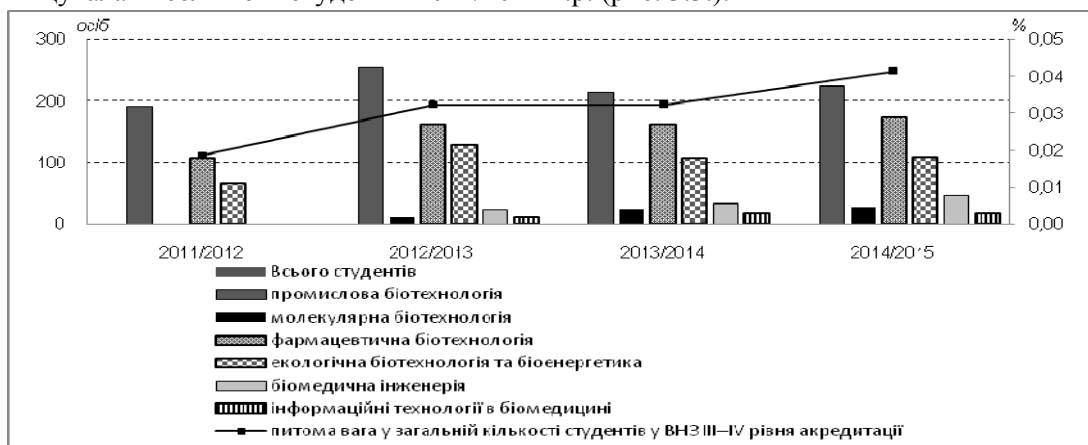


Рис. 3.3. Динаміка чисельності студентів на здобуття освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст» та «магістр» за напрямом «Біотехнологія» та питома вага студентів за напрямом підготовки «Біотехнологія» у загальній кількості студентів, прийнятих до ВНЗ III–IV рівня акредитації

Джерело: за даними статистичних бюлетенів Держстату України «Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України» на початок 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015 навчального року.

³² Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра» від 27 серпня 2010 р. №787 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon.rada.gov.ua>

Однак, незважаючи на те, що загальна чисельність студентів у ВНЗ III–IV рівня акредитації має тенденцію до зменшення, у 2014/2015 н.р. на 26,4% відносно 2011/2012 н.р., набір за напрямом підготовки «Біотехнологія» мав позитивний тренд, у 2014/2015 н.р. студентів навчалось на 48,6% більше. З одного боку, це свідчить про зростаючий інтерес до спеціальностей, можливість оволодіти новими знаннями, професійними вміннями та навичками. Однак у цілому кількість спеціалістів залишається досить незначною, що може мати певні перешкоди у забезпеченні роботодавців кваліфікованими працівниками.

У 2010/2011 н.р. кількість ВНЗ, які готували фахівців за біотехнологічним напрямом освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» становила 14 (навчалось 1860 студентів). У 2014/2015 н.р. їхня кількість зросла вже до 40 закладів – на тлі того, що загальна кількість ВНЗ III–IV рівнів акредитації мала тенденцію до зменшення на 20,1% відносно до 2010/2011 н.р. Найбільш широко представлені у ВНЗ спеціальності «Біотехнологія» та «Промислова біотехнологія» (рис. 3.4.).

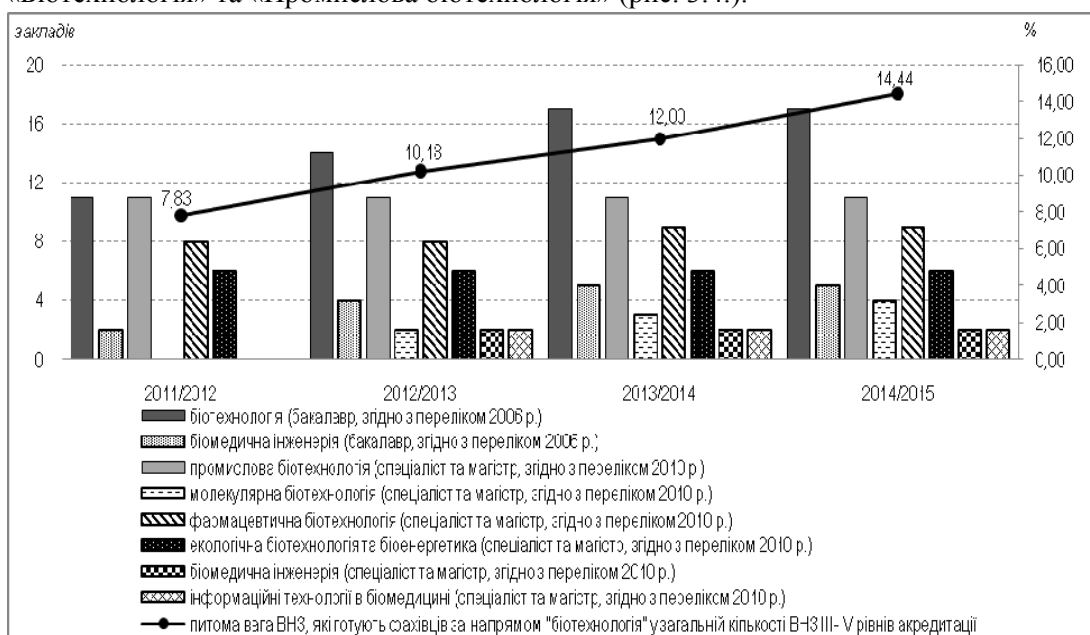


Рис. 3.4. Динаміка кількості закладів, які готують фахівців за спеціальностями біотехнологічного напрямку та їхня питома вага у загальній кількості ВНЗ III–IV рівнів акредитації

Джерело: за даними статистичних бюлетенів Держстату України «Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України» на початок 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015 навчального року.

Також у біотехнологічній сфері України слід відзначити певний науковий потенціал. Чисельність докторів біологічних наук у 2014 р. зросла на 44,2% до 2000 р., фармацевтичних наук – на 60,8%. Також варто відзначити і позитивний тренд отримання кандидатських ступенів. Чисельність кандидатів біологічних наук у 2014 р. збільшилась на 24,9% до 2000 р., а фармацевтичних наук – на 72,6%. Однак, якщо аналізувати питому вагу докторів і кандидатів наук у загальній чисельності докторів/кандидатів наук протягом 2000–2014 рр., то питома вага кандидатів і докторів біологічних наук зменшувалась, натомість питома вага кандидатів і докторів фармацевтичних наук зростала, що найбільш ймовірно пов'язане зі змінами кількісного характеру (рис. 3.5.).

У біологічній та фармацевтичній галузі України у 2014 р. нараховувалось 60 організацій, які виконували наукові та науково-технічні роботи, що вдвічі перевищує кількість організацій у 2000 р. (рис. 3.6.). До того ж зростає їхня питома вага у загальній кількості організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи на тлі

того, що загалом кількість наукових організацій зменшується. Це може свідчити про певну стратегічну мету у фармацевтичній та біологічній сферах, розширення спектра досліджень або ж проведення досліджень на стику наук, що, відповідно, потребує нових акторів ринку.

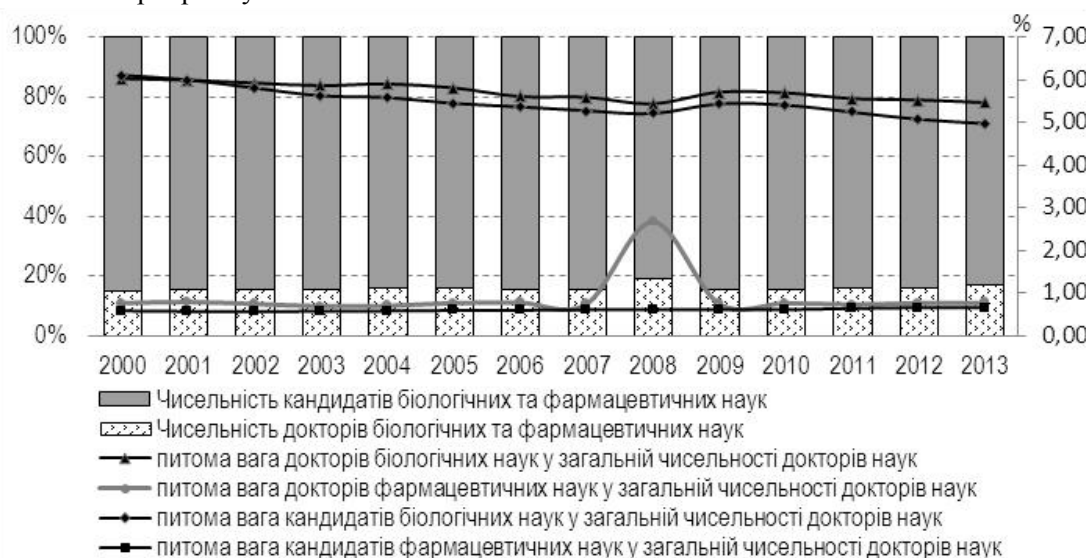


Рис. 3.5. Динаміка докторів/кандидатів наук біологічних/фармацевтичних наук та їхня питома вага у загальній чисельності докторів/кандидатів наук

Джерело: за даними стат. збірників «Наукова та інноваційна діяльність в Україні» за 2000–2013 рр.: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

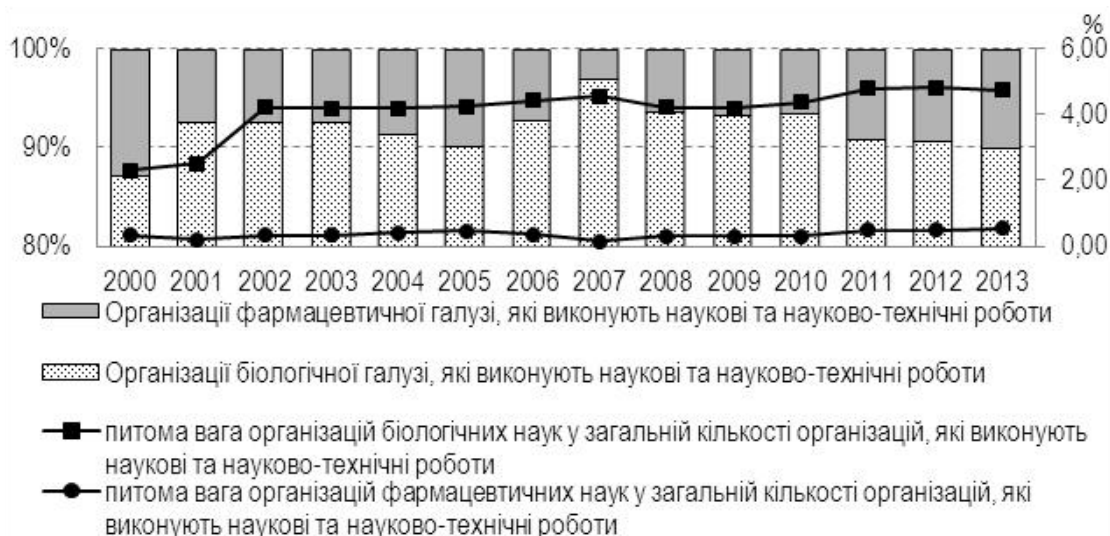


Рис. 3.6. Динаміка кількості організації біологічного та фармацевтичного профілю, що виконують наукові та науково-технічні роботи, та їхня питома вага у загальній кількості організацій, що виконують наукові та науково-технічні роботи

Джерело: за даними стат. збірників «Наукова та інноваційна діяльність в Україні» за 2000–2013 рр.: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

У галузі біологічних наук у 2014 р. спостерігається зниження загальної кількості виконаних наукових та науково-технічних робіт на 33,7% до попереднього року, зокрема, на 39,4% – робіт зі створення нових видів виробів, з них на 20,2% – розробок, у яких використано винаходи, та на 33,9% – робіт зі створення нових видів технологій. У галузі фармацевтичних наук у 2014 р. кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт зросла більш ніж удвічі до 2013 р. Однак таке збільшення не пов'язане зі створенням нових видів виробів чи технологій. Оскільки кількість робіт зі створення

нових видів виробів у 2014 р. зменшилася на 26,5% до попереднього року, а зі створення нових видів технологій – на 50,0%. Такий стан, безумовно, вплинув на винахідницьку активність у сфері біотехнологій та фармацевтики, про що свідчить показник розподілу заявок на винаходи та корисні моделі за зазначеними напрямками, поданими національними заявниками – юридичними особами (рис. 3.7.). Так, за статистичними даними Державного підприємства «Український інститут промислової власності», у 2014 р. біотехнології становили лише 1% від загальної кількості поданих заявок за основними технічними напрямками, фармацевтика – 3,9%. Така ситуація негативно впливає на удосконалення технологічних процесів у промисловості.

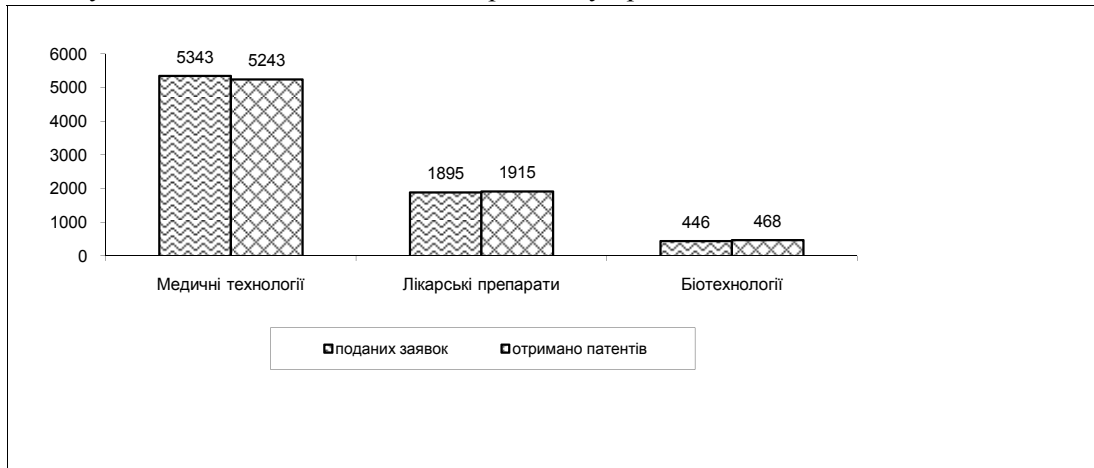


Рис. 3.7. Розподіл поданих заявок та отриманих патентів на винаходи і корисні моделі національними юридичними особами за напрямками біотехнологій, фармацевтики та медичних технологій за 2010–2014рр., од.

Джерело: складено за даними: Промислова власність у цифрах за 2014 рік [Електронний ресурс]. / Державна служба інтелектуальної власності України ; Державне підприємство «Український інститут промислової власності». – Доступний з : http://sips.gov.ua/i_upload/file/promvlasnist-2014.pdf

Уведення результатів наукових розробок у господарську діяльність підприємств розширює й оновлює асортимент продукції та технологій, що дозволяє одержувати максимальні прибутки та бути конкурентоспроможним на зовнішньому та внутрішньому ринку в довгостроковій перспективі. У 2014 р. виробництво фармацевтичної продукції в Україні здійснювали 233 підприємства, що становлять лише 0,6% від загальної кількості підприємств промисловості, з них: 79% займаються виробництвом фармацевтичних препаратів і матеріалів; 21% – виробництвом основних фармацевтичних продуктів. Найбільшими вітчизняними виробниками фармацевтичної продукції є: ПАТ «Фармак», Корпорація «Артеріум» засновниками та учасниками якої є ВАТ «Київмедпрепарат» та ВАТ «Галичфарм», ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця», ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я» та ПАТ «Борщагівський ХФЗ», які займають понад 50% фармацевтичного ринку виробників України. Ключовим напрямом діяльності вітчизняних фармацевтичних підприємств є розробка, виробництво та реалізація безпечних, якісних та ефективних лікарських засобів у формі таблеток, капсул, розчинів для ін'єкцій в ампулах, мазей, гелів тощо для забезпечення здорового, тривалого та продуктивного життя людей. З метою підвищення якості своєї продукції та конкурентоспроможності зазначені підприємства сертифікують дільниці (технологічні лінії) згідно із системою забезпечення якості відповідно до правил належної виробничої практики GMP та проводять підтвердження наявних сертифікатів. Для приведення до цього стандарту однієї технологічної лінії, за розрахунками експертів, необхідно близько 1 млн дол. США капіталовкладень, що накладає додаткові обмеження на ква-

ліфікацію персоналу та організацію обліку та призводить до подорожчання фармацевтичної продукції.

Упровадження нових лікарських засобів у господарську діяльність підприємств відбувається завдяки отриманню на результати досліджень і розробок у встановленому законодавством порядку охоронних документів у вигляді патенту на винахід або корисну модель (діюча речовина лікарського засобу, лікарські композиції, способи одержування лікарських композицій або способи лікування із застосуванням композицій, що є корисними для задоволення життєвих потреб людини у сфері медицини, ветеринарії чи гігієни); патенту на промисловий зразок (форма, зовнішній вигляд лікарського засобу, його упаковки або інтерфейсу корпоративного веб-сайту виробника лікарських засобів); свідоцтво на знак для товарів і послуг у вигляді торговельної марки (назва лікарського засобу, під якою його запроваджують у господарський обіг, назви та логотипи підприємств-виробників, торговельних аптечних мереж, приватних медичних закладів тощо) та постановки їх на баланс у вигляді нематеріального активу.

На багатьох підприємствах фармацевтичної галузі створюються наукові центри досліджень і розробок, які займаються розробкою нових інноваційних препаратів, модифікованих генериків з метою їх наступної реєстрації в Україні та впровадження у виробництво. Так, наприклад, на ПАТ «Фармак» дослідженнями і розробками для лікування в таких терапевтичних напрямках, як ендокринологія, кардіологія, офтальмологія, неврологія, ревматологія та простудні захворювання, займаються 110 фахівців, серед яких 15 мають науковий ступінь (13 кандидатів наук і 2 доктори наук). У 2012 р. у виробництво було впроваджено 27 нових номенклатурних позицій – 8 нових брендів, у 2013 р. – 20 нових продуктів, а також завершено розробку та передано на клінічні дослідження і реєстрацію 40 нових препаратів; створено DMF для 15 активних субстанцій; 10 лікарських засобів оновлено під вимоги ринків ЄС, у 2015 р. на різних стадіях створення перебувають 74 продукти.

Водночас виробники фармацевтичної галузі успішно співпрацюють з науковими організаціями. Так, Інститутом біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України було розроблено та впроваджено у виробництво на ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» препарат Медихронал для лікування алкоголізму; ПАТ «Фармак» разом із Інститутами: біохімії; органічної хімії; експериментальної патології, онкології і радіобіології НАН України; Київським міським онкоцентром МОЗ України; Інститутом фармакології та токсикології АМН України розроблено та впроваджено у виробництво новий протипухлинний препарат Мебіфон; Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії НАН розроблено та впроваджено у виробництво на ПАО НПЦ «Борщагівський ХФЗ» препарат для лікування серцево-судинних захворювань Німодипін тощо.

Завдяки самостійним розробкам та впровадженням результатів інтелектуальної діяльності питома вага прав інтелектуальної власності у загальній вартості нематеріальних активів на провідних підприємствах фармацевтичної галузі становить фактично 100%. Це є свідченням позитивного розвитку інноваційних виробництв фармацевтичної галузі та формує потенціал України як високотехнологічної держави.

Проте, незважаючи на власні розробки та впровадження їх у виробництво, частка нематеріальних активів від загальної вартості активів на балансах досліджуваних підприємств залишається низькою, що наведено на рис. 3.8.

Це негативно позначається не тільки на ринковій вартості самих підприємств, а й на формуванні нематеріальних активів фармацевтичної галузі в державі. Частка нематеріальних активів фармацевтичної галузі серед інших галузей промисловості у 2014 році становила лише 0,2%. Такий стан зумовлено: низьким рівнем фінансування наукових досліджень медико-біологічного профілю; відсутністю фінансової підтримки держави у сфері стимулювання наукової діяльності, застарілою матеріально-

технічною базою, що призвело до скорочення робіт, спрямованих на створення нових видів техніки і технологій саме у фармацевтичній галузі; зниження винахідницької діяльності

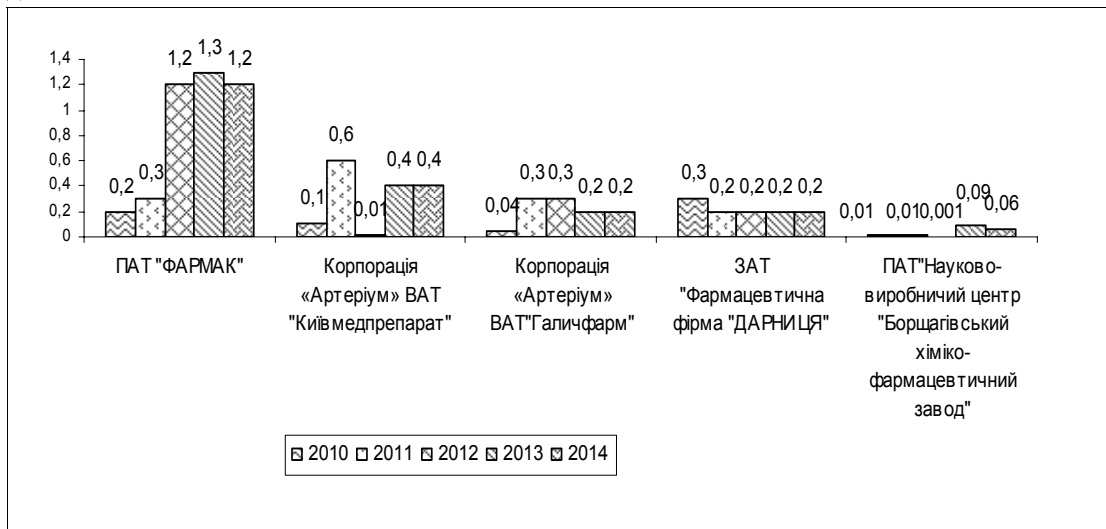


Рис. 3.8. Частка нематеріальних активів у загальній вартості активів на балансах провідних підприємств України фармацевтичної галузі за 2010–2014 рр., %

Джерело: складено автором за даними Smida: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://smida.gov.ua>

щодо створення інноваційних лікарських препаратів у 2014 р. проти 2010 р. на майже 40% та скорочення отриманих охоронних документів на лікарські препарати на майже 10%; відсутність державних програм щодо стимулювання суб'єктів господарювання на впровадження результатів науково-технічної діяльності в господарський обіг, – адже великі ризики пов'язані з комерціалізацією науково-технічних розробок, бо не кожна розробка може принести прибуток підприємству, а також тривалий і складний процес виробництва продукції комерціалізованої науково-технічної розробки; відсутність забезпечення підготовки та перепідготовки співробітників з питань комерціалізації та трансферу технологій; перебування у стадії становлення лабораторій із підтвердження біоеквівалентності лікарських засобів; незначної кількості виробників субстанцій (нерозвинена галузь хімічного синтезу щодо субстанцій призводить до значної залежності від імпорту субстанцій та допоміжних речовин); відсутність інтеграції у світовий біотехнологічний сектор тощо. Все зазначене негативно впливає на розвиток процесів комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності фармацевтичної галузі в державі та зумовлює зменшення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання відносно провідних зарубіжних компаній.

3.2. Інтернаціоналізація вітчизняної сфери біотехнологій

Стан науково-технологічного потенціалу значною мірою визначає можливості розвитку країни. Однак участь у світових ринках інновацій та технологій визначається та певною мірою залежить від інтеграційної політики країни, зокрема інтернаціоналізації. До того ж це є одним із шляхів забезпечення якості основних складових науково-технологічного потенціалу.

Для аналізу міжнародної конкурентоспроможності у сфері біотехнологій варто згадати про Індекс виявлених технологічних переваг (RTAI). Експерти OECD пояснюють цей індекс як ідентифікацію спеціалізації країни в окремих сферах, виявлення якої засноване на аналізі патентних заявок, поданих за процедурою Договору про патентну кооперацію. Якщо індекс дорівнює нулю, то країна взагалі не має патентів, якщо дорі-

вноює одиниці, то явної спеціалізації не спостерігається та якщо більше одиниці, то країна має компетенції у цій сфері. Таким чином, розрахунок RTAI показав, що у сфері медичних технологій (МТ), біотехнологій (БТ) і лікарських препаратів (ЛП) Україна повною мірою не може конкурувати на зовнішніх ринках (табл. 3.2.), оскільки має низьку активність щодо патентування, яка вважається ознакою спеціалізації.

Таблиця 3.2

Індекс виявленої технологічної переваги у сфері фармацевтики та біотехнологій деяких країн світу*

Країна	2000			2010			2011		
	МТ	БТ	ЛП	МТ	БТ	ЛП	МТ	БТ	ЛП
Австрія	0,43	0,68	0,62	0,76	0,94	0,95	0,76	1,19	0,75
Чехія	0,36	0,12	1,06	0,75	0,34	0,73	0,59	0,74	1,63
Данія	0,97	1,71	1,54	1,48	2,36	1,54	1,24	2,43	1,65
Німеччина	0,41	0,67	0,63	0,83	0,62	0,73	0,59	0,64	0,72
Японія	0,37	0,74	0,90	0,67	0,55	0,40	0,32	0,50	0,38
Польща	0,72	0,18	0,85	0,45	1,21	1,05	0,84	1,42	1,53
ЄС	0,54	0,72	0,81	0,97	0,93	0,99	0,80	0,99	0,98
Білорусь	0,40	0,60	0,34	1,86	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
Україна	0,83	0,81	0,22	0,80	1,47	2,35	1,89	0,44	0,32

* Останні дані доступні лише за 2011 р.

Джерело: розраховано за даними OECD за відповідні роки.

Таким чином, потенціал України у сфері біотехнологій оцінюється як відносно незначний (у 2011 р. RTAI становив 0,44). У цьому контексті основним завданням має стати підтримка розвитку компаній у галузі фармацевтики та біотехнологій як перспективного напрямку міжнародної конкурентоспроможності економіки України.

Одним з показників, що відображає формування нових знань та їхню якість, є кількість публікацій. Згідно зі статистичними даними Elsevier's Scopus та Thomson Reuter's Web of Science протягом 2003–2013 рр. активність у біотехнологічній сфері оцінювалась 176 публікаціями, 109 публікацій написані у співавторстві, з яких 82 праці написано спільно з авторами із ЄС або асоційованих з ЄС країн. Найбільший рівень інтернаціоналізації спостерігався з Польщею та Ізраїлем (рис 3.9.). А головними вітчизняними установами стали НАН України (79 спільних публікацій), Національний університет ім. І.Франка (6), Національний університет біоресурсів і природокористування України (2), Національний університет «Києво-Могилянська академія» (2) та Національний лісотехнічний університет України (2). До того ж цитованість у співавторстві становила 8,24 у середньому. Варто також зазначити, що було розмежовано співавторство у біомедичних дослідженнях (середньорічна цитованість 11,6) та біологічних дослідженнях (середньорічна цитованість 7,7)

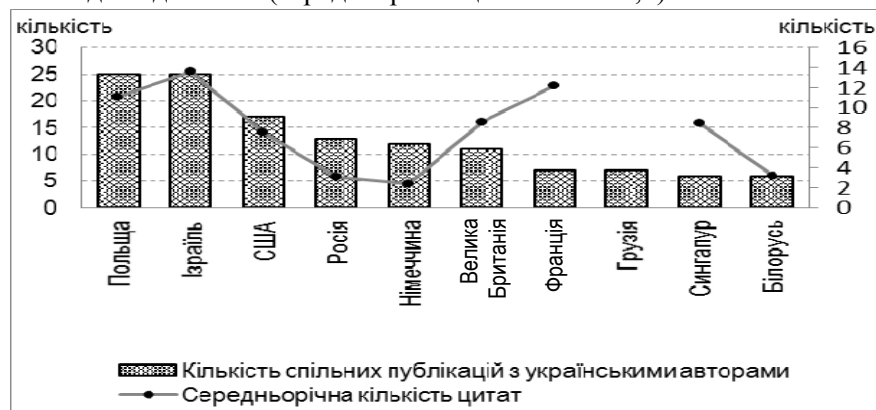


Рис. 3.9. Найбільш активні країни з точки зору наявності спільних видань з українським авторами в галузі біотехнології, 2003–2013рр.

Джерело: за даними WoS та Scopus.

Додатково вітчизняну публікаційну активність у сфері біотехнологій досліджено за методикою SCImago (даними публікаційної активності (наукової продуктивності), статистикою цитування, індикатором важливості публікацій та міжнародного співробітництва), що дозволило виявити місце України серед інших країн світу. Беручи до уваги той факт, що у США протягом 1996–2013 рр. було опубліковано 90581 документів (з яких 97% є цитованими), Китаї – 37696, Німеччині – 23756, Канаді – 12115 стосовно проблематики біотехнологій, порівняти напрацювання вітчизняних вчених доцільніше з країнами Східної Європи. Так, Польща щорічно генерує досить великий обсяг нових знань з біотехнологічної сфери та є лідером серед зазначених країн за кількістю опублікованих та процитованих документів. Такі країни, як Болгарія, Чехія та Угорщина, мають майже удвічі меншу кількість наукових публікацій, однак за кількістю посилань не поступаються Польщі. В інших країнах позитивним моментом є мінімальний розрив між загальною кількістю документів та кількістю процитованих документів, хоча за загальною кількістю посилань вони відстають, наприклад, від Польщі у 8 разів, що потребує активізації наукових досліджень проблемних питань біотехнологічної сфери. Узагальнюючи доступну вибірку країн, що представлена в глобальному рейтингу наукової публікаційної активності SCImago, вітчизняні досягнення у сфері біотехнологій перебувають на 56 місці серед 197 країн.

3-поміж країн Східної Європи на Україну припало близько 3% загальної кількості публікацій країн регіону, що свідчить про наявність певного потенціалу у цій сфері. Кількість опублікованих праць протягом 1996–2013 рр. становила 469 од., з них 463 є цитованими. В 2013 р. українські вчені опублікували 40 наукових праць, з них 37 є цитованими (для порівняння, в США було опубліковано 5744 документів). Кількість спільних із зарубіжними партнерами публікацій у 1996 р. становила 25,00% від кількості опублікованих праць, а у 2013 р. – 44,56%.

Рівень міжнародного співробітництва у біотехнологічній сфері визначається також участю у програмах і проектах. Зокрема, проведений аналіз програм і проектів 7 РП ЄС дозволив встановити, що основним напрямом є «харчові продукти, с/г та біотехнології» (скорочено «біотехнології»). Розподіл проектів за пріоритетними напрямками показав, що 10,7% займають проекти напряму «навколишнє середовище (включаючи зміни клімату)»; 10,0% – «транспорт (включаючи авіонавітику)» та «міжнародна співпраця»; 8,7% – акції Марії Кюрі та «нанонауки, нанотехнології, матеріали та нові виробничі технології»; 8,0% – «біотехнології». За підсумками аналізу напряму «біотехнології» з'ясовано (табл. 4.4)., що у 7 РП було відкрито 12 проектів за участі України, або 2,3 % від загальної кількості проектів за напрямом «біотехнології» 7 РП (див. *Додаток А.2*).

3.3. Перспективи розвитку сфери фармацевтики та біотехнологій із приєднанням України до Угоди про асоціацію з Європейським Союзом

На сьогодні в національне законодавство України вже імплементовано досить багато норм із нормативно-законодавчої бази ЄС у сфері біотехнологій (наприклад, за даними Міністерства аграрної політики та продовольства, в Україні вже імплементовано 52% міжнародних стандартів ISO по використанню біотехнологій у галузі сільськогосподарства, і в харчовій промисловості – 59%. Крім того, гармонізовано 64% стандартів Європейської Комісії в сільському господарстві і 40% – у харчовій промисловості). У *додатку А.3* наведено нормативно-правове регулювання деяких нормативно-правових актів розвитку біотехнологій країн ЄС та України.

Необхідно зазначити, що у 2011 р. Україна стала першою країною на теренах СНД, яка набула членства в міжнародній Системі співробітництва фармацевтичних інспекцій (Pharmaceutical Inspection Cooperation Scheme – PIC/S). Основними позитивними сторонами є вільний обмін інформацією усередині лікарських засобів з країнами – членами PIC/S (це стосується усунення бар'єрів в міжнародній торгівлі, що спонукає до стимулювання експорту та імпорту, полегшення підписання контрактів на виробництво фармпродукції між підприємствами України та іншими країнами) та оптимізація видачі сертифіката GMP. Відповідно, з 2013 р. в Україні введено ліцензування імпорту лікарських засобів, що і передбачено стандартами PIC/S.

У 2013 р. Україна стала 38-м членом Європейської конвенції із розробки Європейської Фармакопеї. У зв'язку з цим в державі були введені жорсткі стандарти якості відповідно до вимог Європейської фармакопеї. Результатом такої діяльності стало приєднання Центральної лабораторії із контролю якості лікарських засобів до Загальноєвропейської мережі офіціальних медичних контрольних лабораторій. Упровадження в законодавчу базу України гармонізованих з європейськими положень належної виробничої практики GMP сприяло підвищенню якості продукції українських виробників та їхньої конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках³³.

Україна була однією із перших країн, що підписали Конвенцію MEDICRIME і ратифікували її, а також ввели та посилили у 2012 р. кримінальну відповідальність за злочини, пов'язані з фальсифікацією препаратів. Завдяки підписанню у 2013 р. меморандуму із Європейським директором щодо якості лікарських засобів у рамках реалізації проекту Ради Європи «eTACT» автоматизованою системою стеження розпочато відслідковування лікарських засобів в обігу. Водночас був затверджено нові технологічні регламенти відносно медичних виробів, які відповідають європейському законодавству, що дозволяє гарантувати наявність в обігу безпечних медичних виробів, які не зашкодять здоров'ю людини. Ці зміни у законодавстві України забезпечили позитивний вплив на нинішній розвиток галузі та зростання інвестиційної привабливості України.

Упровадження в законодавчу базу України гармонізованих із європейськими положень належної дистрибуторської практики (Good Distribution Practice – GDP) та належної практики зберігання (Good Storage Practise – GSP) сприяло зменшенню на 6% кількості оптових компаній в Україні. Зазначені дії дозволили виявити та припинити діяльність компаній, які розповсюджували неякісну продукцію, що негативно впливало на репутацію виробників лікарських засобів, здоров'я та життя людей тощо.

Приєднання України до Угоди про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності Світової організації торгівлі (COT) дозволило ліквідувати численні торговельні бар'єри з боку країн-учасниць і дещо спростило доступ українських товарів, послуг, технологій на міжнародні ринки.

Найбільший вплив на українську фармацевтичну промисловість, а саме на забезпечення населення лікарськими засобами має угода ТРІПС. Вона визначає необхідні норми і принципи встановлення обсягу та використання прав об'єктів інтелектуальної власності, а також забезпечує ефективними і належними засобами захисту прав об'єктів інтелектуальної власності з урахуванням різниць у національних правових системах. Угода ТРІПС передбачає більш чіткий механізм врегулювання суперечок, який дозволяє ефективніше контролювати, чи дотримуються партнери заходів, чи забезпечують відкритий доступ на свої ринки. Фактично всі міжнародні стандарти захисту прав інтелектуальної власності, встановлені Угодою ТРІПС, перенесені до національ-

³³ Бармина А. Регуляторная политика в фармацевтической отрасли: проблемы и пути их решения [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.apteka.ua>

них законодавчих та інших нормативно-правових актів України, що зобов'язує забезпечувати негайне та ефективне запобігання порушенням прав інтелектуальної власності, в тому числі стосовно імпорту товарів, а також збереження відповідних доказів щодо інкримінованого порушення. Разом із тим нинішня система ТРІПС обмежує доступ населення у країнах, що розвиваються, до життєво необхідних ліків, обмежує їхнє виробництво та розповсюджує значно дешевші так звані ліки-генерики. На жаль, український фармацевтичний ринок сформувався як ринок відтворених інновацій (генериків) і продовжує таким залишатися, і обсяги реалізації генериків у грошовому і натуральному виразах більші за обсяги реалізації інноваційних препаратів. Так, за даними Держліксслужби України, тільки 9% фармацевтичного ринку становлять оригінальні лікарські засоби, що мають надійні докази ефективності, безпеки та якості й перебувають під патентним захистом, а 68% – генеричні лікарські засоби, призначені для терапевтичної взаємозамінності та виведені на ринок після закінчення дії патенту або ексклюзивних прав на інноваційний препарат.

Приєднання України до зазначених Угод, безумовно, мало позитивний вплив на формування нормативно-правової бази України щодо захисту прав інтелектуальної власності. Проте, за даними четвертого щорічного звіту «Глобального індексу інтелектуальної власності», підготовленого міжнародною юридичною компанією «Taylor Wessing», за рівнем захисту прав інтелектуальної власності Україна посіла лише 32-ге місце серед 36 країн світу³⁴. Це свідчить про необхідність удосконалення законодавства України щодо захисту прав інтелектуальної власності, особливо у сфері біотехнологій.

У країнах ЄС постійно вдосконалюється нормативно-правова база захисту прав інтелектуальної власності, адже, за деякими оцінками експертів, щороку ЄС втрачає близько 8 млрд євро через піратство і контрафакцію³⁵. Через цю причину важливо забезпечити захист новостворених інновацій. За даними Європейського патентного відомства (ЄПВ), протягом 2010–2014 рр. біотехнологічні та фармацевтичні розробки з огляду на патентні заявки входять до числа десяти найбільших технічних сфер. Найбільша частка заявок у загальному обсязі в галузях біотехнологій та фармацевтики припадає на США, Німеччину та Японію (рис. 3.10).

Комісія ЄС схвалила Положення про унітарний (єдиний) патент Співтовариства, що дозволить прирівняти витрати на отримання патенту в Європі з існуючими в США та Японії, тим самим посилюючи інноваційний потенціал і підвищуючи конкурентоспроможність європейських компаній. Європейський унітарний патент буде виданий ЄПВ відповідно до правил і процедур Європейської патентної конвенції. Він буде співіснувати з національними патентами та з класичними європейськими патентами. Водночас необхідно зазначити, що Європейським патентним відомством спільно з Google розроблено програму машинного перекладу, що пропонує безкоштовний онлайн-доступ, автоматичний машинний переклад будь-якої європейської патентної заявки або патенту. У 2014 р. доступний машинний переклад патентів для мов 38 держав – членів ЄПВ, у тому числі 28 держав – членів ЄС. 19 лютого 2013 р. 25 держав – членів ЄС підписали Угоду про Єдиний патентний суд, який розглядатиме справи, пов'язані з класичними європейськими патентами та європейськими унітарними патентами. Він створений для подолання відмінностей в інтерпретації національними судами європейського патентного права та процесуального законодавства, а також відмінностей у швидкості в часі (між «повільно» і «швидко») і у рівні відшкодування збитків. Відповідно до зазначеної

³⁴ Taylor Wessing. Global Property Index 2013 [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://www.taylorwessing.com/ipindex/summary_map.html

³⁵The economic impact of counterfeiting and piracy. OECD 2013 [Електронний ресурс]. – Доступний з : www.oecd.org

Угоди від 20.12.2012 р. були внесені зміни до Регламенту (ЄС) 1215/2012 (Регламент (ЄС) № 1215/2012 Європейського Парламенту і Ради з юрисдикції, визнання та виконання судових рішень у цивільних та комерційних справах (OJEU L351/1 від 20.12.2010 р.).

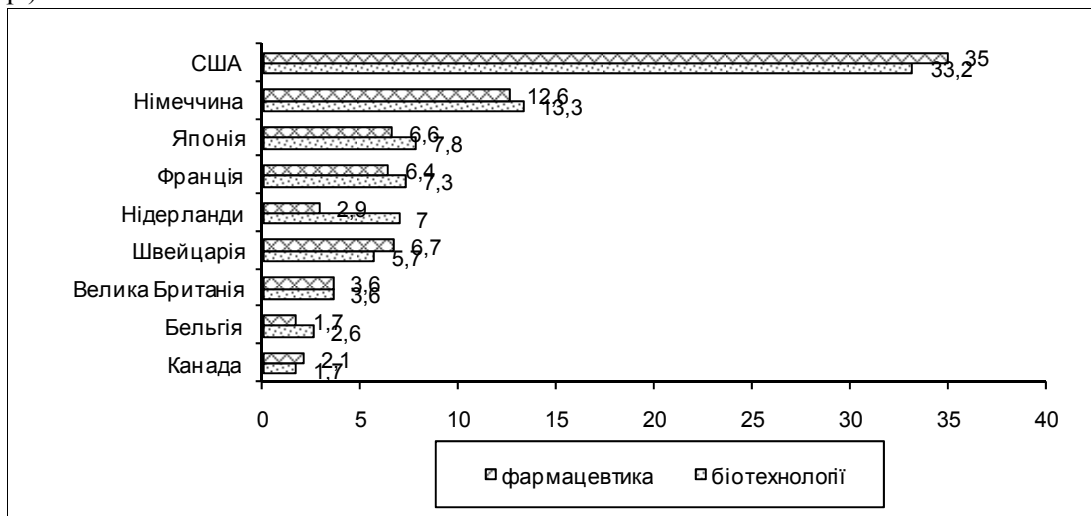


Рис. 3.10. Частка поданих заявок на отримання охоронних документів деяких країн світу від загальної кількості за технологічними напрямками біотехнології та фармацевтика протягом 2010–2014рр., %

Джерело: складено за даними ЄПВ: Річний звіт 2010–2014 [Електронний ресурс] – Доступний з : <http://www.ЄПВ.org/about-us/annual-rЄПBrts-statistics/annual-rЄПBrт/2014.html>

Для ефективного правового захисту об'єктів інтелектуальної власності у сфері біотехнологій у ЄС розроблено Директиву «Про правову охорону біотехнологічних винаходів» від 6 липня 1998 р. 98/44/ ЄС³⁶. Ця Директива вносить роз'яснення щодо правил патентування біотехнологічних винаходів, відштовхуючись від зовсім нового підходу в оцінці патентоспроможності біотехнологічних винаходів за критерієм промислової придатності. Зокрема, стаття 5.2 та 5.3 Директиви свідчать, що елемент, виділений з людського організму або вироблений іншим способом, проводиться за допомогою технологічного процесу, в тому числі послідовності або часткової послідовності гена, може являти собою патентоспроможний винахід, навіть якщо структура цього елемента ідентична структурі природного елемента. В заявці на патент повинно бути конкретно описано промислове застосування послідовності або часткової послідовності гена. Водночас ця Директива забороняє патентувати процеси клонування людини; процеси зміни генетичної ідентичності зародкової лінії людини; використання людських ембріонів у промислових або комерційних цілях; способи модифікації генетичної ідентичності тварин, що можуть змушувати їх страждати без будь-якої суттєвої медичної користі для людини або тварини. Проте у деяких державах – членах ЄС (Німеччина, Австрія, Бельгія, Франція, Італія, Люксембург, Нідерланди, Португалія та Швеція) із імплементацією положень Директиви у національне законодавство виникали труднощі. Наприклад, у Франції імплементація Директиви у національне законодавство відбувалася із затримкою, Закон 2004/1388 був оприлюднений у грудні 2004 р., хоча термін реалізації цієї Директиви був встановлений до 30 липня 2000 р. Причинами стали власне формулювання на обмеження проведення біотехнологічних досліджень з використання людських клітин. Так, у Франції патентний Закон забороняє патенту-

³⁶ Директива «Про правовий захист біотехнологічних винаходів» від 6 липня 1998 р. 98/44/ЄС [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31998L0044>

вання послідовності гена, дозволяючи патентування тільки способів їхнього промислового застосування.

Згідно із законодавством ЄС стандартний патентний захист триває протягом 20 років, однак у фармацевтичному секторі, відповідно до Регламенту ЄС «Про введення сертифіката додаткового захисту для фармацевтичних продуктів» від 18.06.1992 р. №1768/92, цей захист може бути продовжений сертифікатом додаткового захисту (SPC) строком до 5 років. Положення зазначеного документа поширюються на будь-який фармацевтичний продукт, що охороняється патентом на території країн ЄС і підпадає під процедуру чинності Директиви ЄС 65/65/ЄС або Директиви ЄС 81/851/ЄС. Причиною введення додаткових сертифікатів стало зменшення терміну використання патенту – замість 20 років до 10–8 років, через довгий процес клінічного тестування, реєстрації та доступу до ринку, адже патентні заявки подаються на початковій стадії проведення науково-дослідних робіт, відповідно це значно зменшує термін дії патентної охорони. Це ставило європейських виробників фармацевтичної галузі у невигідні конкурентні умови порівняно з виробниками країн США, Японії, Канади тощо. Таким чином, додатковий захист, призначений для компенсації виробникам згаяного періоду часу з моменту подачі заявки на патент та виведення його на ринок. Зазначені положення Регламенту були імplementовані до національного законодавства усіх країн – членів ЄС.

Також необхідно зазначити, що у деяких країнах ЄС розроблено довгострокові стратегії щодо захисту прав інтелектуальної власності. Так, наприклад, в Угорщині була розроблена довгострокова стратегія у сфері захисту прав інтелектуальної власності на 2013–2016 рр., яка є невід'ємною частиною загальної національної стратегії у сфері науково-прикладних досліджень та інновацій на період до 2020 р. Однією з визначальних рис цього заходу є перенесення акцентів з протидії порушення авторських прав на комплекс завдань щодо стимулювання творчості та інновацій, забезпечення їх більш активного матеріального заохочення та спрощення процедур реєстрації, а також нарощування інтеграції у західноєвропейські структури³⁷.

Висновки до розділу 3

1. Глобальні виклики, що постали перед Україною, вимагають ефективних управлінських рішень стосовно розвитку біотехнологічної сфери та врахування окремих положень міжнародних стратегій та програм, зокрема більшої узгодженості дій з партнерами з країн ЄС як на державному рівні, так і на рівні окремих компаній.

2. Проведене дослідження показало, що уряди багатьох країн розглядають науково-технологічний потенціал у сфері біотехнологій як сучасний мейнстрим технологічного оновлення економіки, адже результати, отримані від впровадження біотехнологічних розробок у промисловому секторі, забезпечують лідируючі позиції у світі. Разом із тим, хоча застосування біотехнологій набуло поширення ще у 80-х роках ХХ ст., їхній розвиток в Україні перебуває на початковому етапі. Імplementація біотехнологій в економіку залежить не лише від збільшення масштабів виробництва, а й від започаткування державних ініціатив щодо розвитку біонауки. До того ж надбання біотехнологічної сфери в рамках ефективної державної політики певним чином є позитивними екстерналіями у вирішенні глобальних проблем. Уряди багатьох країн у національних програмах, стратегіях та інших документах ініціюють діалог щодо розвитку та стимулювання розвитку біотехнологічної сфери як пріоритету державної політики.

³⁷ Портал внешнеэкономической информации [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://www.ved.gov.ru/exportcountries/hu/about_hu/laws_ved_hu/

3. За результатами проведеного дослідження можна зробити висновок, що імплементація норм ЄС у нормативно-правову базу України має позитивний вплив та допомагає розвитку фармацевтики та біотехнологій. Так, у сфері фармацевтики на законодавчому рівні посилено державне регулювання, контроль за обігом та якістю фармацевтичної продукції тощо. У сфері біоенергетики на законодавчому рівні встановлюються вимоги до мінімальної обов'язкової частки біопалива в моторному паливі, що реалізується в державі, посилюються санкції за викиди парникових газів, стимулюючи перехід споживачів на біопаливо; передбачаються податкові заходи із підтримки біопалива (податкові пільги для проектів розвитку біопалива, зниження акцизів і податку на виробництво (реалізацію) палива з додаванням біопалива тощо); створюються державні агентства, відповідальні за залучення інвестицій у розвиток біопалива, розробляються технічні специфікації для біопродуктів і джерел біоенергії; здійснюється державна підтримка технологій виробництва біопалива із непродукційної сировини. Також країни ЄС приділяють велику увагу захисту прав інтелектуальної власності, в тому числі біотехнологічних винаходів, і постійно розробляють нову та удосконалюють уже існуючу нормативно-правову базу для його забезпечення. Ухвалення Положень про європейський унітарний патент та Єдиний патентний суд дозволить країнам – членам ЄС значною мірою економити час і кошти. Україні ж було би доцільно імплементувати окремі статті Директиви 98/44/ЄС до Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» для забезпечення належного захисту біотехнологічних винаходів, пов'язаних із використанням людських клітин, привести у відповідність строкам в ЄС на охорону прав інтелектуальної власності на сорти рослин тощо.

4. Приєднання України до Угоди про Асоціацію з ЄС у сферах фармацевтики та біотехнологій може створити сприятливі умови для співробітництва українських фармацевтичних та біологічних компаній з компаніями країн ЄС, що забезпечить взаємодію у сфері досліджень і розробок інноваційної продукції із використанням біотехнологій. Це сприятиме розширенню асортименту продукції, підвищенню якості, залученню інвестицій для оновлення власних інноваційних патентних портфелів і конкурентоспроможності українських виробників у довгостроковій перспективі на зовнішньому та внутрішньому ринках. Для цього необхідно продовжувати уніфікувати законодавство України, що регулює виробництво, продаж, обіг продукції, створеної за допомогою біотехнологій, із законодавством ЄС та рекомендаціями ВООЗ.

ЕКОНОМІЧНІ МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ РИНКУ НАНОПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ НАНОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРОБОК

Пошук нових факторів активізації розвитку національних економік і підвищення ефективності діяльності вітчизняних товаровиробників створює необхідність стимулювання впровадження технологій шостого технологічного укладу, в тому числі й нанотехнологій. Було з'ясовано, що сьогодні уряди найбільш технологічно розвинених країн приділяють дедалі більше уваги формуванню національної наноіндустрії, адже впровадження нанотехнологій може зумовити значний економічний ефект у більшості галузей економіки, а саме змінити структуру ВВП щодо збільшення частки наукомісткої продукції, підвищити ефективність виробництва, сприяти забезпеченню економічної, технологічної та воєнної безпеки, розв'язанню найбільш глобальних проблем людства, підвищити якісні показники життя, створити нові робочі місця тощо. Крім того, висока швидкість розвитку нанотехнологій та їхня конвергенція з іншими галузями науки (в тому числі і NBIC-технологіями) може значною мірою ці процеси прискорити.

Слід зазначити, що зараз у світі нанотехнології розвиваються багато в чому завдяки державній підтримці. В результаті проведеного дослідження було виявлено, що основними завданнями, що вирішуються методами державного та наднаціонального регулювання, є підтримка наукових досліджень у сфері нанотехнологій (зокрема, розробка технологій військового призначення та соціально-важливих технологій), створення відповідних умов для перетворення нових технологій у продукти комерційного використання, розвиток кадрової складової нанотехнологічної сфери, створення інноваційної інфраструктури та гарантування відповідального розвитку нанотехнологій та продукції, виготовленої з їх використанням.

Після аналізу досвіду реалізації політики розвитку нанотехнологій у технологічно розвинених країнах було зроблено висновок, що вирішення перелічених завдань уможливають такі інструменти.

1. Формування понятійного апарату, насамперед визначень і класифікацій нанотехнологічної сфери, адже не розвиваючи їх, важко уникнути перебільшення науково-технічних й економічних ефектів при аналітичних дослідженнях і прогнозах, оскільки термінологічна різниця здатна істотно впливати на прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

2. Забезпечення належного рівня фінансування нанотехнологічних проектів і програм, які реалізуються в рамках національних стратегічних документів. Було виявлено, що з огляду на високу ризикованість, капіталомісткість і тривалий час окупності інвестицій у нанотехнологічну діяльність, найбільшого поширення у світовій практиці набули механізми комбінованого фінансування. Державне фінансування виконує роль імпульсу нанотехнологічного розвитку як засіб формування громадської думки та налагодження інфраструктурного забезпечення нанотехнологічної діяльності. Натомість венчурний капітал і фінансові ресурси підприємств спрямовуються на подальший розвиток уже функціонуючої інфраструктури, ініціацію нових нанотехнологічних проектів і активізацію попиту на готову нанотехнологічну продукцію.

3. Створення спеціального органу, на який покладаються функції визначення пріоритетів нанотехнологічної діяльності, координування нанотехнологічних проєктів, розроблення інструментів узгодження програм, розподілу наявних ресурсів тощо.

4. Формування кадрового потенціалу нанотехнологічної сфери шляхом формування стабільно функціонуючої системи міждисциплінарної освіти, яка охоплює вищу освіту та докторантуру, викладання основ нанотехнологічної діяльності дітям шкільного віку, створення спеціальних міждисциплінарних курсів, проведення конференцій, літніх шкіл, а також залучення талановитих вчених з інших країн.

5. Партнерство з приватним сектором у різних сферах державної політики (включаючи промислову, бюджетну, грошово-кредитну, зовнішньоекономічну) з метою концентрації зусиль і ресурсів для розвитку нанотехнологій, орієнтації наукових досліджень на потреби реального сектора економіки, прискорення процесів комерціалізації результатів дослідження, реєстрації й уведення у господарський обіг інтелектуальної власності, що, у кінцевому підсумку, повинно забезпечити бажану синергію між наукою, інноваціями та бізнесом.

6. Формування інфраструктури для розвитку нанотехнологій, що забезпечує поєднання потенціалів фундаментальної та прикладної науки, інтеграцію освіти і виробництва, поєднання різних типів фінансування, кооперацію великих високотехнологічних підприємств із інноваційними фірмами малого і середнього бізнесу.

7. Побудова технологічних прогнозів досліджуваної сфери з метою забезпечення діалогу між суб'єктами нанотехнологічної діяльності, визначення ймовірних ризиків і можливостей використання того чи іншого виду нанотехнологій та нанотехнологічної продукції тощо.

4.1. Розбудова нанонауки та нанотехнологій в Україні

Протягом останніх років в Україні також було здійснено низку важливих кроків щодо стимулювання розбудови вітчизняної наноіндустрії, а саме: державою офіційно визнано необхідність розвитку нанотехнологій, розбудову нанотехнологічної сфери визначено як один зі стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності України на 2011–2021 рр.³⁸; реалізуються державні програми та програми НАН України з розвитку нанотехнологічної діяльності; запроваджено підготовку фахівців для нанотехнологічної сфери у вищих навчальних закладах тощо.

Однак критичний аналіз організаційно-інституційного забезпечення нанотехнологічної діяльності в Україні показав, що українська політика у нанотехнологічній сфері здебільшого має на меті формальне слідування світовим тенденціям розвитку інноваційної сфери і не може здійснювати істотний вплив на перебіг процесів становлення вітчизняної наноіндустрії. Так, в Україні відсутня єдина стратегія розвитку нанотехнологічної сфери, яка б визначала основні цілі та завдання розвитку вітчизняної наноіндустрії, а також містила б визначені пріоритетні напрями розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні, що дозволило б сконцентрувати для їхньої реалізації наявні ресурси і можливості, узгодити важелі державної політики розвитку нанотехнологій, у тому числі правові, організаційні й фінансові, які на сьогодні функціонують відокремлено один від одного. Нормативно-правовими документами України передбачено розробку та використання нанотехнологій з метою реформування та підвищення конкурентоспроможності національного господарства, зокрема хімічної та нафтохімічної промисловості, оборонно-промислового та енергетичного комплексу³⁹. Проте досі

³⁸ Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 05.12.2012 № 3715-17 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>

³⁹ Рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про Стратегічний оборонний

законодавчо не визначені ані механізми отримання таких технологій, ані порядок їхньої імплементації у вітчизняну промисловість.

В Україні загалом відсутні норми права, на підставі яких держава могла би стимулювати й заохочувати розвиток нанотехнологічної діяльності – в законодавстві не прописано комплексного механізму податкового стимулювання для суб'єктів нанотехнологічної діяльності, розміщення державних замовлень на нанотехнологічну продукцію не відбувається. Існуючі на сьогодні преференції щодо звільнення від оподаткування митом матеріалів, сировини та устаткування, що будуть використовуватися у нанотехнологічних виробництвах або працювати з використанням нанотехнологій⁴⁰, не спроможні істотно вплинути на розвиток нанотехнологічної діяльності в Україні. Основним інструментом державної політики у сфері нанотехнологій в Україні залишається програмна форма. Так, починаючи з 2001 р., в Україні було реалізовано декілька програм, спрямованих на розвиток нанотехнологічної сфери: україно-російська міжвідомча науково-технічна програма «Нанофізика та нанoeлектроніка», цільові комплексні програми фундаментальних досліджень НАН України «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» на 2003–2009 рр., «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010–2014 рр. та «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій» на 2015–2019 рр., державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр. Фінансове забезпечення розвитку нанотехнологій в Україні значною мірою здійснюється за рахунок державних коштів. Участь приватного сектора у розбудові наноіндустрії є досить обмеженою. Так, встановивши орієнтовний обсяг коштів, необхідних для виконання державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 рр. в обсязі 1,847 млрд грн, фінансування програми за рахунок державного бюджету передбачалося на рівні понад 91%. Проте в усі роки реалізації зазначеної державної програми її проекти потерпали від значного недофінансування – з державного бюджету виділялися кошти у розмірі 5,7–11,2% від необхідного обсягу⁴¹.

булетень України» від 29.12.2012 № п0005525-12. [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>; Розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми «Створення хіміко-металургійної галузі виробництва чистого кремнію протягом 2009–2012 років» від 8.10.2008 р. № 1317-р [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>; Закон України «Про запобігання впливу світової фінансової кризи на розвиток будівельної галузі та житлового будівництва» від 25.12.2008 № 800-17 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>; Розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства на період до 2020 року» від 3.09. 2009 р. № 1029-р [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>; Постанова КМУ «Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2015 року» від 7.09. 2011 р. № 942 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>; Постанова КМУ «Про затвердження Державної програми розвитку внутрішнього виробництва» від 12.09.2011 р. № 1130 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>

⁴⁰ Митний кодекс України. Верховна Рада України. - Розділ IX, глава 42, стаття 282, п. 1, підп.16. [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.rada.gov.ua>.

⁴¹ Розпорядження Президії НАН України «Про затвердження на 2010 рік переліку наукових проектів державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 роки» від 20.08.2010 № 524; «Стан розвитку науки і техніки, реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності та трансферу технологій у 2011 році» : аналітична довідка /Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України. – К., 2012. –70 с.; «Стан розвитку науки і техніки, результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності, трансферу технологій за 2012 рік» : аналітична довідка / Державне агентство з питань науки, інновацій та інформатизації України. – К., 2013. – 217 с.

Крім того, програми з розвитку нанотехнологій мають тимчасовий характер та нетривалий період дії, вони *не утворюють між собою єдину структуру та не відображають стратегію розвитку нанотехнологічної сфери*. До того ж зазначені програми складені таким чином, що відсутні орієнтація на вирішення проблем промисловості при затвердженні тематики проектів та чітке розуміння структури українського ринку нанопродуктів як у довгостроковій, так і у середньостроковій перспективі. Дослідження показало, що програмами з розвитку нанотехнологій не передбачається доведення науково-технічної продукції до її кінцевого використання, тобто *програми не забезпечують взаємодії науки та промисловості, впровадження результатів досліджень має лише формальний характер*.

Відсутність спеціально уповноваженого органу за розвиток нанотехнологічної діяльності в Україні поглиблює зазначені проблеми ще більшою мірою.

У результаті проведеного дослідження було зроблено висновок, що з метою вирішення кадрової проблеми у сфері нанотехнологій державою було вжито певні заходи, спрямовані на формування відповідних кадрів для пріоритетних сегментів цього виду діяльності. Починаючи із 2007 р. в Україні розпочато підготовку бакалаврів за напрямом «Мікро- та наноелектроніка»⁴², а в 2011 р. відбувся перший набір студентів на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра та спеціаліста за спеціальностями «Колоїдна хімія та нанохімія», «Фізика наносистем», «Нанофізика та наноелектроніка», «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»⁴³ (проте де-факто з перелічених спеціальностей, передбачених для підготовки магістрів та спеціалістів, навчання здійснюється лише за однією із них, а саме за спеціальністю «Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої»). Згідно з даними Міністерства освіти і науки України, на сьогодні підготовка кадрів для нанотехнологічної діяльності ведеться у 18 вітчизняних вищих навчальних закладах. Водночас кількість підготовлених спеціалістів залишається дуже незначною – щорічний обсяг випуску фахівців для наноіндустрії коливається у межах 460-520 осіб, із них спеціалісти та маїстри становлять приблизно п'яту частину випускників (рис.4.1).

Варто також зазначити, що кількість випускників бакалаврату, які виявили бажання продовжити навчання у магістратурі чи отримати освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста за нанотехнологічними спеціальностями, починаючи із 2012 р. постійно скорочується – у 2014 р. кількість таких студентів становила лише 28,4%, що вказує на зниження мотивації студентів і відсутність запиту вітчизняної промисловості на таких спеціалістів.

Слід ураховувати, що кадровий ресурс розвитку наноіндустрії в Україні також можуть формувати випускники таких спеціальностей у галузі фізики, як прикладне матеріалознавство (код спеціальності 8.05040301), фізичне матеріалознавство (код спеціальності 8.05040302) тощо, однак це не може суттєво змінити ситуацію з кадровим забезпеченням досліджуваної сфери.

⁴² Наказ Міністерства освіти і науки України «Про порядок введення в дію переліку напрямів, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра» від 27.01.2007 р. № 58, затверджений постановою Кабінету Міністрів України № 1719 від 13.12.2006 р. [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.uazakon.com/big/text998/pg1.htm>

⁴³ Наказ Міністерства освіти і науки України «Про введення в дію переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і маїстра» від 9.11.2010 р. N 1067, затверджений постановою Кабінету Міністрів України N 787 від 27.08.2010 р. [Електронний ресурс]. – Доступний з: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/10432/

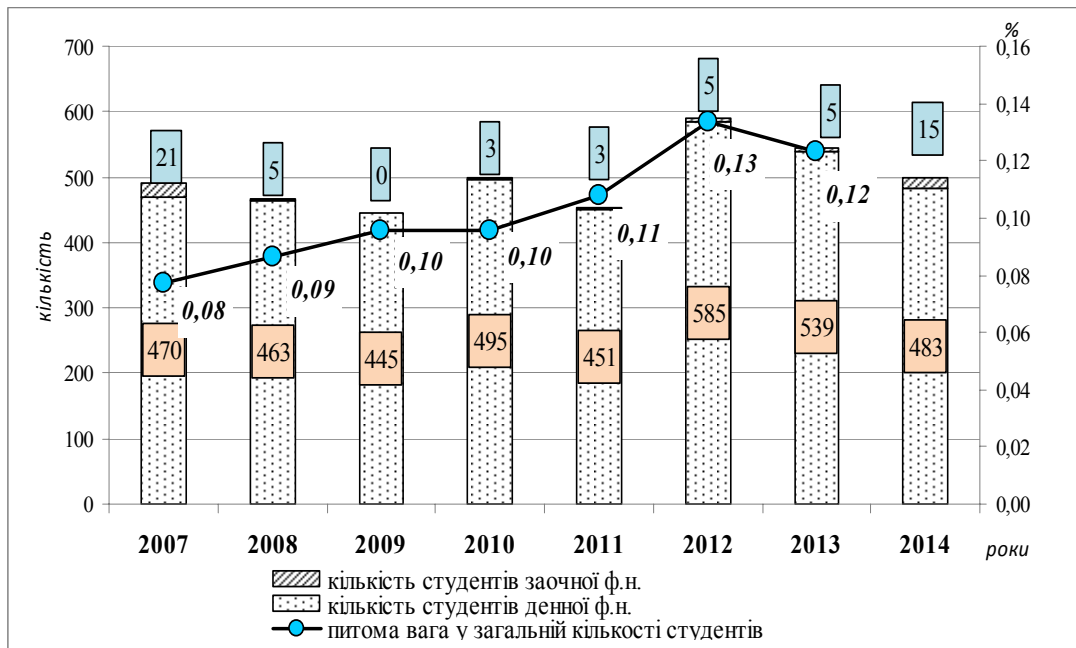


Рис. 4.1. Динаміка кількості прийнятих до ВНЗ студентів на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за напрямом підготовки «Мікро- та наноелектроніка» та їхня питома вага у загальній кількості прийнятих до ВНЗ студентів

Джерело: розраховано автором на основі даних Міністерства освіти та науки України.

Таким чином, спираючись на результати аналізу системи професійного навчання у сфері нанотехнологій, можна стверджувати про наявність певних деформацій у структурі підготовки спеціалістів з різним рівнем професійної освіти, що разом із іншими кадровими проблемами, притаманними вітчизняній нанотехнологічній сфері (низькі обсяги випуску спеціалістів цього профілю, навчання студентів лише за одним напрямом підготовки, недостатньо розгалужена система закладів освіти, що здійснюють підготовку за нанотехнологічними спеціальностями тощо), посилені значним запізненням, із яким було розпочато підготовку кадрів для наоіндустрії, призвели до кадрового дефіциту у зазначеній сфері. Водночас очевидним є те, що перспективи розвитку вітчизняної наоіндустрії багато в чому визначатимуться здатністю освітньої системи забезпечити належну підготовку кадрів відповідної спеціалізації. Тому для успішного формування нанотехнологічної індустрії необхідно налагодити стабільно функціонуючу систему міждисциплінарної освіти як інженерного, так і фундаментального профілю. Така система повинна охоплювати, крім вищої освіти, аспірантури та докторантури, середню школу, а також курси перепідготовки наявних наукових та інженерних кадрів. На сьогодні в Україні викладання основ нанотехнологій для школярів і учнів технікумів не ведеться. Також відсутніми є й курси перепідготовки професорсько-викладацького складу та персоналу підприємств, зайнятих нанотехнологічною діяльністю.

Проте слід відзначити, що, незважаючи на перелічені проблемні аспекти становлення вітчизняної нанотехнологічної сфери, на сьогодні Україна ще володіє досить високим науково-технологічним потенціалом у сфері нанотехнологій. Фундаментальні й прикладні дослідження, спрямовані на розвиток нанотехнологічної діяльності, здійснювалися задовго до започаткування державних програм із розвитку нанотехнологій. А протягом останніх 15 років зазначені дослідження реалізуються у межах тем відомчого замовлення НАН України, грантів Міністерства освіти й науки, грантів міжнародних наукових фондів, прямих контрактів із промисловими підприємствами.

Спираючись на дані річних звітів науково-дослідних установ, Національної академії наук України було встановлено, що протягом останнього п'ятиріччя в Україні наукові дослідження й розробки, пов'язані з нанотехнологіями, виконувало 70-74 організації (залежно від року), що становить приблизно 35% від загальної кількості організацій, підпорядкованих НАНУ.

Аналіз напрямів діяльності, за якими науково-дослідні установи здійснюють дослідження і розробки у сфері нанотехнологій, показав, що в Україні найбільший потенціал зберігається у нанофізиці – чверть організацій з-поміж установ, підпорядкованих НАН України, що задіяні у нанотехнологічній діяльності, проводила різноманітні дослідження за цією тематикою, в тому числі за такими напрямками, як фізика твердого тіла, фізика м'якої матерії, фізика поверхні, фізика багатошарових структур (рис.4.2).

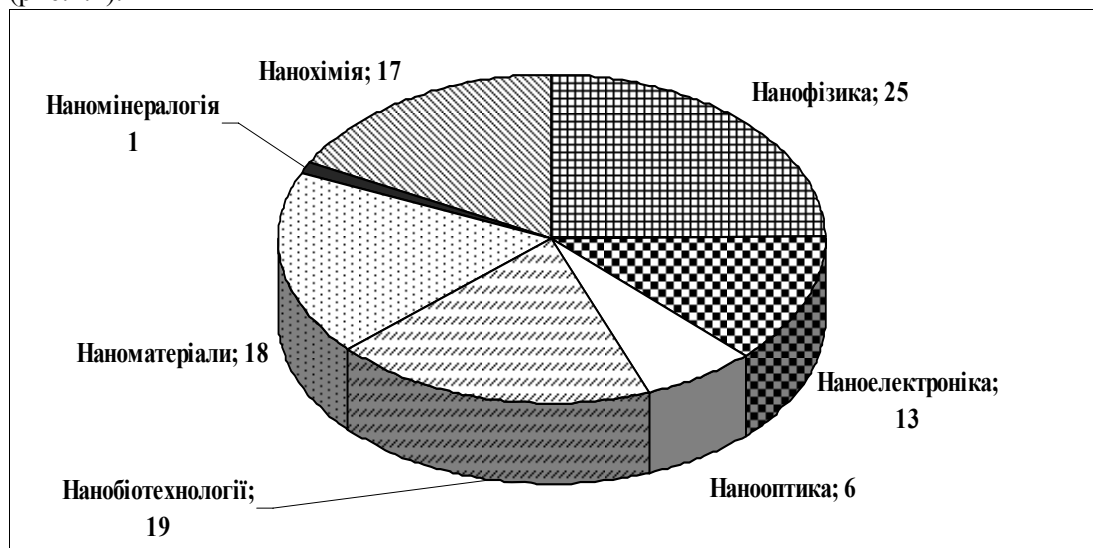


Рис. 4.2. Структура наукових установ за видами здійснених нанотехнологічних досліджень, %

Джерело: розраховано автором на основі річних звітів науково-дослідних установ Національної академії наук України.

До того ж вітчизняні вчені мають потенціал до здійснення робіт у сфері нанобіотехнологій, нанохімії та розробки різноманітних наноматеріалів – дослідження за цією тематикою здійснювало 19%, 17 та 18% наукових інститутів НАН України відповідно. Науково-дослідні роботи за таким напрямом, як наноелектроніка, проводять 12 установ, що становить 13% від загального числа задіяних у нанотехнологічних дослідженнях організацій НАНУ. Водночас в Україні лише незначна частина установ здійснювала розробки в такій перспективній галузі, як нанооптика.

Визнанням достатньо високого рівня здійснюваних українськими вченими досліджень у сфері нанонауки і нанотехнологій є їхня затребуваність світовою науковою спільнотою. Так, протягом досліджуваного періоду з 2008 по 2012 рр. науковими установами, підпорядкованими НАН України, було отримано понад 150 міжнародних грантів у сфері нанотехнологій. Практично всі проекти виконувались інститутами відділення фізики і астрономії, відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства та відділення хімії НАНУ.

Більшість виконаних нанотехнологічних проектів було реалізовано спільно із країнами – членами ЄС, зокрема, Францією (24 проекти), Німеччиною (10 проектів), Польщею (9 проектів), Іспанією та Великою Британією (по 6 проектів). Іншим партнером України у спільному проведенні досліджень з розвитку нанотехнологій є США, за участі яких вітчизняними науковцями було виконано понад 20 проектів. Співробітни-

цтво українських вчених із країнами Митного союзу також характеризується достатньо значною кількістю спільних проектів у сфері нанотехнологій (з Російською Федерацією – 11 проектів, з Білоруссю – 6 проектів).

Здійснено також аналіз міжнародної діяльності установ НАН України, для яких дослідження у сфері нанотехнологій є одним із основних напрямів роботи. З'ясовано, що протягом досліджуваного періоду (2008-2012 рр.) цими науково-дослідними інститутами було виконано понад 3,5 тис. госпдоговорів та контрактів, практично 1,5 з яких – на замовлення іноземних організацій. У результаті проведеного дослідження було виявлено, що частка госпдоговорів та контрактів, виконаних на замовлення іноземних організацій, становить 40,7% їх загальної кількості. Натомість отриманий за їхнє виконання обсяг фінансування становив понад 63% від загального обсягу фінансування. Таким чином, вітчизняні науково-дослідні установи зацікавлені у виконанні договорів на іноземне замовлення, оскільки це є більш прибутковим, ніж співробітництво із українськими організаціями та виконання НДР на замовлення держави, що особливо важливо в умовах постійного недофінансування нанотехнологічних програм, забезпечує реалізацію цього виду досліджень і підтримує на достатньому рівні оплату праці вітчизняних науковців.

Однак зазначеній сфері притаманна також низка проблем (відсутність обладнання необхідного рівня для проведення розробок, неналагоджене співробітництво із промисловим сектором, недосконала система трансферу технологій, брак фінансування), що підтверджується такими показниками результативності наукової діяльності у сфері нанотехнологій, як патентна активність (було здійснено критичний аналіз виданих патентів за такими критеріями: статус заявника (резидент/нерезидент), країна заявника (для патентів, виданих нерезидентам), тип заявника (організація державного/підприємницького сектора, фізична особа), статус патенту (діючі / втратили силу патенти), тип патенту (патент на винахід / патент на корисну модель)), публікаційна активність вітчизняних науковців (кількість статей, присвячених нанотехнологіям, їхня питома вага у загальній кількості статей в Україні, рівень цитованості статей нанотехнологічної тематики), впровадження результатів досліджень, кількість створених нанотехнологій у загальній кількості створених передових технологій. Низькі показники результативності також засвідчують недостатність існуючих на сьогодні заходів державної підтримки розвитку нанотехнологічної сфери.

Ще одним недоліком, притаманним вітчизняній системі забезпечення розвитку нанотехнологічної діяльності, є слабкість його маркетингової складової – проведене дослідження показало, що в Україні практично відсутні будь-які комунікації між державою, представниками промисловості та громадськістю з приводу значення та особливостей розвитку нанотехнологій.

У результаті дослідження було встановлено, що з огляду на ситуацію, яка склалася у відносинах між Україною та Російською Федерацією, країни – члени ЄС на цей момент залишаються практично єдиним стратегічним партнером України у сфері нанотехнологій. Участь у програмах і проектах ЄС є основною формою міжнародного співробітництва, найбільш активними учасниками якого виступають установи НАН України та ВНЗ. Доведено затребуваність світовою спільнотою наукових розробок вітчизняних організацій у нанотехнологічній сфері (це підтверджується достатньо високими місцями у рейтингу країн за напрямом «Нанонаука, нанотехнології, матеріали та нові технології виробництва» рамкових європейських програм і значною кількістю отриманих міжнародних грантів на дослідження у сфері нанотехнологій – понад 150 протягом 2007-2012 рр.), що, з одного боку, може сприяти інтеграції технологічного комплексу України в міжнародний ринок високих технологій та надійному забезпеченню конкурентоспроможності вітчизняної продукції, а з іншого – без належного

стимулювання державою розвитку зазначеного напрямку діяльності Україні загрожуватиме втрата найбільш кваліфікованих спеціалістів у сфері нанотехнологій та прав інтелектуальної власності на найбільш значні нанотехнологічні розробки.

4.2. Оцінка стану нанонауки і нанотехнологій в Україні

З метою здійснення економічної оцінки сучасного стану розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні було запропоновано такий метод соціологічного дослідження, як експертне опитування керівників відповідних підрозділів підприємств, які здійснюють нанотехнологічну діяльність (опитування здійснювалося у 2 етапи – у 2013 та 2014 рр.). Це дозволило встановити, що, з огляду на слабкість державної підтримки нанотехнологічної сфери в Україні та недостатню поінформованість бізнес-середовища про цей вид діяльності, промисловий сегмент вітчизняної наноіндустрії є слабкорозвиненим. У результаті проведеного опитування було з'ясовано, що переважна більшість підприємств, які використовують та/або створюють нанотехнології, за видом економічної діяльності належать до закладів вищої освіти та установ, які здійснюють дослідження і розробки в сфері природничих наук. Питома вага підприємств переробної промисловості, що використовують та/або створюють нанотехнології, абсолютно несуттєва і коливається в межах 10-20% від загальної кількості нанотехнологічних підприємств. До того ж варто відзначити, що нанотехнологічна діяльність не є основним видом діяльності для цих компаній – використання та створення нанотехнологій відбувається в межах лише окремих підрозділів підприємств. Проведене дослідження дозволило припустити, що частка нанотехнологічної продукції в товарообігу компанії корелює з її розміром – чим більше підприємство, тим менша частка такої продукції.

Таким чином, на сьогодні український ринок нанотехнологій і товарів, виготовлених із їхнім використанням, перебуває на початковій стадії свого розвитку, є фрагментарним, нестабільним та неоднорідним географічно (з яскраво вираженим центром гіперактивності й концентрації – Київською областю та областями повної пасивності, в яких не зареєстровано жодного суб'єкта наноіндустрії). На сьогодні ще не сформувалися основні нішеві гравці, у споживачів нанопродукції немає чіткого уявлення, які нанотехнології та нанопродукція дозволять їм зміцнити свої конкурентні переваги, знизити собівартість продукції й покращити її споживчі характеристики.

Проведене дослідження дозволило констатувати суттєве відставання України від провідних країн світу за розвитком нанотехнологічної сфери та часткову невідповідність структури вітчизняного нанотехнологічного ринку загальносвітовим тенденціям (як за видом діяльності, формою власності, так і за розміром нанотехнологічних підприємств).

Окрім того, слід зазначити, що вітчизняні компанії виробляють досить обмежену номенклатуру нанотехнологічних товарів (27 підприємств, які виробляють продукти, що містять наноконпоненти, 18 підприємств з виробництвом первинної нанотехнологічної продукції та 13 компаній, які надають/виготовляють послуги (товари, які не містять наноконпоненти), при наданні (виробництві) яких використовуються нанотехнології та (або) наноконпоненти. Найменшою мірою в Україні представлено виробництво спеціального устаткування для нанотехнологій – їхнім виробництвом займається лише 7 вітчизняних компаній). Серед більшості компаній налагоджено виробництво до 5 видів продукції (рис. 4.3). До того ж значна частина нанотехнологічної продукції експериментального характеру, її виробництво досить часто виконується в рамках конкретних замовлень і не витримує

конкурентного тиску світових виробників аналогів. Це все свідчить про слабкість розвитку як власне наноіндустрії, так і зв'язку «наука – виробництво».

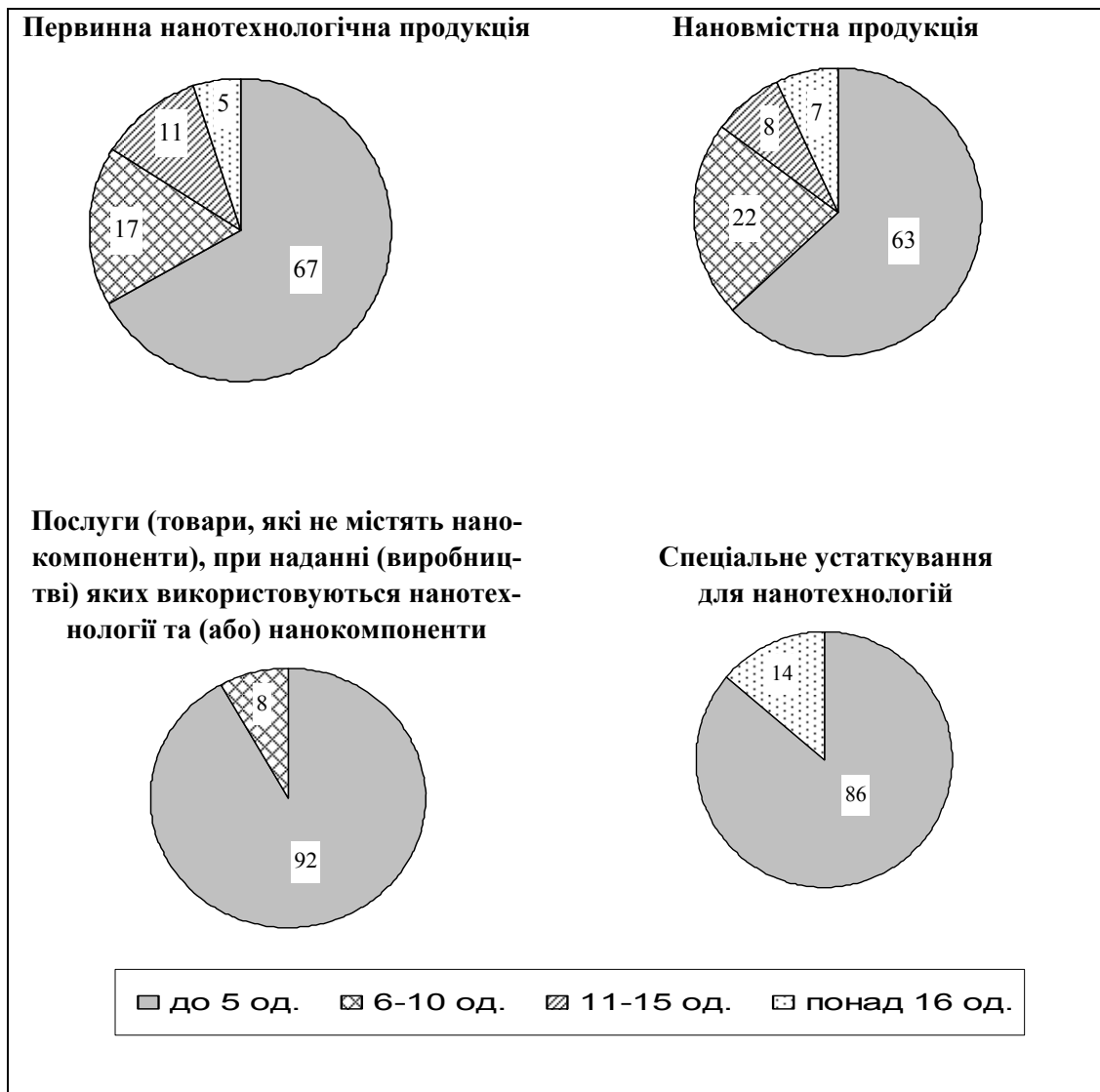


Рис. 4.3. Кількість видів нанопродукції, яка виробляється вітчизняними нанотехнологічними підприємствами, %

Джерело: складено автором на основі результатів опитування.

Українському нанотехнологічному ринку притаманна слабкість і нерозвиненість конкурентного середовища – боротьба відбувається здебільшого за отримання державного фінансування наукових досліджень.

Також дослідження показало орієнтованість компаній, задіяних у нанотехнологічній сфері, на вітчизняного споживача та країни СНД. Так, конкурентоспроможною на світовому ринку та ринку країн ЄС свою нанотехнологічну продукцію визнає лише половина компаній (58 і 56% відповідно у 2013 р., 67 і 69% відповідно у 2014 р.), водночас як на вітчизняному ринку та ринку країн СНД конкурентоспроможність власної продукції не викликає сумнівів у 85-88% і 80-86% відповідно у 2013-2014 рр. Український негативний результат у нанотехнологічній діяльності показав 7,9% підприємств – їхня продукція не знаходить споживача ані на внутрішньому, ані на зовнішньому ринках. За видом економічної діяльності ці підприємства належать до науково-дослідних установ та закладів вищої освіти.

Основні споживачі нанопродукції українських компаній представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні споживачі нанотехнологічної продукції українського виробництва, %

Галузь	2010		2012		2013	
	Вітчизняний споживач	Іноземний споживач	Вітчизняний споживач	Іноземний споживач	Вітчизняний споживач	Іноземний споживач
Сільське господарство	9,9	9,1	10,8	7,3	8,6	7,9
Добувна промисловість	5,9	4,5	4,8	4,9	5,4	5,3
Харчова промисловість	5,0	4,5	6,0	4,9	5,4	7,9
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	5,9	4,5	3,6	4,9	2,2	2,6
Виробництво гумових та пластмасових виробів	5,0	2,3	4,8	2,4	3,2	7,9
Металургія та оброблення металу	4,0	9,1	3,6	7,3	7,5	7,9
Машинобудування	19,8	27,3	20,5	29,3	23,7	23,7
Будівництво	5,9	6,8	6,0	7,3	6,5	7,9
Медицина і фармацевтичне виробництво	25,7	22,7	33,7	22,0	32,3	28,9
Інше	12,8	9,2	6,1	9,7	5,4	0,0

Джерело: складено автором на основі результатів опитування.

У результаті вивчення та систематизації основних перешкод на шляху розвитку вітчизняної нанотехнологічної діяльності було виділено три основні типи бар'єрів:

✓ організаційно-інституційні бар'єри (відсутність довгострокової державної політики та стратегії розвитку вітчизняної нааноіндустрії, проблеми фінансового забезпечення нанотехнологічної діяльності, нерозвиненість інфраструктури для розвитку нааноіндустрії, складнощі із отриманням охоронних документів, проблеми метрології, сертифікації та стандартизації);

✓ соціальні та освітні бар'єри (бар'єр сприйняття нових технологій, проблема кадрового забезпечення нанотехнологічної сфери);

✓ техніко-економічні бар'єри (занепад промислового виробництва, проблема загального інноваційно-технологічного відставання країни, складнощі із комерціалізацією нанотехнологічних розробок, проблема формування ринкового середовища у нанотехнологічній сфері, експортний бар'єр).

Також було зроблено висновок про те, що зазначені бар'єри є характерними для початкового рівня розвитку нааноіндустрії. І оскільки Україна розвивається у тому ж напрямі, що й інші технологічні країни, більшість бар'єрів розвитку вітчизняної нааноіндустрії є співставними зі світовими бар'єрами розвитку нанотехнологій, що сформувалися у країні із певним часовим лагом. До того ж встановлені бар'єри розвитку нанотехнологічної сфери перебувають у тісному взаємозв'язку між собою, є логічним продовженням один одного і тому подолати їх можливо лише комплексно. Усунення якогось одного типу бар'єрів не створить необхідних передумов для активізації розвитку вітчизняної нааноіндустрії.

Було доведено, що прийняття управлінських рішень щодо розвитку нанотехнологічного потенціалу країни потребує наявності агрегованих кількісних показників. Критичний аналіз існуючих методичних напрацювань щодо оцінювання рівня розвитку нанотехнологічної сфери дозволив розробити поліаспектну систему оцінки рівня її розвитку, яка враховує дію сукупності факторів, вплив яких за результатами аналізу особливостей формування вітчизняної нааноіндустрії було визнано як визначальний. Показники методики згруповано у дві основні групи: індикатори пропозиції (характеризують умови і результати продукування нанотехнологій у країні) та індикатори попиту

(характеризують рівень розвитку інструментів для впровадження існуючих нанотехнологій, ступінь готовності суспільства та промисловості до використання нанотехнологій та нанотехнологічної продукції), кожна з яких містить комплекс індикаторів.

Індикатори пропозиції :

— **індикатор організаційно-інституційного забезпечення пропозиції** дозволяє визначити місце нанотехнологій у системі державних пріоритетів країни, а також характеризує рівень використання державних важелів із метою створення сприятливих умов для розвитку наукових досліджень у сфері нанотехнологій;

— **індикатор науково-технічної активності** характеризує здатність вітчизняного наукового комплексу продукувати нові знання у сфері нанотехнологій, використовувати їх та виступати джерелом економічного зростання;

— **індикатор кадрового забезпечення** дозволяє оцінити можливості освітньої системи задовольняти потреби нанотехнологічної промисловості у висококваліфікованих кадрах.

Індикатори попиту:

— **індикатор організаційно-інституційного забезпечення попиту** характеризує зацікавленість держави у формуванні розвиненого ринку нанотехнологій, дозволяє оцінити результативність заходів, спрямованих на стимулювання нанотехнологічного виробництва;

— **індикатор нанотехнологічної активності підприємств** відображає здатність і готовність вітчизняних підприємств абсорбувати нанотехнологічні інновації, модернізуючи власне виробництво;

— **індикатор соціальної готовності** відображає здатність та готовність широких кіл громадськості до споживання нанотехнологічної продукції.

З огляду на отримані значення індикаторів попиту та пропозиції відбувається визначення місця країни на матриці рівня та перспектив розвитку наноіндустрії. Методика дозволяє здійснити оцінку рівня розвитку національної наноіндустрії у динаміці на основі розрахунку значень індикаторів за роками та реалізувати порівняння із іншими країнами (за умови співставності даних), що, у свою чергу, дозволить оптимізувати прийняття управлінських рішень щодо розвитку досліджуваного виду діяльності. Відповідно до результатів апробації методики встановлено, що наразі Україна перебуває у так званій «мертвій» зоні, що характеризується як низьким рівнем продукування нанотехнологій, так і низьким рівнем їхньої абсорбції промисловістю та населенням.

З метою формування плану заходів щодо розбудови вітчизняної наноіндустрії було розроблено можливі сценарії розвитку нанотехнологічної сфери України у короткостроковій перспективі. З огляду на особливості, притаманні розвитку цієї сфери діяльності в Україні, якісними показниками розвитку вітчизняної нанотехнологічної сфери було обрано такі: кількість нанотехнологічних підприємств, кількість випускників вищих навчальних закладів нанотехнологічного напрямку підготовки, кількість нанотехнологічних патентів, отриманих українськими суб'єктами господарювання, кількість публікацій нанотехнологічної тематики та кількість створених і використовуваних нанотехнологій (табл. 4.2).

У результаті проведеного дослідження було зроблено висновок про те, що реалізація песимістичного варіанту сценарію розвитку нанотехнологічної сфери в Україні у короткостроковій перспективі залишається найбільш імовірною (рис. 4.4). Подальше дотримання Україною теперішнього курсу політики в нанотехнологічній сфері разом із секвестром бюджету та замороженням конфлікту у східних областях (унаслідок чого частина нанотехнологічних підприємств; наукових установ, що здійснювали дослідження нанотехнологічної тематики; вищих навчальних закладів, де проводилося на-

Імплементація високих технологій в економіку України

вчання кадрів для наноіндустрії, є тимчасово виключеною із економічних процесів) неминуче призведе до активізації процесів відпливу нанотехнологічних розробок та наукових кадрів за кордон, упровадження нанотехнологічної продукції відбуватиметься виключно за посередництва іноземних компаній, а на вітчизняному ринку залишиться досить незначна кількість експортоорієнтованих нанотехнологічних компаній. У такому разі Україні загрожуватиме практично повна втрата як науково-технологічного, так і кадрового потенціалу у нанотехнологічній сфері.

Таблиця 4.2

Можливі сценарії розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні

№	Показник	Базовий сценарій		Оптимістичний сценарій		Песимістичний сценарій	
		Значення	Загальна тенденція	Значення	Загальна тенденція	Значення	Загальна тенденція
1	Кількість нанотехнологічних підприємств	50–70 од.	стабільна	понад 150 од.	позитивна	20–30 од.	негативна
2	Кількість випусників вищих навчальних закладів нанотехнологічного напрямку підготовки	400–450 ос.	негативна	1,5–2 тис. ос.	позитивна	200–250 ос.	негативна
3	Кількість нанотехнологічних патентів, отриманих українськими суб'єктами господарювання	20–30 од.	стабільна	40–50 од.	позитивна	10–15 од.	негативна
4	Кількість публікацій нанотехнологічної тематики	до 800 од.	стабільна	до 1000 од.	помірне зростання	до 600 од.	негативна
5	Кількість створених нанотехнологій	до 40 од.	помірне зростання	до 60 од.	помірне зростання	до 20 од.	негативна
6	Кількість використовуваних нанотехнологій	80–100 од.	помірне зростання	понад 150 од.	позитивна	60–80 од.	стабільна

Джерело: розраховано автором.

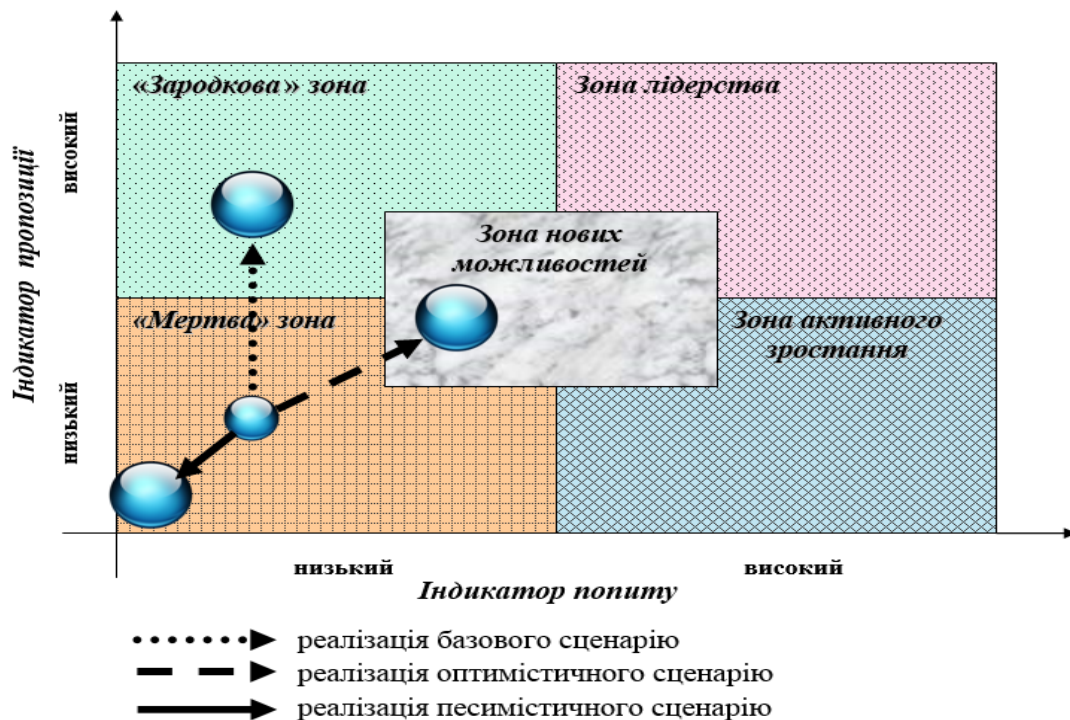


Рис. 4.4. Місце України на матриці перспектив розвитку нанотехнологічної сфери у разі реалізації оптимістичного, базового та песимістичного сценарію

Джерело: складено автором.

З метою недопущення такої ситуації вкрай необхідним є удосконалення системи державного регулювання сфери нанотехнологій в Україні. Слід зазначити, що з огляду на особливості нанотехнологічної діяльності державна політика у зазначеній сфері не може бути сервісною, як, наприклад, в ІТ-індустрії. Необхідне посилення управлінської функції держави, її участь у формуванні вітчизняної наноіндустрії повинна відрізнятися більшою залученістю в основні етапи інноваційного циклу та комплексністю використовуваних методів регулювання.

4.3. Концептуальні засади створення ефективної державної політики у сфері нанонауки та нанотехнологій в Україні

Головною метою державної політики у сфері нанотехнологій повинно бути створення вітчизняної наноіндустрії для вирішення актуальних завдань соціально-економічного, екологічного, культурного, інформаційного, наукового та освітнього розвитку суспільства, забезпечення інтересів держави у сфері національної безпеки та оборони та підвищення якості життя населення. Основними завданнями державної політики розвитку вітчизняної наноіндустрії виступатимуть такі:

- збільшення обсягу та зміна структури валового внутрішнього продукту для збільшення частки наукомісткої продукції, підвищення капіталомісткості виробництва, досягнення істотного економічного ефекту у базових галузях економіки;
- переорієнтація вітчизняного експорту на кінцеву високотехнологічну продукцію і послуги шляхом впровадження нанотехнологій у виробничі процеси українських підприємств;
- досягнення значного у масштабах економіки країни зниження матеріало- та енергомісткості продукції вітчизняної промисловості;
- забезпечення економічної, технологічної та воєнної безпеки на базі широкого впровадження нанотехнологій у національне господарство;
- створення нових робочих місць для висококваліфікованого персоналу;
- підвищення якісних показників життя населення, зокрема, зростання якості медичного обслуговування населення (впровадження принципово нових діагностичних засобів, засобів профілактики та лікування, налагодження виробництва нових препаративних форм ліків), збільшення тривалості життя, підвищення екологічної безпеки населення (підвищення якості очищення і перероблення відходів виробництва, зниження їхньої кількості, підвищення якості питної води тощо) та вирішення інших глобальних проблем шляхом широкого використання нанотехнологій та продукції, виготовленої з їхнім використанням.

Доведено, що першочерговим кроком на шляху до розбудови вітчизняної нанотехнологічної індустрії повинно стати затвердження стратегії розвитку зазначеної сфери, оскільки її відсутність та недостатній контроль за поточною діяльністю українських нанотехнологічних підприємств призводять до суттєвої втрати конкурентоспроможності як науково-дослідними установами, так і промисловими підприємствами, зайнятими нанотехнологічною діяльністю. Надзвичайно важливим етапом створення зазначеної стратегії повинно стати визначення її мети і завдань, їхня інтеграція із національними планами розвитку, встановлення пріоритетів розвитку нанотехнологічної сфери з огляду на наявність економічних, інфраструктурних та науково-технологічних передумов щодо розвитку певних напрямів нанотехнологій та категорій нанотехнологічної продукції. Крім того, необхідною передумовою активізації розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні є створення єдиного постійно діючого державного органу, відповідального за формування наноіндустрії.

До заходів, які забезпечать створення сприятливих умов для розвитку нанотехнологічної діяльності, також слід віднести такі:

- розробка основоположних стандартів на нанотехнологічну продукцію (термінологія, класифікація, безпека, екологія) та прикладних стандартів галузей за напрямками розвитку нанотехнологій, їхня адаптація до діючих міжнародних стандартів;
- оптимізація процесу експертизи досліджень у сфері нанотехнологій та видачі патентів;
- удосконалення структури державного замовлення, розробка і затвердження з цією метою (із щорічною актуалізацією) переліку товарів і послуг, виготовлених із застосуванням нанотехнологій, використання яких є необхідним для виконання державою своїх функцій;
- подолання кадрового дефіциту, гарантування належного функціонування і замкненості циклу кадрового забезпечення нааноіндустрії, що, крім вищої освіти, аспірантури та докторантури, повинен охоплювати шкільну освіту та курси перепідготовки наявних наукових та інженерних кадрів;
- удосконалення системи статистичного обстеження нанотехнологічної сфери з метою отримання інформації, необхідної для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

З метою прискорення економічного зростання та посилення конкурентоспроможності вітчизняних виробників нанотехнологічної продукції на світовій арені слід запровадити надання преференцій суб'єктам нанотехнологічної діяльності, зокрема, запровадження податкового кредиту на дослідницькі витрати у сфері нанотехнологій, пільгове оподаткування спільних нанотехнологічних підприємств, надання державної підтримки для здійснення експортної діяльності (експортне кредитування, страхування експортних ризиків, інформаційно-консультаційна підтримка та сприяння виставково-ярмаркової діяльності) тощо.

Зростання ефективності науково-дослідних робіт у сфері нанотехнологій може забезпечити перерозподіл державного фінансування, а саме скорочення питомої ваги кошторисного (базового) фінансування та збільшення частки коштів, які надаються в рамках використання адресного (цільового) фінансування; проведення технічного аудиту науково-дослідних установ, які виконують дослідження нанотехнологічної тематики; посилення взаємодії між науковими установами та реальним сектором економіки, спільне затвердження тем і очікуваних результатів наукових досліджень; створення бази нанотехнологічних розробок з метою удосконалення механізмів комерціалізації наукових досліджень і розробок (фінансування на початковій стадії дослідження з метою отримання патенту, моніторинг наукових досліджень і підключення на стадії патентування з метою переуступки патенту, купівлі генеральної ліцензії тощо).

Ще варто відзначити, що з огляду на специфіку нанотехнологічної діяльності, доцільним видається використання інформаційної підтримки досліджуваного виду діяльності, зокрема, з метою формування насиченого інформаційного простору в сфері нанотехнологій; популяризації, роз'яснення галузевої специфіки та переваг використання нанотехнологій; розробки та реалізації комплексу заходів, спрямованих на підвищення інвестиційної привабливості сфери, демонстрації реальних успіхів розвитку нанотехнологій, підвищення привабливості галузі як сфери науково-прикладної діяльності; рекламно-інформаційної підтримки; розробки та реалізації комплексу заходів, спрямованих на залучення в галузь молодого покоління, потенційного кадрового резерву. Однак активна реалізація політики із популяризації

нанотехнологій повинна здійснюватися в рамках соціально-відповідального розвитку нанотехнологічної діяльності.

Висновки до розділу 4

1. На сьогодні нанотехнології в умовах дедалі більшої інтенсифікації розвитку наукомістких технологій стають одним із визначальних факторів міжнародної конкурентоспроможності національних суб'єктів господарювання та гарантування національної безпеки країни (як економічної, так і воєнної).

2. Розвиток нанотехнологій у світі відбувається багато в чому завдяки державній підтримці. Виявлено, що основними завданнями, які вирішуються методами державного та наднаціонального регулювання, є підтримка наукових досліджень у сфері нанотехнологій (зокрема, розробка технологій військового призначення та соціально важливих технологій), створення відповідних умов для перетворення нових технологій у продукти комерційного використання, розвиток кадрової складової нанотехнологічної сфери, створення дослідницької інфраструктури та гарантування соціально-відповідального розвитку нанотехнологій.

3. Встановлено існування низького рівня ефективності організаційно-інституційного забезпечення нанотехнологічної діяльності в Україні – фрагментарність державної підтримки, відсутність єдиного постійно діючого спеціально уповноваженого органу з питань розвитку нанотехнологій, низький рівень фінансування досліджуваної сфери, недосконалість якісного наповнення існуючого масиву правових норм, які де-факто регулюють нанотехнологічну діяльність та відсутність дієвого механізму контролю за реалізацією дій, спрямованих на розбудову згаданої сфери, унеможливають здійснення істотного позитивного впливу на перебіг процесів становлення вітчизняної наноіндустрії. Ці недоліки стають ще більш очевидними на тлі стрімкого зростання темпів світової наноіндустріалізації.

4. Виявлено, що незважаючи на те, що на сьогодні Україна ще володіє досить високим науково-технологічним потенціалом у сфері нанотехнологій (зокрема, за такими напрямками досліджень, як нанофізика, нанобіотехнології, нанохімія, розробка різноманітних наноматеріалів), національні дослідження в зазначеній сфері не носять системного характеру, не стали пріоритетним напрямом інноваційного розвитку України. Проблеми, притаманні вітчизняній наноауці, становлять потенційну загрозу для подальшої успішної реалізації наукових досліджень нанотехнологічного спрямування, що вже зараз підтверджується такими показниками результативності наукової діяльності, як рівень патентної активності, впровадження результатів досліджень, кількість створених нанотехнологій у загальній кількості створених передових технологій тощо.

5. Експертне опитування керівників відповідних підрозділів підприємств, які здійснюють нанотехнологічну діяльність, дозволило здійснити оцінку сучасного стану нанотехнологічної діяльності в Україні, рівня його інвестиційного та кадрового забезпечення, дослідити основні напрями наявного та потенційного співробітництва у сфері нанотехнологій, оцінити результативність державної політики стимулювання зазначеної сфери, а також виокремити особливості, притаманні українській наноіндустрії: фрагментарність, нестабільність та географічну неоднорідність українського ринку нанотехнологій та товарів, виготовлених з їхнім використанням; часткову невідповідність його структури загальносвітовим тенденціям (як за видом діяльності, формою власності, так і за розміром нанотехнологічних підприємств); обмежену номенклатуру нанотехнологічних товарів, які виробляються вітчизняними компаніями; слабкість і нерозвиненість конкурентного середовища; орієнтованість компаній, задіяних у нанотехнологічній сфері, на вітчизняного споживача тощо.

6. Формування державних інформаційних ресурсів щодо різних аспектів розвитку нанотехнологій та прийняття обґрунтованих управлінських рішень потребує відповідного інструментарію оцінки рівня розвитку нанотехнологій. На основі проведеного аналізу існуючих методичних підходів до оцінювання рівня розвитку нанотехнологічної діяльності розроблено поліаспектну систему оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії. Показники методичного інструментарію оцінки рівня розвитку національної наноіндустрії згруповано у дві основні категорії: індикатори пропозиції та індикатори попиту, кожна з яких містить комплекс індикаторів, що характеризують певний аспект нанотехнологічної діяльності. Відповідно до результатів апробації методики встановлено, що наразі Україна перебуває у так званій «мертвій» зоні, що характеризується як низьким рівнем продукування нанотехнологій, так і низьким рівнем їхньої абсорбції промисловістю та населенням.

7. Запропоновано систему заходів державної підтримки розвитку нанотехнологічної діяльності, створення нових і піднесення існуючих нанотехнологічних виробництв. Обґрунтовано, що лише комплексне використання методів державного регулювання сфери нанотехнологій в Україні зможе забезпечити стабільне зростання нанотехнологічного виробництва і формування наноіндустрії в цілому. Зокрема, доведено, що першочерговим кроком на шляху до розбудови вітчизняної нанотехнологічної індустрії повинно стати затвердження стратегії розвитку зазначеної сфери, визначення її мети і завдань, їхня інтеграція із національними планами розвитку, встановлення пріоритетів розвитку нанотехнологічної сфери. Крім того, необхідною передумовою активізації розвитку нанотехнологічної діяльності в Україні є створення єдиного постійно діючого державного органу, відповідального за формування наноіндустрії. Доведено, що особливо актуальним в умовах початкового формування вітчизняної нанотехнологічної сфери та неналагодженого процесу виробництва нанотехнологічної продукції виступає інструмент державного замовлення. Економічне регулювання нанотехнологічної діяльності повинно забезпечуватись за рахунок інструментів бюджетної (цільове фінансування установ державного управління нанотехнологічною діяльністю, фінансування програм із розвитку нанотехнологій), податкової (звільнення від мит експортно-імпортних операцій щодо матеріалів та обладнання, необхідних для здійснення нанотехнологічної діяльності; забезпечення пільгового оподаткування спільних підприємств, які зайняті нанотехнологічною діяльністю; запровадження податкового кредиту на дослідницькі витрати тощо) та грошово-кредитної державної політики (надання пільгових кредитів підприємствам, нанотехнологічна діяльність яких спрямована на досягнення стратегічних цілей соціально-економічного розвитку України). Також необхідно суттєво активізувати інформаційну підтримку нанотехнологічної діяльності.

НОВІ РЕЧОВИНИ ТА МАТЕРІАЛИ: ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТРАНСФЕРУ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО

5.1. Розробка і застосування нових речовин і матеріалів

Одним з методологічних питань при дослідженні сфери нових речовин і матеріалів є співставлення вітчизняної та зарубіжної термінології. В зарубіжній науковій літературі терміну «нові речовини та матеріали» найбільш точно відповідає термін «advanced materials»⁴⁴. Під цим терміном розуміють нові матеріали, чії фізичні властивості та виробничі якості суттєво відрізняються від традиційних матеріалів. Такими властивостями є міцність, твердість, еластичність, тощо. Також вони можуть мати принципово нові властивості, надпровідність чи тугоплавкість. Походження таких матеріалів абсолютно різне: ними можуть бути композитні матеріали, полімерні сполуки, кераміка, нанорозмірні структури.

Щодо масштабу наукових досліджень і розробок у цій сфері: у 1995–2013 рр. у наукових виданнях, що індексуються у Thomson Reuters, за напрямком «advanced materials» було опубліковано 655718 наукових статей. За той самий період у США за цим напрямом було зареєстровано 937216 патентів (тут і далі дані з⁴⁵). До того ж дослідження у цій сфері (порівнянно з іншими напрямками) вирізняє суттєва динаміка: у 1995–1997 рр. щорічно публікувалося 25–30 тис. статей, у 2007–2009 рр. – понад 90 тис. Водночас зростання кількості наукових статей відбувається в першу чергу за рахунок публікації прикладних досліджень. У табл. 5.1. відображена тематична структура статей у сфері нових речовин і матеріалів.

Як видно з табл. 5.1, кількість статей розподілена за напрямками вкрай нерівномірно, і за деякими з них відрізняється на порядок. Також слід зазначити, що кількість патентів і наукових статей за окремими напрямками суттєво не співпадає. На наш погляд, це обумовлено високою часткою прикладних досліджень за деякими напрямками, результати яких знаходять втілення у вигляді патентів. Головним чином ідеться про такі напрями, як композитні матеріали, полімери, нові типи покриття. У табл. 5.2 представлена динаміка публікації наукових статей та патентів у сфері нових речовин і матеріалів.

Відповідно до даних табл. 5.2 можна констатувати: патентній активності притаманна більша інтенсивність, ніж для публікаційної. Також має місце суттєва відмінність між публікаційною активністю за окремими напрямками. За деякими з них зростання максимальне (композитні матеріали – +13%), тоді як за деякими напрямками зростання немає (матеріали, засновані на кремнії). Ймовірно, порівняно більші показники патентної активності (до кількості наукових статей) свідчать про загальну зацікавленість у практичних розробках та меншу – у фундаментальних дослідженнях.

⁴⁴ Jani J.M., Leary M., Subic A., Gibson M.A. A review of shape memory alloy research, applications and opportunities [Електронний ресурс] // School of Aerospace. – Melbourne, 2013. – 17 p. – Доступний з : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261306913011345>

⁴⁵ Advanced materials landscape: strategic review of the advanced materials landscape [Електронний ресурс] / KACST. – 2013. – 134 p. – Доступний з : <http://www.kacst.edu.sa/arb/pages/default.aspx>

Таблиця 5.1

Кількість наукових статей (опублікованих у журналах, що індексуються у Thomson Reuters), та патентів у сфері нових речовин та матеріалів; їхня тематична структура (за період 1995–2013 рр.)

Патент	Кількість, од.	Наукова стаття	Кількість, од.
Композитні та гібридні матеріали	219775	Матеріали, засновані на кремнії	139111
Полімери	189532	Метали і сплави	102315
Матеріали, засновані на мембранних властивостях	184304	Керамічні матеріали	102077
Покриття (з новими функціями)	174054	Матеріали, засновані на мембранних властивостях	101527
Метали і сплави	147727	Композитні та гібридні матеріали	99814
Матеріали, засновані на кремнії	124658	Покриття (з новими функціями)	92680
Розумні (smart) матеріали	102330	Розумні (smart) матеріали	90458
Керамічні матеріали	67348	Технології неруйнівного контролю	33288
Технології неруйнівного контролю	12243	Полімери	22541

Джерело: Advanced materials landscape: strategic review of the advanced materials landscape / KACST. – 2013. – 134 р.

Таблиця 5.2

Динаміка кількості наукових статей (опублікованих у журналах, що індексуються у Thomson Reuters) та патентів у сфері нових речовин та матеріалів*

Патент	Динаміка	Наукова стаття	Динаміка
Композитні та гібридні матеріали	+ 13%	Матеріали, засновані на кремнії	+ 3%
Полімери	+ 12%	Метали і сплави	+ 8%
Матеріали, засновані на мембранних властивостях	+ 9%	Керамічні матеріали	+ 4%
Покриття (з новими функціями)	+ 5%	Матеріали, засновані на мембранних властивостях	+ 8%
Метали і сплави	+ 11%	Композитні та гібридні матеріали	+ 7%
Матеріали, засновані на кремнії	0%	Покриття (з новими функціями)	+ 6%
Розумні (smart) матеріали	+ 3%	Розумні (smart) матеріали	+ 7%
Керамічні матеріали	+ 11%	Технології неруйнівного контролю	+ 5%
Технології неруйнівного контролю	+ 6%	Полімери	+ 8%

* За період 2006–2010 рр. для патентів та 2006–2011 рр. для наукових статей

Джерело: Advanced materials landscape: strategic review of the advanced materials landscape / KACST. – 2013. – 134 р.

При групуванні результативності наукових досліджень у сфері нових речовин та матеріалів (табл. 5.3) простежується відчутна різниця по окремих країнах (за тієї умови, що результативність прирівняна до кількості наукових публікацій за цією тематикою та їхнього цитування).

Щодо кількості наукових публікацій за зазначеною темою: очевидний тренд збереження провідних позицій США та країн, які вже тривалий період здійснюють послідовну та масштабну політику підтримки наукових досліджень (Японія, ФРН та інші країни ЄС) при суттєвому зростанні ваги країн, які відносно нещодавно її започаткували (КНР, Республіка Корея). Водночас із урахуванням якості наукових публікацій (якщо її ототожнювати з середньою кількістю цитувань пересічної статті) лідер-

Розділ 5. Нові речовини та матеріали: перспективи технологічного трансферу...

ство країн з традиційно розвиненою науковою сферою залишається поза сумнівом (у першу чергу – лідерство США).

Таблиця 5.3

Публікаційна активність в окремих країнах з проблематики нових речовин і матеріалів (за даними наукометричної бази Thompson Reuters) на 2013 р.

Країна	Динаміка публікацій у 2005–2010 рр., %	Кількість публікацій	Цитування	Цитування на одну статтю	Номінальн.ВВП на 2010 р., млрд дол. США
США	- 5%	247093	1420270	5,75	17,348
КНР	+ 46%	156933	43523	0,28	10,431
Японія	+ 3%	363910	744212	2,05	4,596
ФРН	+ 2%	59648	132409	2,22	3,874
Франція	+ 5%	15474	27509	1,78	2,834
Велика Британія	+ 3%	13235	44954	3,40	2,992
Бразилія	+ 11%	2006	936	0,47	2,417
Італія	+ 3%	5785	13491	2,33	2,142
Індія	+ 15%	1025	1594	1,56	2,043
Канада	+ 3%	2780	8069	2,90	1,784
РФ	+ 10%	2780	8069	2,90	2,030
Іспанія	+ 12%	1801	1396	0,78	1,384
Австралія	+ 1%	3191	9495	2,98	1,442
Мексика	+ 27%	301	205	0,68	1,298
Південна Корея	+ 9%	75148	79842	1,06	1,410
Іран	-	3	2	0,67	0,416
Тайвань	+ 3%	10070	20840	1,88	0,530
Нідерланди	+ 6%	1913	4820	2,52	0,881
Туреччина	+ 21%	284	174	0,61	0,798
Індонезія	-	8	5	0,63	0,891
Швейцарія	+ 5%	1731	5721	3,31	0,701
Польща	+ 80%	419	238	0,57	0,545
Бельгія	+ 12%	622	1394	2,24	0,532
Швеція	- 3%	3309	10599	3,20	0,571
Саудівська Аравія	+ 18%	549	1194	2,17	0,754
Норвегія	+ 13%	641	1760	2,75	0,501
Венесуела	-	13	28	2,15	0,250
Австрія	+ 4%	1727	2936	1,70	0,438
Аргентина	+ 31%	83	158	1,90	0,545
ПАР	- 12%	790	1574	1,99	0,350
Таїланд	+ 84%	26	33	1,27	0,404
Данія	- 2%	1223	5260	4,30	0,346
Греція	- 3%	113	231	2,04	0,236
Колумбія	-	28	2	0,07	0,378
Малайзія	+ 59%	215	122	0,57	0,338
Фінляндія	+ 11%	1378	5245	3,81	0,273
Португалія	+ 53%	107	116	1,08	0,230
Гонконг	+ 65%	44	22	0,50	0,291
Єгипет	+ 67%	23	56	2,39	0,301
Ізраїль	- 11%	786	3111	3,96	0,306
Чилі	+ 48%	79	81	1,03	0,259
Сингапур	+ 3%	592	1990	3,36	0,306
Ірландія	- 5%	220	870	3,95	0,251
Філіппіни	-	8	1	0,13	0,285

Закінчення табл. 5.3.

Країна	Динаміка публікацій у 2005-2010 рр., %	Кількість публікацій	Цитування	Цитування на одну статтю	Номінальн. ВВП на 2010 р., млрд дол. США
Чеська Республіка	+ 27%	432	346	0,80	0,205
Нігерія	-	2	0	0,00	0,574
Алжир	-	7	2	0,29	0,214
Румунія	+ 19%	402	49	0,12	0,199
Перу	-	2	0	0,00	0,203
Казахстан	-	44	25	0,57	0,218
Нова Зеландія	-6%	443	1197	2,70	0,198
Україна	+ 17%	214	179	0,84	0,132

Джерело: Advanced materials landscape: strategic review of the advanced materials landscape / KACST. – 2013. – 134 p.

Щодо поточної ситуації в цій сфері та перспектив її розвитку можна стверджувати таке. США збережуть своє лідерство, незважаючи на те, що ряд країн інтенсивно нарощують витрати на наукові дослідження. Водночас внесок країн, що розвиваються, є вкрай малим і фактично не впливає на основні тенденції у цій сфері. В азієському регіоні суттєво виділяються Китай та Японія, при цьому свій науковий сектор активно нарощує Республіка Корея (Південна Корея). З-поміж усіх країн – членів ЄС за науковими результатами виділяються декілька країн – в першу чергу ФРН, Франція та Велика Британія. Інші країни світу порівняно з лідерами не роблять вирішального внеску. Винятком із цієї тенденції є хіба що такі країни, як Канада та Індія.

Загалом, спираючись на ці дані, можна зробити висновок, що здійснювати наукові дослідження і розробки у сфері нових речовин і матеріалів (та отримувати відчутні наукові результати) можуть лише ті країни, які вже мають розвинену мережу дослідних установ, підготовлені кадри та розвинені інституції. Досвід свідчить: країни, які ставили за мету наздогнати лідерів завдяки посиленому фінансуванню (наприклад, Саудівська Аравія), не досягли цього. Так, у табл. 5.4 зведені дані щодо публікаційної активності деяких країн, які можна співставити за обсягом видатків на дослідження у сфері нових речовин і матеріалів, але які водночас суттєво відрізняються за результативністю таких досліджень.

Беручи до уваги обсяги ВВП цих країн, можна стверджувати, що різниця між ними не порівнювана з внеском, які роблять їхні науковці. Тобто такі країни, як Польща та Швеція, суттєво випереджають за результативністю країни, які в рази багатші за них і витрачають на наукову сферу значно більше (наприклад, як Саудівська Аравія чи Катар). Таким чином, ефективність наукових досліджень і розробок в окремій країні визначається, з одного боку, видатками на науку (як у абсолютному вимірі, так і у співвідношенні до ВВП), а з іншого – розвиненістю наукових інституцій та сформованістю наукової спільноти, які здатні реалізовувати масштабні дослідницькі проекти та продукувати високотехнологічні розробки.

Найбільш наочним прикладом щодо здійснення політики у сфері досліджень і розробок у сфері нових речовин і матеріалів є досвід країн – членів Європейського Союзу та його інституцій у цьому напрямі. Так, потреба у розробці та імплементації нових речовин і матеріалів має два аспекти.

Перший полягає у тому, що поточна діяльність низки високотехнологічних виробництв вимагає використання матеріалів із надзвичайними властивостями (надтвердих матеріалів, надпровідників, тугоплавких речовин, каталізаторів), і для цього здебільшого використовуються рідкоземельні метали. Однак проблема полягає в тому, що, по-перше, основним постачальником на світовий ринок рідкоземельних металів є КНР (Китай), і, по-друге, нарощування їхнього споживання вкрай обмежене можливостями ви-

добутку. Тому потреби виробництва обумовлюють необхідність постійного наукового пошуку щодо можливостей переробки та повторного використання рідкоземельних металів з відходів виробництва та відпрацьованої техніки. Оскільки у перспективі вартість рідкоземельних металів лише зростатиме, очевидна необхідність у пошуку матеріалів, які б мали схожі властивості, але були б значно менші за вартістю.

Таблиця 5.4

**Кількість наукових статей з проблематики нових речовин та матеріалів
(за період 1995–2011 рр.) по окремих країнах***

Країна	Кількість публікацій
Швейцарія	10168
Польща	10363
Бельгія	8151
Швеція	9459
Саудівська Аравія	1711
Норвегія	2634
Венесуела	515
Австрія	5131
Аргентина	2567
Південно-Африканська Республіка	1964
Таїланд	1969
Данія	3640
Греція	4676
Колумбія	649

* По країнах, які за період 1995–2011 рр. мають співставний ВВП (різниця ВВП у межах +/- 200 млрд дол. США).

Джерело: Advanced materials landscape: strategic review of the advanced materials landscape / KACST. – 2013. – 134 р.

Другий аспект полягає у тому, що конкурентна боротьба між виробниками поступово підвищує вимоги до конструкційних матеріалів. Таким чином, з часом вимоги до якості та фізичних властивостей матеріалів будуть підвищуватися і власне рідкоземельні метали вже не в змозі будуть ним відповідати. У довгостроковій перспективі високотехнологічне виробництво у країнах – членах ЄС не має іншої альтернативи, ніж розробляти і застосовувати нові речовини та матеріали.

Отже, зміст стратегії країн – членів ЄС у цій сфері полягає у тому, щоб у короткостроковій перспективі розробити і впровадити технології з переробки і відновлення фізичних якостей уже використаних рідкоземельних металів, у середньостроковій перспективі вдосконалити технології їхньої переробки і, як результат переробки, отримувати відновлений матеріал із заздалегідь заданими властивостями. У довгостроковій перспективі необхідними вважаються розробка та імплементація нових речовин і матеріалів, які за своїми фізичними властивостями перевищуватимуть увесь перелік рідкоземельних металів. Водночас на офіційному рівні відзначається, що впродовж останнього часу має місце швидкий та всебічний розвиток сфери нових речовин і матеріалів і ця тенденція збережеться у майбутньому. Як наслідок, у перспективі докорінно зміниться технологічна основа виробництва у провідних індустріальних країнах світу, і підтримка власних досліджень у цій сфері є питанням конкурентної боротьби.

Відповідно до бачення цієї проблематики у інноваційній політиці ЄС у виробничому відношенні найбільше потребуватимуть розробок у сфері нових речовин і матеріалів такі напрямки виробництва, як: 1) нові фотоелементи (у контексті виробництва електроенергії та кліматичних змін); 2) нові акумуляторні батареї та батарейки (у контексті зміни клімату та піклування про оточуюче середовище); 3) тверді тіла як джерела світла (у контексті зміни клімату та піклування про оточуюче середовище); 4) газові турбіни; 5) піклування про здоров'я.

Найбільш наочною демонстрацією проникнення нових речовин і матеріалів у виробництво є простеження цих тенденцій на прикладі певних виробів. У табл. 5.5. наведено приклад того, з яких матеріалів складається сучасний мобільний телефон⁴⁶.

Таблиця 5.5

**Приклад застосування конструкційних матеріалів різних типів:
матеріали – компоненти сучасного мобільного телефону**

Назва матеріалу	Частка матеріалу у загальній вазі телефону, %
Сплави заліза	27
Сплави міді	11
Інші метали	2
Скло та кераміка	8
Термопластики	27
Гума	5
Сплави магнію	3
Інші органічні матеріали	2
Інші неорганічні матеріали	15

Джерело: New and advanced materials (by Professor Patrick Grant) / Coventry University. – 2013. – 57 р.

Виникнення стійкого наукового та практичного інтересу у сфері нових речовин і матеріалів має свою історію. Певно, найбільший поштовх такі технології отримали після нафтової кризи 1970-х років. Більш відома тенденція, що охопила тоді сферу виробництва – підвищення енергоефективності, насамперед результативності спалювання палива. Менш відома тенденція розвитку техніки та технологій, – зменшення ваги рухомих механізмів, у першу чергу автомобілів. Очевидно, що легший транспортний засіб у принципі вимагатиме меншої енергії для своєї роботи. І якщо до нафтової кризи ця тенденція мала обмежене поширення (зокрема й у авіації), то опісля вона стала загальною. Головним чином до таких матеріалів слід віднести алюмінієві та магнієві сплави, вуглець, армоване скловолокно, різноманітні композитні матеріали. Вартість їхнього виробництва (що постійно знижується) сприяє їхній дифузії в інші сфери виробництва, але граничні фізичні властивості (міцність, здатність витримувати температури) обмежують технічні можливості застосування. Таким чином, практика застосування таких матеріалів спонукає до їхнього подальшого вдосконалення. При цьому йдеться не лише про фундаментальні дослідження. Природа таких матеріалів дозволяє розширити потенціал їхнього застосування шляхом модифікації їхньої структури (експериментів зі співвідношенням окремих компонентів, процесу виробництва), розробки та виробництва нових підтипів, оптимізованих для виконання певного технічного завдання.

На прикладі зміни речовин, що застосовувались для виготовлення несних деталей механізмів та машин, можна простежити процес «тиску» нових матеріалів на «старі». Так, свого часу алюмінієві сплави витіснили в авіації залізні спочатку з несних конструкцій, а потім і з шасі. З часом такий «тиск» став відчутним і в автомобільній промисловості, – поетапно алюмінієві сплави витіснили залізні майже зі всіх несних конструкцій. Паралельно такому процесу витіснення можна було спостерігати і протилежний: при появі у певному напрямі виробництва нового конструкційного матеріалу, який за аналогічної з конкурентами вартості «піднімає планку» щодо основних фізичних властивостей – ударостійкості, міцності, температурі плавлення. У відповідь виробники інших («старих») конструкційних матеріалів або ж виводять їх з ужитку, або ж видозмінюють і «підтягують» до нового стандарту, наприклад, завдяки розробці нових сплавів.

⁴⁶ New and advanced materials (By Professor Patrick Grant) [Електронний ресурс] / Coventry University. – 2013. – 57 р. – Доступний з : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/283886/ep10-new-and-advanced-materials.pdf

Інший шлях витіснення нових «традиційних» речовин і матеріалів новими полягає у підвищенні вимог виробників, споживачів і держави до екологічного аспекту виробництва, експлуатації та утилізації конструктивних матеріалів. Так, відома велика кількість випадків, коли речовина, яка протягом довгого періоду застосовувалась у виробництві, через підвищення вимог від третіх сторін починала вважатися недружною відносно навколишнього середовища, або ж непридатною для експлуатації чи утилізації. Тоді такі речовини змінюють інші, які хоч і не мають кращих фізичних властивостей, тим не менше витісняють традиційні через меншу шкідливість для оточуючого середовища чи життя людей. Цей процес відбувається у двох напрямках: по-перше, виведення з ужитку таких шкідливих металів, як шестивалентний хром, свинець, кадмій, вісмут. По-друге, це розробка нових типів оболонок і технологій обробки поверхні, які б нівелювали небезпечність для здоров'я традиційних матеріалів (наприклад, технології обробки поверхні алюмінієвих виробів). Третім, відмінним шляхом заміщення шкідливих речовин є виникнення принципово нових конструкційних матеріалів, фізичні та експлуатаційні характеристики яких досягалися б не за рахунок активного використання традиційних елементів, а гібридних речовин, добутих на основі нових технологій обробки малоприсаєднаних для цього речовин. Наприклад, до таких можна віднести структури, в основі яких лежить використання нанорозмірних волокон.

Дифузія нових матеріалів є тим випадком, коли новий матеріал потрапляє в ужиток при тому, що його вартісні характеристики суттєво перевищують відповідні показники традиційних матеріалів. Такі випадки відбуваються досить часто, і не лише у сфері високих технологій та високотехнологічного виробництва: прикладом можуть слугувати чисельні нові технології зберігання і транспортування харчових продуктів, поширення будівельних технологій та технологій експлуатації житла.

Принциповим є те, що ця сфера досліджень має значний потенціал для інтенсивного трансферу технологій та наукової кооперації, в тому числі міжнародної. У перспективі кожна країна, що має розвинену промисловість, та велика кількість національних компаній матиме нагальну потребу у нових речовинах і матеріалах. Проте через специфіку досліджень у цій сфері фактично жодна з них (за винятком, імовірно, США) не зможе самостійно підтримувати усі напрями досліджень. Тому спільним дослідницьким проектам та трансферу технологій немає альтернативи. У цьому контексті для України відкриваються нові можливості. Незважаючи на тривалий період занепаду наукової сфери, вона займає пристойні позиції у деяких сегментах сфери нових речовин і матеріалів (зокрема, у напівпровідниках, порошковій металургії), а тому має потенціал до нарощування міжнародного наукового співробітництва. Незважаючи на брак необхідних коштів та відсутність відчутного внутрішнього попиту на результати НДР, українські наукові установи зможуть брати участь у спільних дослідницьких проектах і трансфері технологій саме як виконавці досліджень.

5.2. Розвиток мережевих структур як чинник пожвавлення трансферу технологій, співробітництва при розробці та застосуванні нових речовин і матеріалів

На сьогоднішній день у країнах ЄС діє велика кількість мережевих об'єднань, спрямованих на підтримку інноваційної діяльності⁴⁷. Кожна з цих мереж має спеціалізацію: її активність може поширюватись на певний регіон (країну), напрямок діяльності, певний тип компаній чи дослідних установ. Імплементация напрацьованого ними

⁴⁷ Федоров Г.М. Перспективы инновационного сотрудничества России и стран Балтии // Балтийский регион. – 2013. – №1. – С. 7–26.

досвіду, розвиток аналогічних структур в Україні та приєднання українських підприємств та дослідних установ до вже діючих мереж у Європі є дієвим важелем інтенсифікації інноваційної діяльності в Україні.

Інноваційна мережа Enterprise Europe Network (EEN) є найбільшою та найрезультативнішою у ЄС. Вона була створена в рамках інноваційної політики ЄС у 2007 р. шляхом об'єднання декількох мереж (Effective business network – EBN, European Investigative Collaborations – EIC, International Relay Centre – IRC). На 2012 р. інноваційна мережа EEN включала понад 250 асоціацій, 600 спеціалізованих організацій з підтримки інновацій (центрів трансферу технологій, інноваційних центрів, агенцій розвитку) з понад як 50 країн (у тому числі з 27 країн – членів ЄС). Мережа має 4 тис. осіб персоналу, вона контактує з 3 тис. експертів, має понад 600 контактних точок.

Завданням мережі є максимальне спрощення доступу до її послуг для учасників, досягнення синергії між ними, підтримка кооперації у науковій та інноваційній діяльності, їх інтернаціоналізація, сприяння трансферу технологій, підтримка інноваційних проєктів у рамках політики ЄС. Мережа в першу чергу орієнтована на малі та середні інноваційні підприємства, надання їм необхідних послуг (інформаційних, консультативних, організаційної та правової допомоги) з огляду на їхні розміри і потреби. Важливим надбанням мережі є масштабні бази даних технологічних запитів і пропозицій, що дозволяють малим і середнім інноваційним підприємствам, а також науковим і дослідним установам знаходити собі партнерів, комерціалізувати результати НДР.

З точки зору учасника EEN ця мережа надає послуги з формування технологічних запитів і пропозицій, пошуку партнерів і налагодження між ними контактів, дозволяє підтримувати та консультувати її учасників на всіх етапах інноваційного процесу, в тому числі організаційної та інформаційної підтримки у питаннях інтелектуальної власності, пошуку джерел фінансування інноваційних проєктів і взаємодії з управлінськими структурами ЄС⁴⁸.

Розглядати питання нових можливостей для інноваційного розвитку в Україні у контексті Асоціації з ЄС слід у двох аспектах: 1) розвитку інноваційної діяльності в Україні (підтримка НДР, пошук ринків збуту для української продукції); 2) можливості інтенсифікації імпорту високотехнологічної та інноваційної продукції з країн ЄС в Україну (для підприємств, які для свого розвитку об'єктивно потребують інновацій).

Щодо інтенсифікації імпорту високотехнологічної та інноваційної продукції в Україну слід зазначити, що в країні існує об'єктивна потреба в оновленні основних фондів, а також загальному підвищенні енергоефективності економіки. Очевидно, що на цей момент вже існують необхідні технології, і наразі найбільш очевидний спосіб їхньої імплементації – пряма закупівля вже готових технологічних рішень. Утім для країни доцільніше швидко перейти від таких прямих закупівель до ліцензійного випуску продукції, співпраці із зарубіжними виробниками на партнерських засадах і поступове перенесення виробництва на територію країни. Саме за допомогою механізмів інноваційних мереж таке завдання можливо реалізувати.

Щодо потенційного експорту української інноваційної продукції в першу чергу до країн ЄС слід зазначити таке. На цей момент українські підприємства, що мають бажання розпочинати випуск інноваційної продукції, стикаються з низкою проблем, споріднених з аналогічними проблемами у країнах ЄС. Так, існує проблема, що в багатьох сегментах ринку інноваційної продукції провідні позиції займають транснаціональні компанії і скласти їм конкуренцію проблематично. Водночас, зважаючи на потребу української економіки принаймні у модернізації, існує велика кількість сегментів, де конкуренція з боку іно-

⁴⁸ Enterprise Europe Network [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://een.ec.europa.eu/>

земних візаві для українських підприємств не є неподоланною. Насамперед ідеться про готову інноваційну продукцію (малотиражну), і в такому разі не доведеться вступати в пряму конкуренцію з провідними світовими виробниками. Отже, для українських підприємств постає питання стосовно виконання усього інноваційного циклу. Саме в такому випадку механізми EEN можуть стати у нагоді.

Крім зазначених декількох основних можливостей співпраці у рамках інноваційної політики ЄС для українських інноваційних підприємств слід також навести декілька інших, таких як:

1) широка імплементація європейського досвіду залучення інновацій у всіх напрямках суспільної діяльності (державному управлінні, комунікаціях у суспільстві) через залучення консультантів і технологічну співпрацю, запозичення досвіду функціонування консультаційних мереж;

2) підвищення мобільності кадрів, залучених в інноваційну діяльність в Україні, підвищення їхніх професійних навиків і кількості особистих контактів; підвищення рівня кваліфікації державних службовців, що опікуються інноваційною діяльністю; спрощення організації освітніх програм для студентів та підвищення кваліфікації для університетських співробітників;

3) поява принципово нових можливостей для українських малих інноваційних підприємств: їхня кооперації поміж собою, налагодження зв'язків з партнерами у країнах ЄС;

4) інтенсифікація технологічного обміну між суб'єктами інноваційної та науково-технічної діяльності в Україні та країнах ЄС за рахунок спрощення і скорочення у часі процедури пошуку партнерів, можливість діяльності у єдиному європейському інформаційному просторі;

5) спрощення процедури комерціалізації нововведень за рахунок розширення потенційного ринку збуту для виробників інноваційної продукції та дослідних установ, спрощення пошуку для підприємств, що потребують інноваційних розробок. Приєднання українських інноваційно активних підприємств до мережі EEN дозволить вирішити проблему розриву між виконавцями НДР та комерціалізації результатів їхньої роботи;

Водночас для українських підприємств існує ряд бар'єрів. Звичайно, ситуація є значно кращою за ту, що існувала ще на початку 2000-х років: зараз можна стверджувати про відсутність мовного бар'єру, а також перепон через велику відстань та труднощі з перетином кордону. Завдяки активному застосуванню ІКТ-технологій та розвитку інноваційної інфраструктури фактично кожен бажаючий може долучитися до процесів передачі знань за мінімальних витрат: проблема доступності інформації, налагодження спілкування відсутня як така. Водночас іще досі існує ряд перешкод, що стримують інтенсифікацію процесів трансферу технологій між Україною та країнами – членами ЄС:

1) найбільш суттєвим є законодавчий бар'єр, а саме невідповідність багатьох положень українського законодавства загальноновживаним у ЄС нормам. У першу чергу це стосується питань захисту інтелектуальної власності, їх передачі. Не менш значимим є врегулювання діяльності з трансферу технологій в українських ВНЗ та дослідних установах: у цьому плані українське законодавство є відверто застарілим та не дозволяє реалізувати механізми, що у світі вже є загальноновживаними;

2) суттєвим бар'єром для українських підприємств є налагодження першого контакту з закордонним партнером. Суть проблеми в тому, що українські підприємства, що бажають долучитися до передачі технологій і мають гостру потребу в імплементації інноваційних розробок, взагалі не мають відповідного досвіду. Тому для абсолют-

ної більшості з них налагодження першого контакту, напрацювання відповідних компетенцій стає суттєвою завадою;

3) перешкодою для процесів передачі технологій, інтеграції українських підприємств у європейський інформаційний простір є невідповідність українських розробок та інноваційних проектів потребам ринку. Так, у більшості випадків здійснення НДР, розробка інноваційної продукції в Україні здійснювалась без огляду на потреби інноваційно активних підприємств. Понад це, значній кількості українських інноваційних розробок не вдається знайти застосування. Тому приєднання українських інноваційно активних підприємств та дослідних установ до інноваційних мереж стримується браком конкурентоспроможних інноваційних проектів;

4) окремим стримуючим фактором є недостатня співпраця між українськими установами та їхніми західними партнерами на академічному рівні. Якщо магістерські та студентські програми співпраці між Україною та ЄС розвиваються більш-менш інтенсивно, то співпраця у науковій сфері вкрай незадовільна. Однак процесам трансферу технологій між країнами завжди передують інтенсивна академічна співпраця, навіть налагодження контактів на особистому рівні.

У цілому слід відзначити, що від інтеграції до діючих у країнах Європейського Союзу інноваційних мереж українська економіка отримує ряд стратегічних переваг. Приєднання до європейського інноваційного простору, насамперед інтеграція до інформаційної сфери, дозволить суттєво підвищити конкурентоспроможність економіки та розширити можливості інноваційної діяльності всередині країни. Очевидно, що самотужки, у відриві від уже діючих міжнародних інноваційних інституцій Україна не зможе розвинути конкурентоспроможні інноваційні компанії і навіть здійснити модернізацію. У вимірі всієї країни у довгостроковій перспективі для усіх суб'єктів інноваційної та науково-технічної діяльності в Україні принципово важливо бути залученими до глобального інформаційного простору, і саме інтеграція у вже діючі інноваційні мережі є однією із складових такої інтеграції.

5.3. Тенденції трансферу технологій у сфері нових речовин і матеріалів в Україні

Існує декілька аспектів⁴⁹ застосування нових речовин і матеріалів в економіці. Такі нові речовини та матеріали є базисом для формування інших інноваційних розробок, витратним матеріалом для випуску найбільш високотехнологічної продукції. Таким чином, такий тип матеріалів формує свій власний ринок, який є доволі привабливим для наукових установ. Тобто для України та її інноваційних підприємств, наукових організацій це має два наслідки. З одного боку, у найближчій перспективі (за умови відновлення промислового потенціалу) відчуватиметься гостра потреба у нових конструкційних матеріалах. З іншого боку, це відкриває потенційні можливості для розробників таких матеріалів.

Існує інша важлива обставина. Для країни, її інноваційних підприємств має бути доступ до ринків нових речовин і матеріалів як такий (через техніко-економічні особливості ряду виробничих процесів). Тут ідеться про здатність самої країни (її науково-дослідних організацій, державних чи приватних) розробляти та впроваджувати у поточне виробництво речовини і матеріали з принципово новими якостями. У іншому випадку для них залишається одна можливість: бути реципієнтами технологій, уже впроваджених іншими компаніями, і вигравати конкурентну боротьбу за допомогою

⁴⁹ Msc.Shaymaa Mahmood. Engineering Materials [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.uotechnology.edu.iq/dep-cse/lectures/3/mechatronics/Engineering%20Materials.pdf>

інших важелів. Такими важелями можуть бути зниження витрат на оплату праці, вимог до екологічності виробництва, апелювання до власного уряду про надання пільгових умов оподаткування чи інших видів державної підтримки.

Для зайняття у довгостроковій перспективі провідних позицій принаймні у одному сегменті ринку високотехнологічних товарів та послуг українським підприємствам принципово важливо як мати на цей час доступ до ринку нових речовин та матеріалів, так і у подальшому набути здатності самим виступати розробниками принципово важливих речовин і матеріалів⁵⁰.

Оцінити рівень активності українських промислових підприємств щодо розробки і впровадження нових речовин і матеріалів можна за декількома критеріями: впровадження виробництва інноваційних видів продукції на промислових підприємствах за видами економічної діяльності; кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт (у розрізі нових речовин і матеріалів); кількість виконаних наукових і науково-технічних робіт за регіонами, секторами діяльності та за галузями наук (у розрізі нових речовин і матеріалів); розподіл заявок на винаходи, патентів на винаходи та патентів на корисні моделі за основними технічними напрямками.

У загальному обсязі наукових та науково-технічних робіт частка розробки нових матеріалів на 2012 р. (табл. 5.6.) становила лише 2,5% (при цьому частка нових виробів – 11,8%, нових технологій – 9,4%), суттєвою була різниця в активності між окремими регіонами.

Таблиця 5.6

**Кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт
за напрямками та регіонами у 2013 р.**

Область	Усього робіт	У т.ч. розробка нових виробів		У т.ч. розробка нових технологій		У т.ч. нові матеріали	
		кількість розробок	% від загалу	нові технології	% від загалу	матеріали	% від загалу
Україна	47875	5645		5008		1171	
АРК	933	71	7,6	86	9,2	1	0,1
Вінницька	370	42	11,4	28	7,6	13	3,5
Волинська	109	4	3,7	8	7,3	4	3,7
Дніпропетровська	2564	515	20,1	437	17,0	70	2,7
Донецька	3672	383	10,4	662	18,0	39	1,1
Житомирська	146	3	2,1	11	7,5	-	-
Закарпатська	147	1	0,7	27	18,4	3	2,0
Запорізька	998	141	14,1	259	26,0	10	1,0
Ів.-Франківська	432	107	24,8	50	11,6	3	0,7
Київська	665	43	6,5	122	18,3	7	1,1
Кіровоградська	409	44	10,8	15	3,7	-	-
Луганська	1706	149	8,7	449	26,3	1	0,1
Львівська	1693	121	7,1	162	9,6	58	3,4
Миколаївська	760	202	26,6	75	9,9	5	0,7
Одеська	2240	196	8,8	91	4,1	19	0,8
Полтавська	661	177	26,8	84	12,7	4	0,6
Рівненська	167	81	48,5	19	11,4	6	3,6
Сумська	1352	89	6,6	148	10,9	133	9,8
Тернопільська	182	30	16,5	41	22,5	5	2,7

⁵⁰ Rooney M., Roberts J.C., Murray G.M. Advanced Materials: Challenges and Opportunities [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://techdigest.jhuapl.edu/td/td2104/rooney.pdf>

Закінчення табл. 5.6.

Область	Усього робіт	У т.ч. розробка нових виробів		У т.ч. розробка нових технологій		У т.ч. нові матеріали	
		кількість розробок	% від загалу	нові техно-логії			кількість розробок
Харківська	8499	1602	18,8	866	10,2	248	2,9
Херсонська	286	34	11,9	72	25,2	2	0,7
Хмельницька	86	7	8,1	18	20,9	10	11,6
Черкаська	308	64	20,8	77	25,0	2	0,6
Чернівецька	291	20	6,9	11	3,8	16	5,5
Чернігівська	859	36	4,2	25	2,9	7	0,8
м. Київ	18145	1440	7,9	1148	6,3	503	2,8
м. Севастополь	193	43	22,3	17	8,8	2	1,0

Джерело: складено за: Наукова та інноваційна діяльність в Україні 2014 : стат. зб. / [відповідальний за випуск І.В. Качалова]. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – С. 122.

Так, більшість регіонів мали одиничні випадки розробки нових матеріалів, а в деяких регіонах такі випадки взагалі були відсутні. При цьому абсолютна більшість розробок нових матеріалів припадала на Донецьку, Дніпропетровську, Львівську, Сумську, Харківську області та м. Київ. Відповідно можна припустити, що компетенції організацій з розробки нових матеріалів формуються дуже повільно і нині їх мають лише найбільш потужні інституції (як правило, академічні науково-дослідні установи), що функціонують у столиці та регіональних центрах.

Показовою є кількість наукових і науково технічних робіт зі створення нових матеріалів за галузями наук (табл. 5.7). Загальновизнаним є той факт, що найбільш перспективним напрямом є створення нових матеріалів для фармацевтичної галузі.

Таблиця 5.7

Кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт за напрямами та галузями наук у 2014 р.

Галузь науки	Усього робіт	Вироби	Технології	Матеріали	Матеріали, % до заг. кількості
Природничі науки в цілому	15534	1137	1616	521	3,4
Фізико-математичні науки	1687	195	219	193	11,4
Хімічні	1340	261	198	248	18,5
Біологічні	1616	258	214	15	0,9
Сільськогосподарські	6055	187	600	34	0,6
Медичні	2060	122	163	29	1,4
Фармацевтичні	2060	75	1	-	-
Технічні науки в цілому	20253	2848	1035	400	2,0

Джерело: складено за: Наукова та інноваційна діяльність в Україні 2014 : стат. зб. / [від. за вип. І.В. Качалова]. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – С.124.

В Україні ж найбільша кількість НТР у сфері нових матеріалів припадає на хімічні науки. Але ж така структура досліджень була характерна для ситуації двадцятирічної давнини, тобто можна говорити про залишковий (іще з часів СРСР) потенціал наукової школи в Україні. Відповідно, Україна потребує суттєвої переорієнтації власних наукових досліджень з тим, щоб вони могли бути конкурентоспроможними.

Секторальний розподіл виконання науково-технічних робіт зі створення нових матеріалів в Україні відносно рівномірний (на 2012 р.) (табл. 5.8.). Так, відповідно, на науково-дослідні установи державного сектора припадало понад 41% усієї кількості робіт, підприємницького сектора – 37%, сектора вищої освіти – понад 21%.

**Кількість виконаних наукових та науково-технічних робіт
за напрямками та секторами діяльності**

Напрямок діяльності	Усього робіт	Вироби	Технології	Матеріали	Матеріали, % від загальної кількості
2011 р.					
Усього	52354	6475	5331	1553	3,0
Державний сектор	14190	1593	1826	579	4,1
Підприємницький сектор	28361	3896	1256	642	2,3
Сектор вищої освіти	9784	986	1408	332	3,4
Приватний неприбутковий сектор	19	-	-	-	
А також					
Національні академії наук	11574	1074	1345	645	5,6
НАНУ	7385	699	638	513	6,9
2014 р.					
Усього	42953	4652	3220	1070	2,5
Державний сектор	13035	1279	1398	579	4,4
Підприємницький сектор	21952	2598	942	244	1,1
Сектор вищої освіти	7966	775	880	247	3,1
Приватний неприбутковий сектор	-	-	-	-	
а також					
Національні академії наук	9565	988	1610	585	6,1
НАНУ	5703	439	890	529	9,3

Джерело: складено за: Наукова та інноваційна діяльність в Україні 2014 : стат. зб. / [відп. за вип. І.В. Качалова]. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – С. 125–135.

Характерним є те, що 40% із зазначених науково-технічних робіт було виконано установами Національних академій наук України, 34% – власне установами НАНУ. Слід зробити ремарку, що абсолютна більшість цього обсягу припадає на десяток її провідних НДІ. Втім, можна констатувати роль НАНУ як базової науково-дослідної організації.

Розподіл заявок на винаходи, патентів на винаходи та корисні моделі наочно відображає активність українських промислових підприємств стосовно створення нових речовин і матеріалів (табл. 5.9). Характерно, що власне на розробку матеріалів припадає не більше 10% від загальної кількості робіт, при цьому досить висока кількість заявок за хімічними напрямками – до 20%. Загальну низьку активність українських розробників ілюструє мізерна кількість заявок у стратегічно важливому напрямі – мікроструктурні та нанотехнології – щороку реєструється лише декілька одиниць. Найбільш тривожним сигналом є поступове, але неухильне зниження активності українських підприємств і дослідних організацій щодо патентування: щорічно вони отримують меншу кількість патентів.

Низька частка організацій, що виконують науково-технічні роботи у галузі хімічних, біологічних і надто фармацевтичних наук – у межах 1–3 % (табл. 5.10.) свідчить про те, що в Україні наразі немає достатньої кількості підприємств та організацій, які б були зацікавлені у масштабному застосуванні нових речовин і матеріалів, а отже, відсутній і суттєвий попит на такі розробки. Водночас частка організацій, що виконують НТР у сфері технічних наук, становить понад 40 %.

Таблиця 5.9

**Кількість заявок на винаходи, патентів на винаходи та патентів
на корисні моделі за основними технічними напрямками
(національні заявники – юридичні особи)**

Показник	2005	2010	2011	2014	Динаміка 2005- 2014 рр., %
<i>Заявки на винаходи</i>					
Усього	1814	1362	1408	2457	35,4
Електротехніка	152	135	98	199	30,9
в тому числі					
Напівпровідники	8	18	7	9	12,5
Хімія	564	519	472	757	34,2
в тому числі					
Органічна тонка хімія	27	43	53	28	3,7
Біотехнологія	14	26	17	35	150,0
Лікарські препарати	56	65	54	109	94,6
Макромолекулярна хімія	39	25	13	17	-56,4
Харчова хімія	55	52	61	172	212,7
Хімічна сировина	63	36	43	68	7,9
Матеріали, металургія	166	137	106	124	-25,3
Мікроструктурні та нанотехнології	0	1	3	6	
<i>Патенти на винаходи</i>					
Усього	1429	1198	1181	9242	547
Електротехніка	51	81	57	740	1351
в тому числі					
Напівпровідники	2	13	13	66	3200
Хімія	534	398	477	590	10
в тому числі					
Органічна тонка хімія	23	30	25	60	161
Біотехнологія	13	25	31	19	46
Лікарські препарати	65	34	62	85	31
Макромолекулярна хімія	19	10	12	13	-32
Харчова хімія	62	29	66	111	79
Хімічна сировина	91	37	28	49	-46
Матеріали, металургія	137	134	113	106	-23
Мікроструктурні та нанотехнології	-	-	2	3	
<i>Патенти на корисні моделі</i>					
Усього	4956	6107	6689	9242	86,5
Електротехніка	399	492	600	740	85,5
в тому числі					
Напівпровідники	51	43	53	66	29,4
Хімія	1335	1711	1771	2418	81,1
в тому числі					
Органічна тонка хімія	36	61	97	130	261,1
Біотехнологія	43	56	73	81	88,4
Лікарські препарати	361	363	355	556	54,0
Макромолекулярна хімія	22	51	35	34	54,5
Харчова хімія	240	382	376	536	123,3
Хімічна сировина	89	128	127	157	76,4
Матеріали, металургія	248	292	294	340	37,1
Мікроструктурні та нанотехнології	0	6	5	11	

Джерело: складено за: Наукова та інноваційна діяльність в Україні 2014 : стат. зб. / [відп. за вип. І.В. Качалова]. – К. : Державна служба статистики України, 2015. – С. 265–273.

Організації, що виконують наукові та науково-технічні роботи, за галузями наук

Галузі наук	2000	2005	2010	2014	Динаміка 2000–2014 рр., %
Усього	1490	1510	1303	998	-33,0
в тому числі					
Хімічні	41	31	29	29	-29,3
Біологічні	34	64	57	48	41,2
Медичні	75	79	83	69	-8,0
Фармацевтичні	5	7	4	6	20,0
Технічні	881	800	576	403	-54,3

Джерело: складено за: Наукова та інноваційна діяльність в Україні 2014 : стат. зб. / [відп. за вип. І.В. Качалова]. – К.: Державна служба статистики України, 2015. – С. 11.

Таким чином, стосовно перспектив розробки нових речовин та матеріалів, їхньої імплементації у виробництво можна зробити такі висновки.

Висновки до розділу 5

1. Україна має значний потенціал у сфері розробки та впровадження нових речовин та матеріалів, хоча він є «залишковим»: переважно його осередки – академічні науково-дослідні інститути та найбільші університети. Найбільш значимі науково-дослідні та конструкторські розробки у сфері нових речовин і матеріалів здебільшого здійснюються у сферах хімічних наук, технічних наук, металургії. Основними напрямками досліджень, де українські дослідники демонструють значний результат, є: порошкова металургія, фізика напівпровідників, нові типи покриття. Водночас найбільш актуальними на світовому ринку є дослідження у фармацевтичних науках, нових конструкційних матеріалах, біотехнологіях, нанотехнологіях. Тобто щодо останніх Україна виступає реципієнтом, тоді як стосовно традиційних вона є донором для інших країн.

2. У цілому ж нинішнє становище України на міжнародних ринках нових речовин і матеріалів можна охарактеризувати як країни-реципієнта. Інноваційну активність українських підприємств у цій сфері слід оцінити як недостатню, – їхній потенціал залишається нерозкритим. При збереженні нинішнього рівня їхньої активності, тенденції інноваційної діяльності для більшості українських підприємств існує загроза суттєвого зниження їхньої конкурентоспроможності (та навіть виходу з ринку). Інакше виглядає співвідношення показників імпорту та експорту високотехнологічних послуг в Україні: хоча їхній абсолютний обсяг на порядок менший від обсягів торгівлі високотехнологічними товарами, ситуація є збалансованою. Це свідчить, з одного боку, про те, що в Україні наявний власний потенціал у цих сферах. З іншого – країна не виступає активним гравцем на ринку, тобто не залучена у виробничі ланцюжки настільки глибоко.

3. У нинішній ситуації для українських промислових підприємств актуальною є глибша інтеграція у міжнародний ринок нових речовин і матеріалів, зокрема, з метою активної модернізації основних виробничих потужностей. Спираючись на твердження про те, що інноваційний розвиток України повинен передувати загальному економічному зростанню, а базисом для інноваційного розвитку є інтенсивніша інтеграція науково-технічної сфери України у міжнародний простір, можна зазначити, що частка витрат на дослідні та конструкторські роботи у видатках державного бюджету має зростати випереджаючими темпами (відносно їхнього загального обсягу). Слід констатувати, що за умови збереження нинішнього рівня фінансування (у абсолютному та відносному вимірі) дослідних і конструкторських робіт (зокрема у сфері нових речовин і матеріалів) реалізація сценарію інноваційного розвитку України неможлива.

Власне щодо фінансування НДР у сфері нових речовин і матеріалів слід зазначити, що найбільш доречним би було паритетне фінансування таких об'єктів з коштами держави та приватних організацій.

4. У довгостроковій перспективі для промисловості України важливо зберегти діючі наукові і конструкторські школи (зокрема, з розробки нових речовин і матеріалів), інтегрувати їх у світовий науковий простір. Також доцільним є створення декількох осередків продукування розробок за актуальними напрямками (біотехнології, нанотехнології). Реалізувати це можна шляхом розвитку мереж ключових лабораторій, центрів спільного користування обладнанням.

5. Потреби української промисловості в нових речовинах і матеріалах неодмінно змінюватимуться. Промислові підприємства потребуватимуть як інтенсивнішої імплементації вже існуючих на світовому ринку розробок (для подолання технологічного відставання), так і продукування власних розробок (з метою підвищення конкурентоспроможності на світовому ринку). При цьому розподіл попиту на нові речовини і матеріали розподілятиметься між різними галузями промисловості нерівномірно: потреби у технологічному оновленні відчуватимуть майже всі компанії, тоді як стимули створювати принципово нові матеріали як базис для проривних технологій матимуть лише ті з них, які у перспективі претендують на вихід до світового ринку.

ЯДЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПЕРСПЕКТИВИ ЗАМІЩЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ВИКОРИСТАННЯ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

6.1. Сучасні тенденції розвитку ядерної енергетики

Наслідки фінансової кризи і нерівномірні темпи подальшого відновлення найбільш постраждалих країн, як і раніше, є найбільш важливими у короткостроковій перспективі чинниками, що впливають на стан енергетичних ринків. Криза серйозно обмежила темпи зростання попиту на енергію у світі.

Ще одним важливим чинником є тривала і практично повна зупинка ядерних реакторів у Японії, де до аварії на АЕС «Фукусіма Даїчі» вироблялося близько 30% усієї електроенергії в країні. Зростання споживання органічних видів палива в Японії замість втрачених потужностей у поєднанні з розширенням використання сланцевого газу спричинило великі зміни глобальної структури імпорту та експорту, зокрема, вугілля і природного газу.

У 2013 р. на АЕС було вироблено 2359 ТВт-год електроенергії, що є найменшим обсягом цього виду енергії з 1982 р. Це скорочення обумовлене головним чином зниженням генерації внаслідок тривалої і повної зупинки реакторів у Японії (266 ТВт-год) та остаточної зупинки реакторів у Німеччині (41 ТВт-год) і США (17 ТВт-год), які частково компенсуються збільшенням генерації у Китаї (34 ТВт-год) та інших країнах⁵¹.

У 2011–2013 рр. світовий попит на електроенергію збільшувався на 2,5% на рік, що значно нижче середніх темпів зростання – 3,3% на рік, які спостерігалися до 2011 р. У країнах ОЕСР обсяг попиту залишився майже на попередньому рівні, тому увесь обсяг збільшення відповідного показника припадає на країни, що розвиваються. Недостатньо динамічне економічне зростання у більшості країн ОЕСР з 2008 р. пояснюється насамперед повільним відновленням після фінансової кризи. Стагнація попиту на електроенергію пов'язана як із повільним відновленням економіки, так і з діяльністю щодо управління електроспоживанням споживачами, наприклад, із цільовими показниками «20-20-20» Європейського Союзу, які обмежили попит на електроенергію у країнах ОЕСР. Цільові показники «20-20-20» передбачають досягнення до 2020 р. трьох основних цілей: скорочення викидів парникових газів в ЄС на 20% порівняно з 1990 р.; збільшення в ЄС частки споживання енергії з відновлюваних джерел на 20%; підвищення енергоефективності в ЄС на 20%⁵².

Частка ядерної енергетики в загальному обсязі світового виробництва електроенергії скорочувалася десятий рік поспіль, і становила у 2013 р. менше 11%, що є найнижчим значенням цього показника з 1982 р. Унаслідок політики, що проводиться свідом, тривало швидке зростання частки енергії вітру, сонця і біомаси в загальному обсязі генерації, проте на глобальному рівні перевага, як і раніше, надається органічному паливу, особливо вугіллю.

⁵¹ Nuclear Power Reactors in the World. – Vienna : IAEA, 2014. – 79 p.

⁵² Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth / European Commission. – Brussels, 2010. – 34 p.

До недавнього часу ядерна енергетика добре переносила перехід від регульованого до лібералізованого (конкурентного) ринку електроенергії. Існуючі АЕС показали себе як конкурентоспроможності і низковитратні підприємства переважно завдяки тому, що високі первинні капіталовкладення були повністю амортизовані, а операторам залишалося витрачатися лише на експлуатацію і паливо – досить низькі порівняно з витратами на виробництво електроенергії з органічного палива. Така економічність стала головною причиною, завдяки якій підприємства зверталися за продовженням ліцензій, модернізували системи безпеки і нарощували потужність.

На сьогодні ситуація змінилася: дуже низькі ціни на природний газ (особливо у США), обумовлені швидким зростанням видобутку сланцевого газу, докорінно змінили економічну картину енерговиробництва. Вони призвели до зниження конкурентоспроможності комерційної ядерної енергетики.

Попри те, що у світовому масштабі тенденція до нарощування потужності та відновлення або продовження ліцензій для працюючих реакторів збереглася, мали місце випадки, коли регулюючі органи надзвичайно довго розглядали заявки і це не принесло певних результатів, що врешті-решт і зумовило дострокове виведення АЕС з експлуатації замість продовження ліцензії. Стагнація або падіння попиту на електроенергію в деяких країнах і низькі оптові ціни на неї спонукали деяких операторів відмовитися навіть від запланованого нарощування потужності, пов'язаного з відносно невеликими витратами.

Пряме і непряме субсидування генерації енергії з відновлюваних джерел, особливо вітроенергетики, і директиви про використання відновлюваних джерел енергії підривають економічну життєздатність ядерної енергетики, особливо в умовах лібералізації ринку електроенергії. За нинішніх оптових цін у міру збільшення встановленої потужності відновлюваних джерел енергії дедалі більше число ядерних установок ставатимуть нерентабельними або ж з'явиться сильний стимул до дострокового виведення з експлуатації тих установок, перспективи яких на ринку туманні й для продовження експлуатації яких потрібні значні інвестиції.

Зазначені фактори – сланцевий газ і швидкий розвиток відновлюваних джерел енергії на основі субсидій і директивних рішень – негативно впливають на ядерну енергетику в умовах лібералізованих ринків країн ОЕСР, що характеризуються практично нульовим зростанням попиту⁵³. Принципово інша ситуація – у країнах, що швидко розвиваються, де попит на електроенергію зростає. Їм потрібний розвиток усіх місцевих можливостей електропостачання, в тому числі за рахунок ядерної енергетики. Ядерна енергетика, як і раніше, відкриває реальні можливості для країн, які надають велике значення енергетичній безпеці та охороні довкілля і прагнуть добитися невисокого і стабільного рівня витрат на виробництво електроенергії.

Щорічно Міжнародним агентством з ядерної енергетики (МАГАТЕ) публікуються два оновлені прогнози глобального розвитку ядерних енергогенеруючих потужностей: низький і високий. Їхньою підготовкою щовесни займаються залучені МАГАТЕ експерти з різних країн світу. Вони враховують усі діючі реактори, можливе продовження ліцензій, заплановані зупинки і проекти будівництва, що реально можуть бути здійснені в найближчі декілька десятиліть. Вони складають прогнози за кожним проектом окремо, оцінюючи їх здійсненність спочатку на основі допущень, що передбачені низьким прогнозом, а потім на основі допущень, що передбачені високим прогнозом.

⁵³ Бурлака В. Г. Сучасні та перспективні тренди розвитку ядерної енергетики // Міжнародна економіка: інтеграція науки та практики : зб. наук. праць. – Вип. 5. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – С. 10–22.

Низький прогноз припускає збереження поточних тенденцій з невеликими змінами в політиці стосовно ядерної енергетики. При цьому не вважається, що будуть досягнуті усі національні планові показники розвитку ядерної енергетики, тому що це «консервативний», але ймовірний сценарій.

У табл. 6.1. показано результати розрахунку за низьким прогнозом, який свідчить про помірне зростання загальносвітових потужностей ядерної енергетики – з нинішніх 372 ГВт до 401 ГВт до 2030 р. Це на 34 ГВт менше, ніж передбачалося торішнім низьким прогнозом на 2030 р., і на 145 ГВт менше порівняно з прогнозом на 2030 р., зробленим незадовго до аварії на АЕС «Фукусіма Даїчі». Проте загальносвітові показники не дають уявлення про абсолютно різноспрямовані регіональні тенденції. Відмічено значне скорочення потужностей у Північній Америці, Європі та країнах ОЕСР з регіону Тихого океану, стагнація в Африці, деяке зростання в Латинській Америці, країнах СНД і регіоні АСЕАН, а також значне розширення потужностей на Близькому Сході та країнах Азії, що не входять в ОЕСР.

Низький прогноз припускає продовження протягом ще приблизно п'яти років повільного і нерівномірного відновлення після глобальної фінансово-економічної кризи 2008 р., за якою послідує стабільне, хоча й помірне економічне зростання. У короткостроковому і середньостроковому періоді великі країни, що розвиваються, показуватимуть загалом вищі результати, ніж країни ОЕСР, завдяки високому внутрішньому попиту на товари і послуги, який зумовить попит на електроенергію, що перевищує середній рівень. У зоні ОЕСР, навпаки, попит на електроенергію, ймовірно, не зміниться або зростатиме дуже повільно.

Таблиця 6.1

**Низький прогноз зміни обсягу ядерно-енергетичних потужностей,
які будуть встановлені до 2030 р., по регіонах, ГВт**

Країна	2013	2020	2025	2030
Північна Америка	112,6	111,9	98,4	92,4
Латинська Америка	4,1	4,5	5,9	6,9
Європа	125,0	112,9	82,7	81,5
СНД	37,1	47,1	48,1	50,7
Африка	1,9	1,9	1,9	1,9
Близький Схід	0,9	3,6	6,6	8,6
ОЕСР – Тихий океан	63,1	51,9	51,6	52,5
АСЕАН	0,0	0,0	0,0	2,0
Країни Азії, що не входять до ОЕСР	27,0	56,4	83,7	104,1
Увесь світ, усього	371,7	390,1	378,9	400,6

Джерело: Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2050. – Vienna : IAEA, 2014. – 53 p.

Ядерна, вітрова і гідроенергетика належать до числа енергетичних технологій, що характеризуються найнижчими показниками викиду парникових газів (ПГ) упродовж життєвого циклу. Нині лише в лічених країнах і регіонах інвестори, щокладають кошти в ядерну енергетику, отримують компенсацію за застосування технологій, які дозволяють пом'якшити наслідки зміни клімату. Відповідно до низького прогнозу, укладення нового, більш вимогливого та обов'язкового для усіх країн договору про боротьбу зі зміною клімату буде відкладено на значно пізніший час порівняно з нині передбаченими термінами: 2015 р. (укладення угоди) і 2020 р. (набуття угодою чинності). Незалежно від долі нової міжнародної угоди в деяких країнах і регіонах продовжиться реалізація стратегій зниження викидів ПГ в енергетиці та енергоефективності. У більшості країн, що розвиваються, переважним видом палива для виробництва електроенергії і далі залишатиметься вугілля.

Після повільного відновлення економіки консервативні гравці на ринках капіталу, ймовірно, утримуватимуться від фінансування ядерно-енергетичних проєктів, які зазвичай пов'язані з великими первинними капіталовкладеннями. Як і для ядерної енергетики, для інших технологій, таких як вітрова, сонячна та гідроенергетика, характерна структура витрат із високою вартістю на початковому етапі, але великий розмір комерційних ядерних установок – від 1000 до 1600 МВт порівняно з декількома МВт для окремих вітрових або сонячних установок – робить фінансування їхнього будівництва проблематичним.

У світі є лише декілька енергетичних компаній, які мають у розпорядженні фінансові резерви і рівень капіталізації, що є достатніми для фінансування спорудження АЕС за рахунок власних коштів. Для багатьох невеликих країн витрати на будівництво АЕС становлять суттєву частку від їхнього річного ВВП. Як правило, для створення АЕС потрібно мати зовнішнє фінансування. Звичайно, застосування альтернативних регіональних схем, у яких сусідні країни спільно споруджують першу АЕС, дозволить зменшити інвестиційні вимоги до кожного учасника і здолати можливі обмеження, пов'язані з малим розміром національних енергомереж, проте такі регіональні підходи навряд чи враховуватимуться в низькому прогнозі.

У деяких країнах через аварію на АЕС «Фукусіма Даїчі» було відкладено ухвалення політичних рішень про створення ядерної енергетики, нарощування існуючих або заміну потужностей, що виводяться з експлуатації. Отже, результати розрахунків за низьким прогнозом відображають тривалі затримки у будівництві нових ядерних об'єктів. Якщо країни, що мають попередні плани поетапного виведення потужностей з експлуатації, почнуть їх реалізацію, це також зумовить низькі показники зростання, зазначені в низькому прогнозі.

Збільшення обсягу генеруючих потужностей здебільшого відбуватиметься в країнах, що вже мають ядерно-енергетичні програми. До 2030 р. число країн з діючими АЕС підвищиться з 30 до 35. До цієї групи приєднаються вісім країн, сукупна встановлена ядерна потужність яких у 2030 р. становитиме 13 ГВт. Три країни (Вірменія, Бельгія і Німеччина), що мають в цілому 18,4 ГВт потужності, до 2030 р. уже вийдуть із складу групи.

Високий прогноз припускає, що нинішня фінансово-економічна криза буде подолана відносно скоро і що колишні показники економічного зростання і попиту на електроенергію відновляться. При цьому передбачається проведення вимогливої світової політики, спрямованої на пом'якшення наслідків зміни клімату.

Відповідно до високого прогнозу (табл. 6.2), загальна потужність ядерної енергетики до 2030 р. досягне 699 ГВт, що на 327 ГВт більше, ніж у 2013 р. Зростання відбуватиметься в усіх регіонах, але матиме різні обсязи. Після незначного первинного зниження Європа до 2030 р. вийде на рівень 144 ГВт, що приблизно на 10 ГВт вище, ніж до аварії на АЕС «Фукусіма Даїчі». У Північній Америці потужності збільшаться на 23% – з 113 ГВт до 139 ГВт. У обох цих регіонах будуть упевнено подолані тенденції до зменшення потужностей, що описані в низькому прогнозі. Найбільше в абсолютному вираженні збільшення (170 ГВт) очікується в країнах Азії, що не входять в ОЕСР. Якщо не враховувати регіон Асоціації держав Південно-Східної Азії (АСЕАН), в якому передбачається зростання потужностей з нуля до 9 ГВт, найбільше відносне збільшення цього показника очікується на Близькому Сході.

Різні регіональні тенденції включатимуть успішне створення ядерної енергетики низкою нових країн до 2030 р. Так, згідно з високим прогнозом до 2030 р. ядерні установки загальною потужністю 36 ГВт з'являться ще в 19 країнах, унаслідок чого кількість країн з діючими АЕС досягне 47. Проте, як і в низькому прогнозі, зростання потужнос-

тей значною мірою буде обумовлено розширенням у країнах, що вже мають ядерну енергетику, ніж у країнах, що приступають до реалізації нових ядерних програм.

Таблиця 6.2

Високий прогноз зміни обсягу ядерно-енергетичних потужностей, які будуть встановлені до 2030 р., по регіонах, ГВт

Країна	2013	2020	2025	2030
Північна Америка	112,6	118,7	124,2	138,9
Латинська Америка	4,1	5,8	7,9	14,5
Європа	125,0	124,8	130,0	144,3
СНД	37,1	55,2	63,6	78,2
Африка	1,9	1,9	1,9	9,9
Близький Схід	0,9	6,6	11,4	13,4
ОЕСР – Тихий океан	63,1	71,7	81,2	93,7
АСЕАН	0,0	0,0	2,0	9,0
Країни Азії, що не входять до ОЕСР	27,0	78,8	135,6	197,3
Увесь світ, усього	371,7	463,5	557,7	699,2

Джерело: Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2050. – Vienna : IAEA, 2014. – 53 p.

Попередні плани поступового виведення реакторів з експлуатації в Японії і на Тайвані, Китаї, не будуть реалізовані, при цьому інші країни не обов'язково виконуватимуть прийняті на цей момент рішення щодо поетапного виведення з експлуатації відповідно до первинного графіка.

Упродовж найближчих декількох років світова економіка, очевидно, повернеться до докризових темпів і тенденцій зростання. Незважаючи на поліпшення енергоефективності, глобальний попит на електроенергію збільшується в основному за рахунок країн з ринковою економікою, що формується; серед них будуть і країни, що приступають до здійснення нових або розширення вже існуючих ядерно-енергетичних програм. Цим країнам, що розвиваються, можуть особливо стати у нагоді низьковуглецеві джерела енергії для транспорту, що дозволять уникнути забруднення повітря і викидів вуглецю.

У 2020 р., відповідно до графіку, набуде чинності обов'язкова для усіх міжнародна угода про обмеження викидів ПГ. Таким чином буде задана траєкторія дій відносно усіх викидів світу, що відповідає меті Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату, яка полягає в попередженні небезпечної антропогенної дії на кліматичну систему за рахунок стримування зростання глобальної температури до менш ніж 2 градусів за Цельсієм порівняно з доіндустріальною епохою. У багатьох країнах ядерна енергетика буде визнана як ефективний у фінансовому відношенні засіб для пом'якшення наслідків зміни клімату.

Хоча строга політика стосовно пом'якшення наслідків зміни клімату і далі сприятиме застосуванню відновлюваних джерел енергії та заходів енергоефективності, збільшуватиметься і синергія між традиційним базовим енерговиробництвом на АЕС і непостійним виробництвом енергії на сонячних і вітрових установках. Очікуване до середини 2020-х років промислове впровадження реакторів малої і середньої потужності (PMCM) може збільшити гнучкість при експлуатації АЕС.

В інших регіонах проявляться ті ж тенденції, які раніше спостерігалися в Азії: у міру накопичення досвіду дедалі більше енергоблоків споруджуватимуться у встановлені строки і в межах бюджетних асигнувань. Уроки, отримані з будівництва перших АЕС цього типу, а також пов'язані з цим помилки, допоможуть оптимізувати увесь процес – від планування до завершення будівництва – і скоротити строк будівництва

та обсяг витрат. Успішний досвід реалізації проектів зміцнить довіру інвесторів і посилить підтримку громадськості.

Майбутні тенденції, ймовірно, потраплятимуть в діапазон між низьким і високим прогнозами. У наведеній інтерпретації ключові фактори пов'язані з одним або іншим прогнозом, але існують і інші можливості. Наприклад, ядерна енергетика і широка пропозиція природного газу не обов'язково є взаємовиключними чинниками у рамках високого прогнозу. Аналогічним чином, укладення нового міжнародного природоохоронного договору з питання зміни клімату зовсім не гарантує більшого зростання ядерно-енергетичних потужностей, ніж у низькому прогнозі. По суті, ядерна енергетика може процвітати і в умовах низького попиту. Далі розглядаються деякі фактори, які можуть мати значення для визначення того, до якого прогнозу – низького або високого – тяжітимуть майбутні тенденції.

Не меншу важливість має тверда підтримка усіма політичними силами ядерної енергетики в країнах, які використовують і створюють ядерну енергетику. Часте відновлення громадських дебатів з ядерної теми негативно сприймається інвесторами, суспільством і фахівцями з ядерної галузі. Відстрочення політичних рішень про створення ядерної енергетики знижує привабливість роботи в ядерній галузі.

Високі початкові капітальні витрати ядерної енергетики, тривалі періоди планування, ліцензування та будівництва і залежність витрат від коливань відсоткових ставок – усе це породжує проблеми з фінансуванням. Проте за інших рівних умов ядерна енергетика приваблива для інвестицій у випадках, коли прибуток очікується лише в довгостроковій перспективі (що зазвичай прийнятніше для держави, ніж для приватного сектора), і в країнах, де фінансові ризики нижчі завдяки передбачуваному попиту на електроенергію і цінам на неї, стійким ринковим структурам і постійній політичній підтримці.

Продовження ліцензій на експлуатацію і підвищення потужності існуючих АЕС – привабливіший з економічної точки зору і менш суперечливий варіант, ніж будівництво нових ядерних об'єктів. Його економічна привабливість пояснюється обмеженням обсягом модернізації і змін систем безпеки у зв'язку з підвищенням потужності та загальною амортизацією таких станцій. Менша суперечність в основному обумовлена тим, що ці станції вже відомі місцевому населенню. Хоча на об'єктах, що побудовані за старими проектами, з метою дотримання поточних норм безпеки відповідні системи і модернізуються, вони ніколи не зможуть повністю зрівнятися з найкращими наявними технологіями, які використовуються на нових АЕС. Це може спричинити виникнення проблем у сфері політики, що потребують пошуку компромісів між безпекою та економічними показниками старих і нових проектів.

Подальші події залежатимуть від того, які з декількох прецедентів, що відбуваються наразі, виявляться більш переконливими для різних країн. З одного боку, Німеччина, що має сучасну наукомістку економіку, планує повністю ліквідувати свою ядерну енергетику до 2022 р., а для задоволення майбутнього попиту на енергію широко використовуватиме відновлювані джерела енергії і вдаватиметься до заходів з підвищення енергоефективності. З іншого боку, у 2012 р. ОАЕ стали першою за 27 років країною, що почала будівництво першої АЕС та планує її підключення до енергосистеми у 2017 р. Ступінь успішності того чи іншого альтернативного підходу може значно вплинути на те, який вибір зроблять інші країни, що бачать своє майбутнє з використанням ядерної енергетики.

Не менш важливим є те, наскільки активно проводитиметься політика сприяння використанню відновлюваних джерел енергії у міру зміни їхньої вартості як для платників податків, так і для споживачів. Директивні заходи, що зобов'язують країни збільшувати частку відновлюваних джерел енергії у своєму енергобалансі та підкріплені знач-

ними субсидіями, можуть завадити зростанню ядерної енергетики, коли частка відновлюваних джерел в енерготранспортній системі наблизиться до 15–20%. Оператори енерготранспортних систем розподіляють потоки енергії, зважаючи на граничну собівартість виробництва. Електроенергія, що отримана на сонячних і вітрових установках і має нульову граничну собівартість, розподіляється (за її наявності) в першу чергу, і в результаті електроенергія, отримана з усіх інших джерел, у тому числі на АЕС, має менш пріоритетні позиції. Зобов'язання щодо гарантованої закупівлі електроенергії з відновлюваних джерел (незалежно від того, затребувана вона чи ні), а також пільгові тарифи на неї ще більше деформують ринок електроенергії і збільшують системні витрати.

6.2. Особливості впливу інтеграційних процесів на розвиток ядерної енергетики України в умовах використання директив ЄС

Атомні реактори можна класифікувати за використанням у них охолоджувачів та уповільнювачів. Теплоносій – це плинне середовище (рідина або газ), яке використовується для відведення тепла з активної зони ядерного реактора в турбіну генератора. Уповільнювач – це носій, що знижує швидкість нейтронів так, щоб підтримувати в активній зоні реактора ядерну ланцюгову реакцію. Існує багато різних комбінацій охолоджувачів і уповільнювачів, але серед моделей реакторів, які зараз функціонують або пропонуються на ринку, можна виділити чотири можливі охолоджувачі і три уповільнювачі⁵⁴.

Найбільш загальними типами атомних установок є легководний ядерний реактор під тиском (PWR) і легководний киплячий ядерний реактор (BWR). Ця технологія, яка спочатку використовувалася в двигунах атомних підводних човнів, як охолоджувач і уповільнювач використовує звичайну воду («легку воду»). Недолік води охолоджувача полягає в тому, що вода – це рідина, і якщо станеться розрив у контурі охолоджувача, вода закипить і перестане діяти як необхідно. Тому головною перевагою в дизайні реактора є можливість уникнути так званої «аварії з втратою охолоджувача». Основна відмінність між моделями PWR і BWR полягає в тому, що в BWR охолоджувальна вода доводиться до кипіння і подається безпосередньо до генератора, турбіни, де пара, створена в активній зоні реактора, приводить в дію турбіну. У моделі PWR охолоджувальна вода підтримується в рідкому стані завдяки тиску. Більшість російських моделей реакторів ВВЕР (водо-водяний енергетичний реактор), по суті, можна вважати аналогом PWR. У Великій Британії є один працюючий реактор типу PWR – Sizewell B, але жодного реактора типу BWR.

На деяких установках як охолоджувач і уповільнювач використовується «важка вода», найпоширенішою моделлю такого типу є Candu, розроблена в Канаді. Всі британські реактори, за винятком Sizewell B, охолоджуються вуглекислим газом, а як уповільнювач використовується графіт. На моделі РБМК (реактор великої потужності канальний), використаний на Чорнобильській АЕС як уповільнювач застосовується графіт, а як охолоджувач – легка вода.

Стійкий інтерес викликають реактори, в яких як охолоджувач використовується газоподібний гелій, а як уповільнювач – графіт, це так звані високотемпературні газоохолоджувані реактори з графітовим уповільнювачем (HTGR). Проте, незважаючи на дослідження, що проводяться в декількох країнах, включаючи Велику Британію, впродовж більш ніж 50 років, досі не було побудовано жодної промислової установки

⁵⁴ Барбашев С. В. Мир атомной энергии. – Запорожье : Дикое Поле, 2007. – 112 с.

такого типу, а демонстраційні установки показують незадовільні результати. Останнім часом відновився інтерес до технології HTGR як до способу виробництва водневого палива, що може прийти на зміну бензину. Однією із самих передових програм є південно-африканська програма, в ході якої на основі старих німецьких технологій створюється модульний газоохолоджуваний ядерний реактор з кульовими ТВЕЛами (PBMR).

У Китаї ведеться спорудження 29 реакторів із водою під тиском. Вони включають еволюційні PWR потужністю 650 МВт і 1080 МВт, що базуються на існуючій технології діючих станцій, а також більш нові проекти AP-1000 і європейського реактора з водою під тиском (EPR). У лютому 2013 р. до енергомережі був підключений новий реактор – Hongyanhe-1, споруджений за проектом CPR 1000. Китай продовжує розробляти конструкції реакторів CAP-1400 і CAP-1700, які є масштабнішими варіантами проекту AP-1000. Водночас Китай продовжує інвестувати в дослідження за проектом китайського SCWR.

У Франції компанія Areva спільно з Mitsubishi Heavy Industries of Japan продовжує поставляти на ринок реактор EPR потужністю 1600+ МВт. Вона розробляє також PWR ATMEA1 потужністю 1100+ МВт, а в партнерстві з германською фірмою E.ON – реактор з киплячою водою (BWR) KERENA потужністю 1250+ МВт. Планується, що постачання першого реактора ATMEA1 відбудеться для проекту в Синопі (Туреччина).

Подібні реактори планується побудувати в Японії, США, Республіці Корея, Російській Федерації.

Уже давно визнається важлива роль швидких реакторів і супутніх паливних циклів у забезпеченні довгострокової стійкості ядерної енергетики. Досягнений позитивний коефіцієнт відтворення і багатократне перероблення матеріалів, що діляться, отриманих з відпрацьованого палива швидких реакторів, уможливають повне використання енергетичного потенціалу урану і торія. Ця технологія гарантує енергопостачання впродовж тисяч років і значно підвищує стійкість ядерної енергетики, скорочуючи обсяги високоактивних ядерних відходів.

Разом із тим успішне великомасштабне впровадження швидких реакторів може бути досягнуто тільки тоді, якщо завдяки дослідженням і розробкам технології вдасться створити умови, які забезпечать використання потенціалу систем на швидких нейтронах і пов'язаних із ними замкнених паливних циклів у повному обсязі, а також якщо належним чином дотримуватимуться критерії економічної конкурентоспроможності, строгі вимоги безпеки, стійкого розвитку і громадського контролю.

Нині на національному і міжнародному рівнях розробляються чотири різні типи швидких реакторів і мета цих розробок – дотримання більших вимог безпеки, стійкості, економіки, фізичного захисту і стійкості з точки зору поширення. Це швидкий реактор з натрієвим теплоносієм (SFR), швидкий реактор зі свинцевим теплоносієм (LFR), газоохолоджуваний швидкий реактор (GFR) і швидкий реактор на сольових розплавах (MSFR). Особливих успіхів у цих технологіях досягнуто у Великій Британії, Китаї, деяких інших країнах (див. *додаток Б.1*).

В Україні було прийнято рішення уряду, що створює умови для можливого впровадження реактора такого типу (HTGR), а опосередковано сприяє відродженню відповідних досліджень у галузі промислового устаткування і технологій.

Здійснюваний ЄК проект НДДКР у галузі вдосконалених високотемпературних реакторів для комбінованого виробництва тепла та електричної енергії націлений на розвиток європейської технології HTGR на підтримку ядерної когенерації з приділенням особливої уваги аспектам безпеки першого контуру, зчленованого з яким-небудь промисловим застосуванням. У Польщі був схвалений проект, підтриманий урядом, мета якого – ви-

вчення можливостей створення системи HTGR. Діяльність у Німеччині обмежена окремими дослідженнями у сфері безпеки та участю в програмах ЄК, що стосуються HTGR. У Нідерландах підтримку програм ЄК здійснюють Група з ядерних досліджень і консультацій в Петтене і Технологічний університет Дельфта.

У МАГАТЕ з метою вивчення експлуатаційних та аварійних умов, які включають сценарії втрати теплоносія і потрапляння вологи, на призматичній конструкції активної зони HTGR проводиться порівняльна оцінка перехідних процесів на основі зчленування коду, що моделює поведінку нейтронів, з кодом, що моделює поведінку термофлюїдів.

Обраний Україною курс на євроінтеграцію супроводжується відповідною зміною підходів в енергозабезпеченні, що знайшло своє відображення у проекті Нової енергетичної стратегії України: безпека, енергоефективність, конкуренція, розробленої Міністерством енергетики та вугільної промисловості у 2015 р.⁵⁵. Водночас у травні 2014 р. Європейська Комісія прийняла для країн ЄС нову стратегію енергетичної безпеки⁵⁶. Рекомендації останньої значною мірою були сфокусовані на забезпеченні енергобезпеки за рахунок зменшення залежності від імпорту російських енергоносіїв, включаючи напрями подальшого розвитку ядерної енергетики. Необхідність такої переорієнтації була пов'язана з критичним імпортом енергоносіїв, який на цей час досяг у країнах Євросоюзу 53%, у тому числі природного газу 66%, вугілля – 42% і ядерного палива – 40%. Як одна з пропозицій щодо зменшення цієї залежності розглядалося збільшення споживання ядерної енергетики за умов подальшої підтримки відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). На сьогодні ядерна енергетика є найбільшим джерелом виробництва електроенергії в Україні, частка якої становить близько 50%.

Нині в 30 країнах світу експлуатується 434 ядерні енергетичні реактори і в 15 країнах будується 72 реактори (див. *додаток Б.2*).

Із загального числа комерційних реакторів, що перебувають в експлуатації, 81% припадає на реактори з легководним сповільнювачем і теплоносієм, 11 – це реактори з важководним сповільнювачем і теплоносієм, 4 – це легководні реактори з графітовим сповільнювачем і 3% – газоохолоджувальні реактори. Також є два швидкі реактори з рідкометалевим теплоносієм⁵⁷.

Більшість діючих реакторів були спроектовані у кінці 60-х і в 70-х роках ХХ ст. і зараз вже не пропонуються на ринку. Поступово збільшувалася проектна потужність реакторів, що дозволяло оптимізувати витрати на виробництво за рахунок зменшення умовно-постійних видатків. Потужність багатьох перших реакторів, що були введені в комерційну експлуатацію в 50-ті роки минулого століття, не перевищувала 50 МВт.

Позитивно оцінюючи розвиток ядерної енергетики, Міжнародна асоціація з ядерної енергетики (МАГАТЕ) розглядає АЕС як надійного базового постачальника «чистої» електроенергії та важливого чинника в енергобезпеці. При цьому наголошується на тому, що країнам Євросоюзу треба більш ефективно використовувати можливі переваги від використання диверсифікації на АЕС, яка може активно впливати насамперед на зниження рівня залежності країн від енергоімпорту. Тому в сучасних умовах ядерна енергетика розглядається як перспективний напрям енергозабезпечення, доступності та екологічності. Всі ці фактори можуть забезпечити безпеку постачання, необхідність якої і примушує Єврокомісію використовувати диверсифікацію.

Для високорозвинених країн атомні електростанції – це не лише економічні, але й технологічні, а також екологічні переваги. Передові технології ядерної енергетики

⁵⁵ Нова енергетична стратегія України: безпека, енергоефективність, конкуренція (проект) [Електронний ресурс]. – К., 2015. – 109 с. – Доступний з : <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

⁵⁶ European Energy Security Strategy / European Commission. – Brussels, 2014. – 24 p.

⁵⁷ Nuclear Technology Review 2014 / IAEA. – Vienna, 2014. – 70 p.

дозволяють досягати прогресу і в інших, іноді дуже далеких сферах. Так, наукові відкриття в галузі в подальшому були застосовані в харчовій промисловості, мікроелектроніці, медицині. Завдяки розвитку атомних електростанцій і поступовій відмові від ТЕС ці країни традиційно займають одне з останніх місць у світі за рівнем викидів вуглекислого газу в атмосферу.

Україна традиційно належить до найбільших споживачів ядерної енергії на території колишнього СРСР, посідаючи другу позицію після Російської Федерації. Розглядаючи споживання ядерної енергії за минуле десятиліття, слід відзначити декілька основних тенденцій: безперервне зростання світового споживання з 544,8 млн т н.е. у 1996 р. до 584,3 млн т н.е. у 2000 р. і до 635,2 млн т н.е. у 2006 р. з подальшим падінням до 563,2 млн т н.е. у 2013 р.; динаміка цього показника у країнах ЄС і ОЕСР відповідає поточним світовим тенденціям; зростання її споживання у країнах колишнього СРСР стабільне. За часткою у світовому споживанні ядерної енергії в порядку зменшення у 2013 р. країни займали такі місця: ОЕСР – 79,4%, ЄС – 35,3% та колишнього СРСР – 10,4%. Водночас у світовому просторі лідирували країни Європи та Євразії – 46,7%, наступні місця займала Північна Америка – 37,9%, АТР – 13,8%, Центральна і Південна Америка – 0,8%. Найбільшими споживачами ядерної енергії у 2013 р. вважалися США – 33,4% від загальносвітового рівня, Франція – 17,0% і Росія – 6,9%, тоді як на Україну припадало відповідно 3,3%⁵⁸. Аналіз іноземної статистики за останні роки показує відносно стабільний рівень цього показника у світі, тоді як щодо окремих країн він характеризується невизначеністю тенденцій як у споживанні, так і у виробництві ядерної енергії.

В Україні станом на 2014 р., в експлуатації перебувають 15 енергоблоків (13 енергоблоків ВВЕР-1000 та 2 енергоблоки ВВЕР-440) загальною встановленою потужністю 13 835 МВт, які відпрацювали в середньому близько половини передбаченого проектами терміну експлуатації (табл. 6.3.). Упродовж 2010–2013 рр. подовжено терміни експлуатації енергоблоків Рівненської АЕС № 1 та № 2 на 20 років на період до грудня 2030 р. та грудня 2031 р., відповідно. У 2013 р. подовжено термін експлуатації енергоблоку № 1 Южно-Української АЕС на 10 років – до 2 грудня 2023 р. Виконуються планові заходи з подовження термінів експлуатації на енергоблоці № 2 Южно-Української АЕС та енергоблоках № 1 та № 2 Запорізької АЕС. У більш віддаленій перспективі (до 2025 р.) подовження термінів експлуатації потребуватиме значна кількість ядерних енергоблоків.

Добудову енергоблоків № 3 та № 4 Хмельницької АЕС на базі наявних на станції майданчиків, що мало б дати додаткові 2000 МВт потужностей, необхідно здійснювати з урахуванням можливості впровадження нових технологій та співпраці з провідними міжнародними компаніями.

Відповідно до Постанови КМ України «Про затвердження Комплексної (зведеної) програми підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій» № 1270 від 7 грудня 2011 р. Енергоатом реалізує відповідні заходи, загальна вартість яких становить 20,101 млрд грн (з ПДВ), у тому числі на 2014 р. – 4,072 млрд грн⁵⁹.

З урахуванням перспективних тенденцій розвитку економіки України прогнозна потреба в енергоносіях зміниться від 115,2 млн т н.е. у 2013 р. до 102,6 млн т н.е. у 2035 р., у тому числі в ядерній енергії з 21,9 млн т н.е. у 2013 р. до 28,0 млн т н.е. у 2035 р. У цих умовах набуває особливого значення імплементація українського за-

⁵⁸ BP Statistical Review of World Energy 2014 [Електронний ресурс]. – London, 2014. – 45 р. – Доступний з : <http://www.bp.com>

⁵⁹ Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Комплексної (зведеної) програми підвищення рівня безпеки енергоблоків атомних електростанцій» від 7 грудня 2011 р. № 1270 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon1.rada.gov.ua>

Розділ 6. Ядерні технології: перспективи заміщення та підвищення рівня...

конодавства відповідно до директив і вимог країн ЄС. Доцільність такої орієнтації пов'язують з особливостями розвитку високотехнологічних галузей у сучасних умовах глобалізації. З часу отримання незалежності Україна зробила кілька кроків до розроблення законодавства та регулювання у сфері ядерної енергетики.

Таблиця 6.3

Характеристика АЕС України

АЕС	Номер енергоблоку	Електрична потужність, МВт	Тип реакторної установки	Дата введення в експлуатацію
Запорізька	1	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1984 р.
	2	1000	ВВЕР-1000	Липень 1985 р.
	3	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1986 р.
	4	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1987 р.
	5	1000	ВВЕР-1000	Серпень 1989 р.
	6	1000	ВВЕР-1000	Жовтень 1995 р.
Южно-Українська	1	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1982 р.
	2	1000	ВВЕР-1000	Січень 1985 р.
	3	1000	ВВЕР-1000	Вересень 1989 р.
Рівненська	1	420	ВВЕР-440	Грудень 1980 р.
	2	415	ВВЕР-440	Грудень 1981 р.
	3	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1986 р.
	4	1000	ВВЕР-1000	Жовтень 2004 р.
Хмельницька	1	1000	ВВЕР-1000	Грудень 1987 р.
	2	1000	ВВЕР-1000	Серпень 2004 р.

Джерело: Електроенергетика України: стан і тенденції розвитку // Національна безпека і оборона. – 2012. – № 6 (135). – 56 с.

НКРЕ встановлює тарифи на ядерну енергію, продану Енергоринку. Оптовий тариф на ядерну енергію у 2015 р. становив 0,43 грн на кВт-год, що приблизно на 36% менше, ніж середня оптова ціна на електроенергію (табл. 6.4.).

Таблиця 6.4

Середня ціна продажу електроенергії в Оптовий ринок електроенергії (ОРЕ) за видами джерел генерації, грн/кВт-год (на жовтень відповідного року)

Джерело генерації	2012	2013	2014	2015
Середня ціна продажу електроенергії в ОРЕ виробниками	0,44	0,51	0,56	0,67
в тому числі:				
ДП «НАЕК «Енергоатом»	0,21	0,22	0,30	0,43
ГК ТЕС	0,63	0,69	0,83	0,86
ГЕС, крім ГЕС, що працюють за «зеленим тарифом»	0,27	0,22	0,36	1,03
Виробники, що працюють за «зеленим тарифом»	3,1	2,3	3,1	4,55
у тому числі:				
ГЕС	0,8	1,3	1,86	2,97
ВЕС	1,2	1,2	1,78	2,8
СЕС	5,0	5,0	7,0	7,5
Виробники з біомаси	1,3	1,3	1,95	3,0
ТЕЦ та інші	1,0	1,0	1,21	1,63

Джерело: Функціонування ОРЕ [Електронний ресурс] / ДП «Енергоринок». – Доступний з : <http://www.er.gov.ua>

Така орієнтація відповідає світовим тенденціям розвитку високих технологій. Розглядаючи сучасну енергетичну політику країн Євросоюзу, можна констатувати, що проблема енергозабезпечення у XXI ст. вийшла за рамки окремо взятої країни й набула цивілізаційного характеру, що позначилося на інтеграційному вирішенні цього важливого економічного завдання і вимагає ширшого використання інноваційних досягнень окремих країн. В умовах зростання обсягів споживання енергоносіїв і некерованого підвищення світових цін на вуглеводні, для уникнення можливих негативних наслідків, до основних інструментів регулювання цих процесів слід віднести об'єднання зусиль окремих країн. Сьогодні з урахуванням витрат у розвиток паливно-енергетичного комплексу значна кількість країн практично не в змозі самостійно інвестувати в національну ядерну енергетику, розвиток якої передбачає міжнародне співробітництво: по-перше, з огляду на міжнародні правила регулювання сектора і, по-друге, технологічний розвиток енергетики не здатний ефективно функціонувати виключно на національному рівні.

Нині компанія – оператор атомних електростанцій Енергоатом поновила реалізацію проекту з кваліфікації й можливого використання ядерного палива компанії Westinghouse (США) на українських АЕС. Успішне завершення дослідно-промислової експлуатації дозволить Україні отримати альтернативного постачальника і зменшити частку російської компанії ТВЕЛ на ринку ядерного палива. Наявність в Україні не менше двох глобальних компаній посилює конкуренцію на ринку, що дозволить використати більш вигідні умови отримання ядерного палива і відповідних технологій⁶⁰.

Не менш важливою складовою завдання спорудження нових потужностей є визначення типів реакторів нових енергоблоків. На сьогодні всі енергоблоки на АЕС оснащені реакторами типу ВВЕР російського виробництва. З позицій енергетичної безпеки вважається за доцільне диверсифікувати постачання реакторів для вітчизняних АЕС за рахунок використання як альтернативного варіанта європейського реактора PWR американського AP-1000 і канадського CANDU.

Аналіз стану і перспектив споживання ядерної енергетики показує, що Україні, орієнтуючись на процеси інтеграції у світовій ядерній галузі, необхідно розширювати коло співпраці на рівні країн, фірм та організацій з метою кооперування у розробці складових ядерно-паливного циклу, а також для вирішення інших проблем розвитку ядерної галузі.

Одним із шляхів виходу на сучасний рівень розвитку галузі можуть стати сучасні розробки установ НАН України, де зосереджено основний науково-технічний потенціал. Спектр наукових досліджень, пов'язаних із ядерною енергетикою, досить широкий. До нього належать як фундаментальні, так і прикладні дослідження, що проводяться у рамках відповідних програм, орієнтованих на: підвищення ядерної безпеки, продовження термінів експлуатації діючих ядерних реакторів, створення ядерного паливного циклу, поводження із відпрацьованим ядерним паливом і радіоактивними відходами тощо.

Понад те, на НАН України покладено обов'язок науково-технічного супроводу ядерної енергетики. З метою ефективного виконання цього завдання у 2004 р. було створено Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України. Серед його пріоритетних завдань було визначено активне вивчення перспективних напрямів розвитку ядерної енергетики та напрацювання відповідних пропозицій для Енергетичної стратегії України на період до 2030 р.

⁶⁰ Бурлака В. Г. Електрифікація без пут монополізації // Урядовий кур'єр. – 2015. – № 206 (5580). – С. 5.

З моменту створення установами відділення було виконано ряд державних програм, до яких долучалися фахівці з інших наукових напрямів і наукових інститутів.

Комплекс досліджень, спрямованих на вирішення цілого спектра проблем термоядерної енергетики, установи НАН України і заклади МОН України проводили в рамках виконання двох важливих програм: Державної програми фундаментальних і прикладних досліджень із проблем використання ядерних матеріалів, ядерних і радіаційних технологій у сфері розвитку галузей економіки на 2004–2010 рр. та Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Науково-технічний супровід розвитку ядерної енергетики та застосування радіаційних технологій у галузях економіки» на 2011–2012 рр.

Під час їх реалізації одержано ряд важливих результатів, які безпосередньо стосуються розроблення нових технологій та підвищення безпеки функціонування ядерної енергетики⁶¹:

- на Южно-Українській АЕС запроваджено в робочий процес контроль за станом теплообмінних труб парогенераторів «Атлас експлуатаційних дефектів» та на його основі створено «Методологічні таблиці відповідності даних»;
- створено надчутливий квантовий магнітометр для ранньої діагностики радіаційних пошкоджень конструкційних матеріалів; інфрачервоний та мікрохвильовий радіометр для контролю за станом обладнання АЕС;
- розроблено нову програму контролю властивостей металу корпусу реактора енергоблока № 1 Хмельницької АЕС за зразками-свідками, що є достатньою для супроводу блока до кінця проектного терміну служби (40 років), а також при подовженні терміну експлуатації до 60 років і більше;
- одержано гафній ядерної чистоти з метою використання як поглинач нейтронів у поглинаючих елементах;
- розроблено технологію нанесення зносостійких покриттів турбінних лопаток, що працюють у вологопаровій атмосфері під високим тиском та температурою понад 300°C;
- у рамках розробленого детерміністського підходу для опису явища «повільної хвилі ядерного горіння» досліджено можливість плавного запуску перспективного реактора на швидких нейтронах. Знайдено оптимальну конфігурацію початкового розподілу концентрації компонентів палива, теплоносія та поглинач нейтронів;
- створено експериментальний стенд для дослідження впливу пучків заряджених частинок на механічні властивості конструкційних матеріалів АЕС;
- розроблено і впроваджено методику проведення експресних імітаційних радіаційних випробувань з використанням прискорювачів заряджених частинок у кисневому середовищі при температурі 400–1000°C для вуглецевих матеріалів;
- розроблено технологічне оснащення для високочастотного нагріву довгих (1030 мм) робочих лопаток останніх ступенів енергетичних турбін АЕС в установках атомно-іонного розпилення матеріалів;
- досліджено особливості поведінки матеріалу при складному термосиловому навантаженні, розроблені вимоги до бази даних металу корпусу реактора;
- розроблено технології одержання нових високотемпературних керамічних конструкційних і ударостійких матеріалів з високими характеристиками поглинання іонізуючих випромінювань;

⁶¹ Матюшенко І.Ю. Перспективи розвитку атомної енергетики та радіаційних технологій в Україні // Бізнес Інформ. – 2014. – № 12. – С. 254–266.

- розроблено екологічну та економічно доцільну технологічну схему низькотемпературного перероблення радіоактивних відходів АЕС, що полягає у використанні склокерамічних та керамічних матриць, в яких практично відсутня дифузія як радіонуклідів, так і хімічних сполук.

Серед розробок, які становлять найбільший інтерес для подальшого розвитку нових технологій та підвищення безпеки функціонування ядерної енергетики і не були використані в повному обсязі, слід віднести розробку нових конструкційних, функціональних матеріалів для ядерних установок; організацію виробництва нового екологічно безпечного ядерно-фізичного устаткування та нових джерел енергії.

Важливим напрямом є забезпечення ефективного використання інноваційного потенціалу результатів досліджень, виконаних у науково-дослідних і виробничих комплексах НАН України, що сприятиме подальшому розвитку ядерної енергетики, який передбачає глибоку якісну перебудову енергетичних господарств, підвищення ефективності й надійності електропостачання, скорочення використання органічного палива, охорону навколишнього середовища і раціональне використання енергії. Досягнення поставленої мети у сфері ядерної енергетики потребує створення нових ефективних методів і засобів обробки, транспортування і поховання радіоактивних відходів, використання природного урану, удосконалювання і подальше спорудження ядерних електростанцій з реакторами водо-водяного типу з підвищеною техніко-економічною ефективністю, високим ступенем стандартизації та уніфікації устаткування і якісно новими високонадійними системами керування, контролю й автоматизації технологічних процесів, розробки устаткування для реакторів на швидких нейтронах, що відтворюють у процесі роботи ядерне паливо. Основною перевагою цих реакторів, застосування яких дозволить підвищити ефективність ядерних ресурсів, є використання більш розповсюдженого в природі урану-238. Понад те, у процесі роботи такого реактора утвориться плутоній-239, який згодом можна буде використовувати як паливо для ядерних реакторів.

Висновки до розділу 6

Ядерна енергетика перебуває на парадоксальному етапі розвитку. З одного боку, як вважається, настала пора зменшити рівень очікувань. Починаючи з 2010 р. прогнози МАГАТЕ відносно очікуваного у 2030 р. обсягу встановлених потужностей ядерної енергетики у світі щороку були нижчі, ніж прогнози, зроблені в попередньому році. Деякі економічні, технологічні й політичні фактори, які можуть впливати на розвиток подій у тому або іншому напрямі, перебувають поза сферою контролю не лише ядерної галузі, але й урядів.

У довгостроковій перспективі жодна галузь не може існувати без інновацій. Розроблення інноваційних проектів АЕС – щонайперший обов'язок ядерної галузі. Інші аспекти інновацій, такі як нові бізнес-моделі, схеми фінансування або створення сприятливого інвестиційного клімату, перебувають у зоні відповідальності інших секторів. Інновації впроваджуються в усі проекти ядерних об'єктів з метою скорочення витрат і підвищення рівня безпеки. Промислове впровадження РМСМ є одним із важливих напрямів активних досліджень, розробок і демонстрації, а також може стати визначальним чинником реалізації високого прогнозу, основні складові якого було описано раніше. Інші конструкції, такі як швидкі реактори і високотемпературні реактори, не відіграватимуть вирішальної ролі до 2030 р., проте можуть стати суттєвим чинником пізніше, особливо якщо з метою забезпечення стійкості знадобиться звести до мінімуму відходи (їхній обсяг і тривалість існування) і забезпечити збереження ресурсів.

У сучасних умовах ядерна енергетика перетворилася у базову складову вітчизняного енергозабезпечення. Водночас реалізація шляхів розвитку галузі, накреслених проектом Нової енергетичної стратегії України, потребує виконання значного обсягу робіт та інвестиційних ресурсів. З урахуванням важливості проблеми, складності виконання планів модернізації галузі логічною виглядає доцільність розроблення та ухвалення Стратегії розвитку ядерної енергетики в Україні, що відповідатиме загальносвітовим тенденціям інтеграційних технологічних процесів. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми могло би стати приєднання нашої країни на правах співвиконавця до вже існуючих програм у країнах ЄС–28. Особливої уваги заслуговують питання удосконалення державного регулювання у сфері використання ядерної енергетики, поліпшення управління підприємствами та об'єктами ядерно-енергетичного комплексу. Ці процеси повинні відбуватися за участю широкого кола спеціалістів та громадських організацій, супроводжуватися широкими дискусіями у ЗМІ та громадськими слуханнями. Прозорість прийнятих рішень забезпечить позитивне сприйняття їх суспільством, що є необхідною умовою для подальшого розвитку ядерної енергетики.

ВЗАЄМОДІЯ УНІВЕРСИТЕТІВ, БІЗНЕСУ І ДЕРЖАВИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

Управління ефективною взаємодією університетів, бізнесу і держави у процесі створення інноваційних високих технологій зараз особливо актуалізувалося і набуло нового значення у зв'язку з переходом багатьох країн до політики побудови знаннєвої економіки, що останнім часом еволюціонує в більш комплексний концептуальний формат – інтелектуальну економіку. Методологічним ядром парадигми інноваційно-знаннєвої та інтелектуальної економіки виступає переконання, що на сьогодні в пост-індустріальному світі саме спроможність країни не тільки генерувати нові знання, а й здійснювати їхню комерціалізацію у вигляді найновіших високих технологій та продуктивних інновацій стає вирішальним ресурсом для забезпечення конкурентоспроможності та стабільного економічного зростання країни⁶².

Тому в сучасних програмних документах щодо економічної стратегії передових країн на перші місця висуваються заходи, спрямовані на розвиток такого інноваційного потенціалу: відповідне піднесення освіти і науки, створення інфраструктури трансферу інноваційних технологій, підтримки інноваційної діяльності в усіх сферах життя, забезпечення широкої міжнародної інтеграції в освітньому, науковому та інноваційному світовому просторі⁶³, формуються спеціальні національні інноваційні системи для реалізації такої політики⁶⁴, здійснюється докладніший статистичний моніторинг усіх складових інноваційного циклу та інноваційної політики⁶⁵. Наполегливий пошук ефективних інструментів державної політики щодо створення організаційно-управлінських умов для успішної генерації інновацій в останні десятиріччя зумовив формування нового методологічного погляду на організаційні умови та інструменти політики, які найкращим чином сприяють генерації високотехнологічних інновацій та підтриманню цього процесу в країні у безперервному режимі. В результаті відбулась зміна моделі управління інноваційними процесами: від лінійної моделі інноваційного циклу до його коопераційної моделі чи так званої моделі «потрійної спіралі». Така методологічна та практична трансформація докорінно змінила роль, форми і значущість взаємодії інститутів науки, освіти і бізнесу в інноваційному процесі. Це зумовило формування університету нового типу – підприємницького університету. Такі вищі навчальні заклади вже відіграють провідну роль у національних та регіональних інноваційних системах інтелектуальних економік розвинених країн.

⁶² Бажал Ю. М. Концептуальні засади і зміст стратегії економічного зростання Європейського Союзу в XXI столітті // Стратегія економічного зростання Європейського Союзу : навчальний посібник / за ред. Ю. М. Бажала. – К. : Пульсари, 2013. – С. 11–50.

⁶³ Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. – European Commission, 2010.

⁶⁴ National systems of innovation: A comparative study / R.Nelson (ed.). – Oxford University Press, 1993.

⁶⁵ Science and Engineering Indicators. National Science Board. – Arlington, VA : National Science Foundation, 2014.

7.1. Від «лінійної» до «кооперативної» моделі інноваційного циклу

«Кооперативна» модель інноваційного циклу фактично узагальнює нові управлінські підходи, що виникли в останні десятиріччя. Сутність цих новел обумовлена згаданим переходом в теорії і практиці від «лінійної» моделі інноваційного циклу, коли інституції науки, конструкторських і технологічних розробок, виробництва і продажу інноваційних товарів і послуг існують та функціонують відносно незалежно одна від одної, – до матричної «кооперативної» моделі, коли ці інституції органічно взаємодіють у режимі зворотних зв'язків у процесах не стільки традиційного лінійного трансферу технологій, скільки у процесах спільної генерації (створення) та одночасної комерціалізації інноваційних технологій і продуктів. Власне прикладом такої матричної моделі є вже названа модель «потрійної спіралі». Розвиток цього напрямку управління інноваційною діяльністю обумовлюється також наростанням складності виробництв, технологій, схем ведення бізнесу, що породжує нові відносини кооперації між університетами, бізнесом та державою як усередині країни, так і у глобальному масштабі⁶⁶. Безпосередньо це вплинуло на сучасну інституційну модель університету, що змінилася відповідно до зазначених тенденцій.

У «лінійній» моделі інноваційний цикл реалізується послідовними стадіями, для кожної з яких створюється окреме інституційне забезпечення. Фундаментальні та прикладні дослідження переважно здійснюються в університетах (в Україні – це різні вищі навчальні заклади) і спеціалізованих наукових установах (наприклад, в інститутах Національної академії наук України), конструкторські розробки і дослідні зразки створюються переважно в спеціалізованих галузевих дослідно-конструкторських технологічних організаціях і безпосередньо на підприємствах (заводська наука), а процес комерційного впровадження виконаних розробок (власне поява інновації) забезпечується спеціальними інститутами трансферу технологій і підприємствами.

У цій моделі існує проблема спеціального інституційного забезпечення «трансмісійного» механізму переходу від наукової розробки до комерційного впровадження, тобто передачі результатів, отриманих на кожній стадії, далі по ланцюгу інноваційного циклу. При реалізації «лінійної» моделі неодноразово виникала ситуація, коли науково-дослідна робота, виконана і закінчена на одній стадії, не враховувала особливості наступних стадій і тому не просувалась далі до кінцевого результату – комерціалізації науково-технічних досягнень, тобто до перетворення їх в інновації.

Коли інноваційний цикл був достатньо довгим, посередницькі організації трансферу технологій пом'якшували протиріччя між стадіями і більш-менш забезпечували завершення інноваційного циклу. На сьогодні, коли динамізм усіх економічних процесів значно збільшився, а глобалізація спричинила безпрецедентне зростання міжнародної конкуренції, довгий лінійний інноваційний цикл став на заваді його швидкій повній реалізації, виявив нездатність гнучко реагувати на драматичні зміни сучасного споживчого попиту.

Як показує аналіз, в Україні інноваційний трансфер технологій завжди був слабким місцем національної інноваційної системи, що недостатньо забезпечує комерціалізацію наукових досягнень і технологічних розробок. Причиною цього є як адміністративно-командна традиція управління українською освітньою і науковою сферою, так і підтримання управлінських організаційних форм, які обслуговують «лінійну» модель інноваційного циклу. Це призводить до значної невідповідності між наявною великою кількістю завершених наукових розробок та отриманих внутрішніх патентів і

⁶⁶ Audretsch, D., Leyden, D., Link, A. Universities as Research Partners in Publicly Supported Entrepreneurial Firms [Електронний ресурс] / WP 12-2, University of North Carolina at Greensboro. – 2012. – Доступний з : http://ideas.repec.org/p/ris/uncgce/2012_002.html

дуже низькою часткою їхньої комерціалізації. Пояснюється це, з одного боку, тим, що власники патентів і результатів наукових розробок (науковці, викладачі, винахідники, підприємства та організації, особливо державні) не зорієнтовані на конкретні потреби підприємств, з іншого – спостерігається дуже низький попит бізнесових структур щодо інноваційних розробок. Тому в наших університетах і наукових установах часто існує наука заради науки без комерціалізації отриманих результатів. Отже, існує нагальна потреба у гармонізації відносин бізнесу і суспільства з творцями науково-технологічних досягнень у форматі спільної інноваційної діяльності.

Одночасно практика показала, що поєднання усіх учасників циклу створення інновації утворює надзвичайно ефективне креативне середовище для масового народження інноваційних ідей, які прямо зорієнтовані на стадію комерціалізації. Це сприяло бурхливому інституційному розвитку так званих «*spin off* чи *spillover*»⁶⁷ організаційних форм реалізації «кооперативної» моделі саме в університетах, де цей ефект може проявитись найбільш продуктивно. Особливо високу інноваційну продуктивність на цьому терені продемонстрували «креативні кластери», які виникали на базі університетської науки, яка об'єднувала у творчому процесі вчених-викладачів, студентів і замовників досліджень від бізнесових чи державних структур.

Коли інноваційний цикл був достатньо довгим, посередницькі організації трансферу технологій пом'якшували протиріччя між стадіями і більш-менш забезпечували завершення інноваційного циклу. Зараз, коли динамізм усіх економічних процесів значно збільшився, а глобалізація зумовила безпрецедентне зростання міжнародної конкуренції, довгий лінійний інноваційний цикл став на заваді реалізації повного такого циклу у відносно стислі строки та у повній відповідності до реального конкретного попиту, який нині також динамічно змінюється. Тому для забезпечення конкурентоспроможності підприємств і постійної її підтримки більш ефективною виявилась коопераційна модель інноваційного процесу, коли різні стадії зазначеного циклу об'єднуються в систему органічної кооперації одночасного виконання наукових і прикладних робіт з безпосередньою орієнтацією на умови і вимоги стадії впровадження. У цьому випадку вірогідність досягнення комерційного успіху науково-технічних розробок значно зростає. Це сприяло інституційному розвитку організаційних форм реалізації коопераційної моделі, де особливе місце зайняли організаційні форми, які розбудовуються в рамках університетів.

Зазначене багато у чому змінило і традиційну модель закладів вищої освіти. З'явилися університети нового типу – дослідницькі чи підприємницькі університети, які називаються університетами XXI ст.⁶⁸, які, у свою чергу, стали системоутворюючими центрами нових просторових науково-виробничих кластерів, хрестоматійний приклад – «Силіконова долина». У цьому ж методологічному форматі з'явилися концепції і програми розбудови «інтелектуальних регіонів»⁶⁹, «креативних знанневих міст»⁷⁰, «наукових міст»⁷¹.

⁶⁷ Ці англomовні категорії – *spin off*, *spillover* – закріпилися в науковій літературі як терміни, що не перекладаються. Вони означають виникнення численних супутніх додаткових інновацій, що непрямо ініціюються впливом певної інновації, яка є головним об'єктом управлінських дій. Сутність цього явища подібна до відомої категорії «позитивних екстерналій» в економічній теорії.

⁶⁸ Thorp H., Goldstein B. Engines of Innovation: The Entrepreneurial University in the Twenty-First Century. – The University of North Carolina Press, 2010.

⁶⁹ Townsend A.M. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. – W.W.Norton & Company, Inc., 2013.

⁷⁰ Creative Knowledge Cities. Myths, Visions and Realities / Marina van Geenhuizen and Peter Nijkamp (ed.). – Edward Elgar Pbl., 2012.

⁷¹ Batty M. The New Science of Cities. – MIT Press, 2013.

Усвідомлення існування зазначених двох типів моделей циклу створення високотехнологічних інновацій та особливостей відповідних інституцій, які управляють цими процесами, є важливим при подальшому емпіричному аналізі реального стану державної управлінської системи «держава – університети – промисловість» щодо ефективності у стимулюванні інноваційної активності, який був здійснений у цьому дослідженні. У теоретичному плані цей новий підхід розглядається як розвиток традиційної неокласичної теорії, що дає відповідь на виклики сучасної практики.

Узагальнення численних наукових робіт, присвячених зазначеним пошукам нової моделі управління інноваційними процесами, було зроблено в роботі Б.Боземана⁷², який запропонував класифікацію моделей інституційної політики щодо трансферу технологій від університетів (науки) до виробництва. Ця класифікація представлена у *Додатку В* в табл. В.1. Він ще називає ці моделі концептуальними парадигмами. Як можна бачити з табл. В.1, в основу запропонованої класифікації поставлено традиційне для економічної теорії співставлення двох систем регулювання розподілом ресурсів: ринковий механізм і втручання держави, а також додавання найновішої концепції «потрійної спіралі», суть якої полягає у кооперативній взаємодії різних агентів інноваційного циклу – університетів, бізнесу, уряду – для створення і поширення нових інноваційних технологій⁷³.

Модель «невдачі ринку» базується на неокласичній економічній теорії, яка виходить з того, що головним регулятором розподілу ресурсів і досягнення найбільшої ефективності виступають класичні ринкові відносини: економічна свобода агентів ринку в прийнятті приватних господарських рішень, конкурентні ринки, вільне ціноутворення, мінімум зовнішніх втручань у ринковий механізм. Державне втручання передбачається у випадках так званих «невдач ринку», пов'язаних із існуванням екстерналій (витрат і доходів, які виникають у країні за межами окремої ринкової угоди про купівлю-продаж та не беруться у розрахунок при прийнятті економічних рішень щодо окремої трансакції), високих трансакційних витрат, асиметрії інформації, коли агенти ринкових відношень приймають не оптимальні рішення через відсутність повної інформації про реальний стан ринків. У цій моделі держава сприяє усуненню вад випадків «невдач ринку», але головну ставку робить на ринковий механізм регуляції трансферу технологій у приватному секторі. Основні види моделей щодо трансферу технологій представлені у *Додатку В*.

7.2. Модель «потрійної спіралі» як метод високотехнологічного інноваційного розвитку та комерціалізації наукових результатів університетів

У науковій літературі обговорення функцій університету як інституційної структури традиційно відбувалось у рамках виділення двох моделей, які утворювались і еволюціонували у часовому вимірі.

– *Модель І.* Університети мають дві функції: навчання та пошукові дослідження, держава практично повністю фінансує виконання цих функцій. У цьому випадку ру всім бажаючим користувачам.

⁷² Bozeman B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory // Research Policy. – 2000. – № 29.

⁷³ Etzkowitz H. & Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation : From National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations // Research Policy. – 2000. – 29(2/3). – P. 109–123.

– *Модель II*. Університети і підприємства мають тісний взаємозв'язок, який дозволяє їм налагоджувати комунікацію в режимі зворотного зв'язку. Університети намагаються орієнтуватись на попит підприємств як щодо кваліфікації випускників, так і у дослідженнях. У цій моделі і університети, і підприємства отримують зиск від такої співпраці. Держава продовжує бути основним джерелом фінансування університетів, але до неї як такої додається і приватний бізнес.

По суті *Модель I* є «лінійною» моделлю інноваційного циклу і залишається нею також у випадку комерціалізації відносин між різними інституціями, які належать до різних етапів інноваційного циклу. У цьому випадку може виникати конфлікт на терені захисту прав інтелектуальної власності між науковцями і виробничниками. Інституції, що фінансують різні стадії інноваційного циклу, пред'являють свої права на роялті. Особливо це стосується державного фінансування. Якщо держава фінансує дослідження, то вона наголошує на своєму праві мати дохід у випадку комерціалізації його результатів. Тоді дослідники (державних університетів та державних організацій) майже втрачають економічні стимули щодо подальшої комерціалізації своїх наукових досягнень. Ця колізія особливо гостро проявилась на теренах колишнього СРСР, коли відбувся перехід від командно-адміністративних до ринкових відносин. Наприклад в Україні згідно з діючим законодавством комерціалізація науково-технічних досягнень, які були отримані за допомогою бюджетного фінансування, могла відбуватись тільки з дозволу Фонду державного майна. Державні університети не мають прав продавати науково-технічну продукцію, яка вироблена їхніми працівниками в їхніх стінах. Законодавець має плани щодо виправлення цієї ситуації, але поки вони не реалізовані.

Подібна проблема виникає й у випадку реалізації *Моделі II*. Хоча ця модель має зворотні зв'язки і стає нелінійною, господарча і фінансова діяльність кожної інституції трикутника: університет – підприємство – держава залишається автономною і, по суті, кооперативні відносини всіх учасників інноваційного циклу перебувають у рамках «лінійної» моделі (є продавець і покупець науково-технічної продукції).

Зазначена колізія виникла у багатьох країнах, включаючи класичні ринкові економіки. Першими подали приклад її вирішення в США, де було ухвалено низку законодавчих документів щодо формування ефективних інституційних реформ для вирішення зазначеної проблеми. Цю реформу «очолив» прийнятий у 1980 р. відомий Акт Бея-Доула (Bayh-Dole Act)⁷⁴, який дозволив малим підприємствам і університетам придбання патентів на результати науково-технічної діяльності, яка фінансувалась з державного бюджету. Цей закон дозволив університетам мати право на об'єкти інтелектуальної власності щодо результатів тих науково-технологічних розробок, які фінансуються з державного бюджету, дозволив університетам виключне право на ліцензування винаходів. Така зміна законодавства сприяла стрімкому зростанню кількості інновацій як в академічних установах, так і на підприємствах малого і середнього бізнесу. Наприклад, за наступне десятиріччя кількість патентів, які були отримані академічними університетськими установами США, зросла на 300%⁷⁵.

Подібні удосконалення національного законодавства зробили й інші країни. Практичним інституційним результатом цього стало відчутне збільшення в університетах кількості трансферних центрів, формування нового пріоритету – створення спін-офф компаній і зростаючий інтерес урядів (центральных і регіональних) у збільшенні витрат на науково-дослідну діяльність університетів, які почали розглядати комерція-

⁷⁴ Grimaldi, R. Kenney, M. Siegel, D. S. and Wright. M. 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship // Research Policy. – 2011. – № 40. – P. 1045–1057.

⁷⁵ Patents Awarded to U.S. Universities [Електронний ресурс] // National Science Foundation. – 2011. – Доступний з : <http://www.nsf.gov/statistics/seind93/chap5/doc/5e293.htm>

лізацію нових знань, створених в університетських лабораторіях як спосіб отримання підвищеного державного фінансування.

У літературі як наводиться багато прикладів позитивного ефекту цього Акта к США⁷⁶, так і показується його роль каталізатора відповідних позитивних змін у інших державах. К.Калантарідіс як позитивні приклади виділяє країни, де було запроваджено подібні механізми підтримки й активізації інноваційної діяльності: у Великій Британії в 1985 р.⁷⁷; в Іспанії у 1980-х роках⁷⁸; різні європейські країни наприкінці ХХ ст.⁷⁹; в Японії у 1999 р.⁸⁰. Однак пошуки удосконалення «кооперативної» моделі продовжуються⁸¹.

Проте треба зазначити, що і в новому законодавчому полі залишається проблема інституційних розривів стадій інноваційного циклу, коли науково-технологічна продукція кожної з них може виступати як завершений результат, але існує загроза втрати кінцевого інноваційного результату (комерціалізації нової ідеї). Тому пошуки оптимізації зазначених відносин учасників інноваційного циклу продовжувались і привели до концепції «потрійної спіралі», де інновація повинна створюватись у кооперативній органічній взаємодії сторін «знаннєвого трикутника» університети – бізнес – держава.

Перші дослідники цієї моделі Г.Ицкович і Л.Лейдесдорф показали історичну еволюцію кооперативної моделі інноваційного циклу за допомогою трьох її конфігурацій⁸², остання з яких власне і отримала назву «потрійної спіралі». Центральним концептом цієї моделі є «підприємницький університет», який виконує роль головного локомотиву руху від індустріальної до знаннєвої економіки. Як докладно розкрито в науковій літературі, академічне підприємництво поєднує навчальну і дослідницьку місії з інноваціями⁸³. Формування нової концепції інноваційного процесу відбувалось під впливом як екзогенних, так і ендегенних факторів⁸⁴.

Серед екзогенних факторів формування кооперативної моделі у першу чергу виділяють такі впливи, як закриття традиційних промислових підприємств в умовах кризи і необхідність розвитку наукомістких технологій для утворення нових виробництв і, відповідно, нових робочих місць, зміни в режимах правового захисту прав на об'єкти інтелектуальної власності, наростаючу динаміку інноваційних процесів.

⁷⁶ Mowery D.C. Nelson R.R, Sampat B.N. and Ziedonis A.A. Ivory tower and industrial innovation: University-industry technology before and after the Bayh-Dole Act in the United States. – Stanford : Stanford University Press, 2004.

⁷⁷ Macdonald S. Seducing the goose. Patenting by UK Universities. – University of Sheffield, 2009. – Доступний з : <http://www.stuartmacdonald.org.uk/pdfs/goose.pdf>

⁷⁸ Azagra-Caro J. Do public research organisations own most patents invented by their staff? // Science and Public Policy. – 2010. – № 38(3). – P. 237–250.

⁷⁹ Geuna A. Rossi F. Changes to university IPR regulations in Europe and the impact on academic Patenting // Research Policy. – 2011. – № 40. – P. 1068–1076.

⁸⁰ Kodama T. The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university-industry linkages – An empirical study of TAMA in Japan // Research Policy. – 2008. – № 37. – P. 1224–1240.

⁸¹ Tijssen R. R&D globalization processes and university–industry research cooperation: Measurement and indicators // CWTS (Centre for Science and Technology Studies) Working Paper Series. – CWTS-WP-2012-009. – Leiden University.

⁸² Etzkowitz H. and Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a triple helix of university-industry-government relation // Research Policy. – 2000. – № 29. P. 109–123.

⁸³ Universities in Change: Managing Higher Education Institutions in the Age of Globalization / Altmann Andreas, Ebersberger Bernd (eds.). – Springer, 2013. – 372 p.

⁸⁴ Study on University-Business Cooperation in the US. Final report (EAC-2011-0469). – LSE Enterprise, 2013.

Ендогенні фактори пов'язані з таким: внутрішні трансформації університетів у напрямі отримання кращих можливостей для комерціалізації своїх наукових досягнень, конкуренція між університетами за джерела фінансування як державних, так і приватних, виникнення в університетах змішаних підприємницьких дослідницьких груп, які ставали фактично «квазіфірмами» з усіма ознаками малих неприбуткових фірм, розвиток міждисциплінарних досліджень, намагання створювати власні підприємства, щоби зменшити пряму залежність від існуючих донорських державних і бізнесових фінансових структур.

Поєднання зазначених екзогенних і ендогенних факторів зумовило появу підприємницьких університетів, моделі яких спочатку еволюціонували під впливом *«першої академічної революції»*, яка додала дослідницький процес до місії університету, доповнюючи першу місію – навчання. Дослідницький компонент став органічною складовою багатьох навчальних дисциплін. Далі відбулася *«друга академічна революція»*, коли університетська освіта стала розглядатись серед основних факторів соціально-економічного розвитку країни. Практична функція навчального і дослідницького процесів, які починають тісно переплітатись між собою, виходить на перші ролі не просто як демонстрація можливих шляхів реального використання отриманих наукових результатів чи набутих знань, а як людський капітал, що приносить відчутні економічні зиски для університетів. Замовниками і споживачами університетської інноваційної продукції виступає широке коло стейкхолдерів: державні інституції, представники бізнесового і суспільного секторів.

Реалізація цієї практичної функції з часом почала дедалі більше відбуватись в режимі кооперативної взаємодії усіх зацікавлених сторін. Підприємства стали використовувати університетську науково-дослідницьку інфраструктуру для вирішення своїх проблем інноваційного розвитку, що фактично зумовило їхню співпрацю з державою у вирішенні проблеми фінансового забезпечення існування університетів⁸⁵. У системі коопераційних зв'язків між акторами моделі «потрійної спіралі» університети стали відігравати центральну роль як інституції, де генерується нове знання, яке далі комерціалізується⁸⁶.

Порівняно з традиційними університетами, які часто ототожнюють з давньою китайською метафорою – «баштою зі слонової кістки», підприємницький університет формує значні конкурентні переваги, що пов'язані з таким.

- Можливістю ефективно навчати студентів новим ідеям, підприємницьким умінням, розвивати їхні таланти, що є їхнім головним активом у сучасній інтелектуальній економіці.
- Студент набуває не просто новий фах для певної сучасної галузі, а одночасно може стати реальним підприємцем, заснувати власну фірму і, таким чином, прямо сприяти економічному зростанню країни.
- Підприємницький університет безпосередньо впливає на економічний розвиток також через утворення спеціальних програм і організаційних форм для безперервного підприємницького навчання і генерації нових бізнесових структур: міждисциплінарних короткострокових програм, наукових парків, інкубаторів тощо⁸⁷.

⁸⁵ Slaughter S. and Larry Leslie. Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial Universities. – Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997.

⁸⁶ Godin B. and Y. Gingras The place of universities in the system of knowledge production // Research Policy. – 2000. – № 29. – P. 273–278.

⁸⁷ Almeida M.C., Mello J.M.C. and Etzkowitz H. Social innovation in a developing country: invention and diffusion of the Brazilian Cooperative Incubator' // International Journal of Technology and Globalisation. – 2012. – № 6. – P. 206–224.

▪ Підприємницькі університети мають унікальні можливості генерувати інноваційні технології, виховувати креативність, створювати нові кооперативні форми трансферу технологій, що обумовлені об'єктивними потребами бізнесу, а не суб'єктивними неформальними зв'язками.

Аналітики виокремлюють такі характерні особливості підприємницького університету⁸⁸, як: становлення на його базі авторитетного наукового центру, що створює нові розробки та науково-навчальні продукти з швидким проходженням стадії комерціалізації й виходом на ринок, залучає додаткові джерела фінансування ВНЗ як доповнення до традиційних джерел. Це додаткове фінансування з'являється в процесі тісної співпраці з місцевими органами влади, від здійснення освітніх, консультативних чи дослідницьких послуг для приватних підприємств, від отримання доходів від власних часток статутного капіталу підприємств. Цей тип університету ще називають проектно-орієнтованим⁸⁹. Такий університет уже представляє собою економічну корпорацію, яка виробляє знання, а окремі факультети та кафедри мають можливість випробовувати свою конкурентоспроможність на ринку та отримувати від цього прибуток, який переважно йде на розвиток університету. У такому контексті підприємницький університет починає реалізувати нову місію – надавати знання, умови і підтримку для виходу студентів, випускників та викладачів на світовий ринок із власними стартапами та інноваційними компаніями.

Вивчення міжнародної практики функціонування моделі «потрійної спіралі» показало, що інституційне забезпечення знанневої складової у цій моделі може бути представлене по-різному. Як правило, це дослідницькі підрозділи чи спеціальні організаційні форми всередині університетів – наукові парки, технопарки, інкубатори, а також це можуть бути окремі інституції – науково-дослідні інститути, лабораторії, центри. Зазначені форми можуть тісно взаємодіяти між собою і утворювати змішані інституціональні одиниці. Юридичний статус таких організаційних структур достатньо сильно відрізняється у різних країнах та окремих регіонах. Вони можуть мати вигляд центрів трансферу технологій, бізнес-інкубаторів, технопарків тощо. Разом із тим усі ці організаційні форми спрямовані на досягнення кооперативної спільної мети – забезпечення інноваційного поступу університету, який виступає ініціатором впровадження своїх наукових результатів в економіку та у партнерстві з державою і бізнесом сприяє створенню нових інноваційних фірм (стартапів) за участю своїх дослідників (викладачів), студентів, аспірантів, співробітників і випускників. Особливо успішною така практика стає, коли ще не існує підприємств, готових впровадити виконані нові розробки.

Найбільш типовими інституційними формами моделі «потрійної спіралі» є товариства венчурного капіталу, що створюються в університетах чи наукових установах, спеціальні організації, що працюють з високими технологіями (spin off), установи, що працюють як підтримка традиційних науково-дослідних інститутів, таких як регіональні агентства з трансферу технологій, чиїм завданням є організація взаємодії між підприємством і державними науковими дослідженнями, поширенням технологічних ноу-хау в галузях тощо. Для законодавчого регулювання цієї сфери в передових країнах були створені нові спеціальні методи стимулювання розвитку інновацій на рівні вищих навчальних закладів. Зокрема, в США існують закони, що підтриму-

⁸⁸ Кобзева Л.В. Предпринимательский университет: как университету встроиться в экономику в новом десятилетии [Електронний ресурс] // Інформаційно-аналітичний портал клубу суб'єктів інноваційного і технологічного розвитку Росії. – 2013. – Доступний з : http://innclub.info/wp-content/uploads/2011/05/кобзева_56_обр_00_ИТР.doc

⁸⁹ Грудзинский А.О. Проектно-ориентированный университет. – Н.Новгород, Изд-во ННГУ, 2004.

ють та захищають «діяльність венчурного капіталу» при створенні високотехнологічного бізнесу, а також активна підтримка фондовою біржею NASDAQ (англ. – National Association of Securities Dealers Automated Quotation) виходу на ринок високотехнологічних компаній.

Усвідомлення існування зазначених типів моделей циклу створення інновації та важливості університетських інституцій, які є системоутворюючим концептуальним ядром новітніх кооперативних систем інноваційного менеджменту, є важливим у подальшому емпіричному аналізі реального стану державної управлінської системи «держава – університети – промисловість» щодо ефективності державної політики для стимулювання інноваційної активності.

7.3. Оцінка участі університетів у високотехнологічних інноваційних процесах

Вимірювання впливу ефективності інноваційної кооперації університетів і бізнесових структур на економічний розвиток країни стало предметом економічних досліджень і складовою характеристик національної конкурентоспроможності країн, а також при вимірюванні продуктивності національних і регіональних інноваційних систем. Хоча сам факт, що університет є потужним джерелом нових знань, які комерціалізуються в інновації, є давно визнаним, існує багато дискусійних моментів щодо вимірювання економічної ефективності такого трансферу.

Виявилося, що доволі складно статистично продемонструвати загальний економічний вплив університетських досліджень, які фінансовані державою⁹⁰. Крім того, велика частина емпіричних доказів базуються на певних припущеннях, які суб'єктивізують і звужують об'єкт дослідження, чи ведуть спостереження за кейсовим методом аналізу, який віддзеркалює тільки конкретний контекст чи ситуацію. Це утруднює напрацювання методологічних узагальнень практики, які потім можуть бути реалізовані в нормативних актах. Іншою складною проблемою є визначення об'єкта комерціалізації – інновації, зміст якої може дуже відрізнитись як для різних університетів, так і в різних країнах. Проте можна навести приклад розроблених економетричних моделей, які доводять, що академічні дослідження мають високий рівень доходності⁹¹ чи комерціалізація досліджень підприємницьких університетів є одним із найважливіших рушійних сил економічного зростання⁹².

Явище співробітництва університетів і бізнесу в інноваційному процесі знайшло відображення в індикаторах конкурентоспроможності країн у щорічних аналітичних доповідях про глобальну конкурентоспроможність країн, яку становить дослідницька група Світового економічного форуму в м. Давос (Швейцарія). В 12-му розділі, присвяченому інноваціям, виділено спеціальний індикатор «Дослідницьке співробітництво університетів із промисловістю» (University/industry research collaboration). Значення цього індикатора формується як середня експертних оцінок зазначеного явища у діапазоні 1-7 (1=не мають дослідницького співробітництва; 7 = таке співробітництво досить широке). У табл. 7.1 представлено результати такого оцінювання для вибраних країн із метою порівняння з Україною. У табл. 7.1 виділено дві групи країн. Динамічні країни, що спромоглися забезпечити швидкий розвиток і увійти до пулу розвинених

⁹⁰ Salter A.J., Martin B.R.. The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review // Research Policy. – 2001. – № 30. – P. 509–32.

⁹¹ Mansfield Ed. Academic Research and Industrial Innovations // Research Policy. – 1991. – № 20. – С. 1–12.

⁹² Etzkowitz H. Research groups as 'quasi-firms': The invention of the entrepreneurial university. Research Policy. – 2003. – № 32. – P. 109.

країн, стартуючи з відносно низьких позицій у світових рейтингах (деякі навіть з гірших позицій, ніж зараз перебуває Україна) і на сьогодні вийшовши на лідируючі позиції конкурентоспроможності. Друга група представляє країни Центральної і Східної Європи, що можна розглядати як прямі аналоги для України, бо вони мали приблизно однакові стартові умови при переході від командно-адміністративної до ринкової економіки.

Як бачимо з табл. 7.1, усі представлені динамічні країни характеризуються високим балом щодо співробітництва університетів і промисловості в дослідницьких проєктах. Таку ж картину можна побачити для всіх розвинених країн світу. Серед країн Центральної і Східної Європи Україна також опинилась серед аутсайдерів, значно програючи за цим параметром таким успішним у перехідних процесах країнам-сусідам, як Чехія, Угорщина, прибалтійські країни. Проте наше 77 місце з 3.4 бала від експертних оцінок не сильно відрізняється від таких параметрів Польщі і випереджає показники Словачки, Румунії та Болгарії. З цього можна було би зробити висновок, що справи у нас не такі вже й погані, але тут важливо оцінити саме інноваційну результативність такого співробітництва. В Україні дійсно історично існують тісні зв'язки університетів (особливо технічних) з підприємствами, для яких вони готують кадри, але це співробітництво відбувається, по-перше, переважно в рамках зазначеної раніше лінійної моделі інноваційного циклу, а по-друге, саме стадія комерційного впровадження наукових розробок завжди була найбільш слабким місцем української національної інноваційної системи. Достатньо велика кількість завершених науково-дослідних робіт переважно не знаходила комерційного продовження.

Таблиця 7.1

Індикатори співробітництва університетів і бізнесу в інноваційному процесі вибраних країн та України згідно з рейтингами конкурентоспроможності країн, складеного аналітиками Світового економічного форуму в м. Давос (Швейцарія) у 2013 р.

	Рейтинг (місце)	Бал (шкала 1-7)
Вибрані динамічні наздоганяючі країни		
Фінляндія	2	5,8
Сингапур	4	5,6
Ізраїль	8	5,4
Тайвань, Китай	11	5,3
Ірландія	13	5,2
Республіка Корея	26	4,7
Країни Центральної та Східної Європи		
Литва	28	4,6
Чехія	35	4,4
Естонія	36	4,4
Угорщина	41	4,3
Словенія	56	3,8
Росія	64	3,6
Латвія	67	3,6
Польща	72	3,5
Україна	77	3,4
Словаччина	93	3,3
Румунія	88	3,3
Болгарія	117	3,0

Джерело: The Global Competitiveness Report 2013–2014 [Електронний ресурс]. – World Economic Forum, Geneva, Switzerland. – Доступний з : http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf

Аналітична база даних, що представлена у «Звіті про глобальну конкурентоспроможність», дозволяє більш детально проаналізувати глобальну конкурентну позицію України з точки зору оцінки ефективності заключної стадії інноваційного циклу – комерціалізації інноваційно-технологічних знань. Традиційна лінійна модель цього циклу, коли окремо вибудовуються системи управління для різних його стадій: «освіта – дослідження і розробки – технології – виробництво – реалізація» нині справедливо піддається критиці за те, що в її рамках основна увага концентрується на стадії досліджень і розробок, а не на кінцевому результаті – комерційному впровадженню інновацій. Розвиток окремих стадій не гарантує досягнення бажаного кінцевого результату – перетворення наявних знань у фактор економічного зростання. Таку ситуацію можна чітко ідентифікувати щодо України за допомогою рейтингових оцінок зазначеного Звіту про глобальну конкурентоспроможність.

Для цього розташували певні показники, що використовуються для побудови агрегованого індексу конкурентоспроможності, згідно з належністю до різних стадій інноваційного циклу. Далі порівняли місця рейтингу країни за кожним показником для того, щоби оцінити ступінь розвиненості кожної стадії та порівняти ці показники. Такий аналіз можна використати і для порівняння ситуації в різних країнах. У цьому аналізі порівняли Україну, Польщу та Естонію як прямі аналоги нашої країни і Фінляндію як визнаного світового лідера в розбудові інноваційної економіки і як країну, що зуміла дуже динамічно пройти шлях від європейського аутсайдера до перших місць у рейтингу глобальної конкурентоспроможності. Стадії інноваційного циклу характеризуємо індикаторами, що представлені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Рейтингові місця Світового економічного форуму в Давосі щодо вибраних країн за показниками стадій інноваційного циклу в 2013 р.

Показник	Фінляндія	Естонія	Польща	Україна
Стадія вищої і професійної освіти				
Охоплення вищою освітою	2	30	19	10
Якість системи освіти	2	47	87	79
Якість освіти з математики і природничих наук	2	26	69	28
Якість шкіл менеджменту	10	54	89	115
Наявність дослідницьких і тренінгових послуг	6	36	33	92
Стадія досліджень і розробок				
Інноваційний потенціал	2	28	62	100
Якість науково-дослідних інституцій	10	25	55	69
Наявність науковців та інженерів	1	95	66	46
Співробітництво університетів і бізнесу	2	36	72	77
Використання патентів	3	26	40	52
Стадія інноваційного менеджменту				
Тип конкурентних переваг	3	60	95	112
Витрати фірм на дослідження і розробки	3	45	103	112
Співробітництво університетів і бізнесу	2	36	72	77
Складність виробничого процесу	4	53	51	97
Використання патентів	3	26	40	52
Стадія комерціалізація знань				
Абсорбція технологій фірмами	7	36	114	100
Іноземні інвестиції та трансфер технологій	86	31	75	131
Наявність передових технологій	1	35	102	106
Використання патентів	3	26	40	52
Стан розвитку кластерів	12	80	104	136

Джерело: The Global Competitiveness Report 2013–2014. – The World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2013. – P. 181, 185, 317, 377.

Для кращої аналітичної візуалізації представимо дані табл. 7.2. у вигляді графіку на рис. 7.1. Кожну виділену стадію інноваційного циклу представили як середню з п'яти показників місць рейтингу.

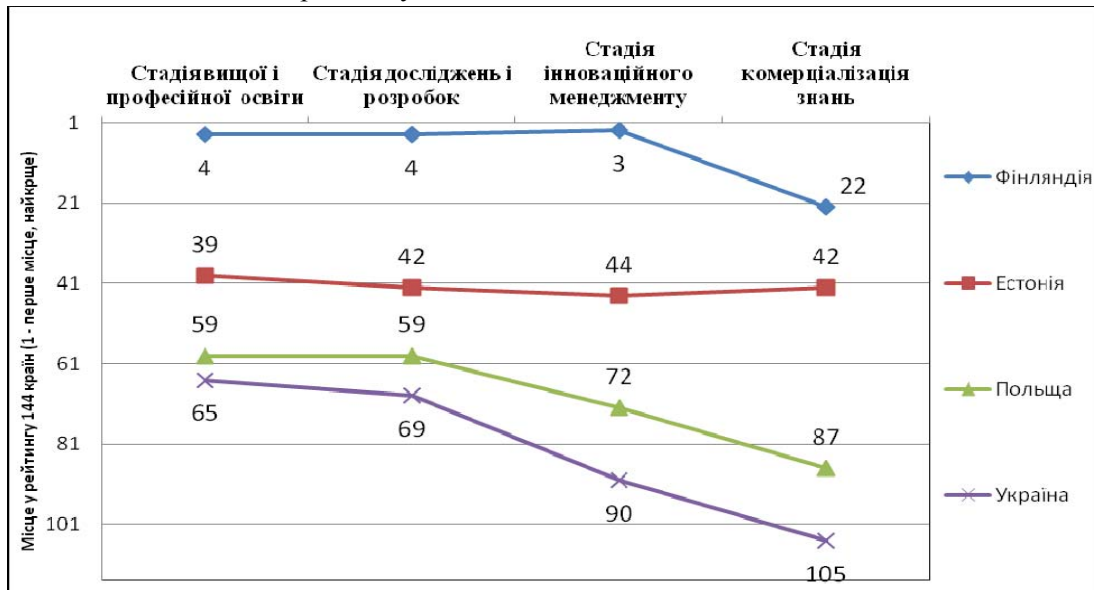


Рис. 7.1. Місця у рейтингу Глобальної конкурентоспроможності країн 2013–2014 рр. за індикаторами різних стадій інноваційного циклу (середнє значення місць групи індикаторів)

Джерело: The Global Competitiveness Report 2013–2014. – The World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2013. – P. 181, 185, 317, 377.

На рис. 7.1 можна наочно бачити, як знижуються місця рейтингу України на виробничих стадіях інноваційного циклу. Якщо на стадіях освіти та досліджень і розробок Україна виглядає приблизно на одному рівні з Польщею, то на завершальних стадіях циклу, де повинен забезпечуватися комерційний інноваційний результат, спостерігається відставання. Дані по Фінляндії, світовому лідеру розбудови знаннєвої економіки, та Естонії – інноваційному лідеру серед пострадянських країн, свідчать про важливість досягнення збалансованості у розвитку всіх стадій інноваційного циклу. Це також дозволяє зробити висновок про необхідність досягнення органічної взаємодії усіх стадій інноваційного циклу, коли всі суб'єкти злагоджено працюють на кінцевий інноваційний результат у режимі постійних зворотних зв'язків між представленими стадіями. У ракурсі такого методологічного бачення стає зрозумілою помилковість політики відокремленого керівництва окремими стадіями інноваційного циклу, що власне і відбувається в Україні. З іншого боку, стає зрозумілим той тренд у державній інноваційній політиці розвинених країн, який пов'язаний з переходом на модель «потрійної спіралі» інноваційного процесу.

7.4. Особливості комерціалізації наукових розробок українськими університетами

Як показав проведений аналіз, первинні дані щодо університетського трансферу інноваційних технологій в Україні систематично не представляються. В розвинених країнах статистика доходів від ліцензування та консультативних операцій університетів ведеться достатньо детально, чого не скажеш про країни, що розвиваються, включаючи Україну. Це вказує на те, що «третя» місія університетів – комерціалізація технологій – у цих країнах перебуває у процесі становлення, який значно ускладнюється через відсутність фактичної підтримки держави. В Україні фактично немає управління

формуванням фінансових механізмів, які б стимулювали інноваційну діяльність університетів, а державна підтримка навіть чотирнадцяти університетів, офіційно визначених як «дослідницькі», не була прийнятною.

Для того щоб усе ж таки оцінити процеси комерціалізації наукових досягнень українських ВНЗ, був використаний показник патентної активності. Охорона інтелектуальної власності і продаж відповідних ліцензій також є елементами процесу комерціалізації інноваційних технологій. Патентну активність українських ВНЗ можна спробувати оцінити за показниками кількості патентних заявок на винаходи й корисні моделі та отриманих охоронних документів, поданих науковими та освітніми організаціями. За даними Державної служби інтелектуальної власності України, в період 2009–2013 рр. активність у поданні заявок на винаходи та корисні моделі від організацій, що працюють у галузях «Наука» та «Освіта», залишається доволі стабільною⁹³.

За 2013 р. вони подали близько 6,8 тис. заявок на винаходи та корисні моделі. Це становить майже 90% від загальної кількості поданих заявок. При цьому порівняння показників указує на те, що кількість заявок, поданих вищими навчальними закладами, майже втричі перевищує кількість заявок, поданих закладами академічної науки щороку.

За допомогою збирання даних із річних звітів про наукову та науко-технічну діяльність наукових та освітніх закладів, розміщених на сайті Міністерства освіти і науки України, та інформації, отриманої на запит до Державної служби інтелектуальної власності України, було складено рейтинг найактивніших вищих навчальних закладів в отриманні захисних документів на об'єкти інтелектуальної власності (ОІВ) за 2013 р. Дані відображено в табл. 7.3.

Таблиця 7.3

**Кількість поданих заявок на отримання охоронних документів
ВНЗ України в 2013р.**

Вищий навчальний заклад	Кількість поданих заявок в 2013 р.	% від заявок поданих відповідним міністерством
Від Міністерства освіти та науки України:		
Національний університет харчових технологій	485	14
Східноукраїнський Національний університет імені Володимира Даля	301	8,6
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» імені І.Сікорського	198	5,6
Вінницький національний технічний університет	159	4,5
Від Міністерства охорони здоров'я України:		
Національний медичний університет імені О.О.Богомольця	225	20,5
Український державний науково-дослідний інститут реабілітації інвалідів	113	10
Одеський державний медичний університет	104	9,5
Буковинський державний медичний університет	80	7,3
Наукові установи НАН України:		
Інститут кібернетики імені В.М.Глушкова	46	6
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С.Полякова	40	5,2
Інститут надтвердих матеріалів ім.В.М.Бакуля	30	4
Інститут хімії високомолекулярних сполук	30	4

Джерело: Річний звіт 2013 [Електронний ресурс] / офіц. веб-портал Державної служби інтелектуальної власності України. – 2013. – Доступний з : <http://sips.gov.ua>

⁹³ Річний звіт 2013 [Електронний ресурс] / офіц. веб-портал Державної служби інтелектуальної власності України. – 2013. – Доступний з : <http://sips.gov.ua>

У процесі комерціалізації головною метою університетів і відповідних центрів трансферу технологій є сприяння зростання проекту від наукових розробок та ідеї до зрілого підприємства, при цьому університет зацікавлений в отриманні максимальної вигоди від комерціалізації власних технологій. У світовій практиці доведено, що найбільш прибутковими можуть бути два варіанти: володіння часткою підприємства за принципом венчурного інвестора та продаж ліцензій на використання запатентованих розробок. В Україні поширенішою є інша практика – виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт.

В Україні інформація про кількість проданих ліцензій та отриманого за це університетом прибутку є майже недоступною, проте інформацію про кількість виконаних робіт та отримані за це кошти, що переводяться до спеціального фонду вищих навчальних закладів, можна знайти у щорічних звітах університетів до Міністерства освіти та науки України, також вона представлена на сайті Державної служби статистики України.

Попри те, що виконання досліджень і розробок на замовлення приватних організацій та підприємств є найпростішим механізмом українських університетів використати законодавчі можливості для комерціалізації наукових розробок, негативною стороною цього процесу є невідповідна оцінка нових знань, що часто призводить до їхньої продажі за безцінь. Це також спричинене неготовністю підприємств співпрацювати з університетами та впроваджувати інноваційні розробки у виробничий процес.

Інший варіант отримання максимального потенційного прибутку через участь у капіталі підприємств значно ускладнений українським законодавством. Держава відіграє важливу роль у моделі «потрійної спіралі» і саме тому повинна сприяти створення сприятливого інноваційного клімату та комерціалізації результатів дослідницької діяльності. Такий важливий інструмент, як пряма фінансова участь держави, що може бути представлена у вигляді венчурного інвестування або продажу ліцензій компаніям, потребує багато часу для проходження складного механізму отримання дозволів та ін. Натомість для університетів провідних країн така практика є повсякденною. Наприклад, Національний технічний університет «КПІ» для уникнення непорозумінь з контролюючими органами, продає ліцензії на патенти за собівартістю, а не за ринковою чи договірною ціною. Це є наслідком неузгодженості податкового законодавства та форм бухгалтерського обліку.

Як показує аналіз, в Україні інноваційний трансфер технологій слабо забезпечує комерціалізацію наукових розробок. Причиною цього може бути адміністративно-командне минуле української освітньої сфери. Це спричиняє значний розрив між великою кількістю наукових розробок та отриманих на них патентів і майже повною відсутністю інформації про їх комерціалізацію.

Власники патентів і результатів наукових розробок (винахідники, підприємства й організації і навіть держава) не мають достатніх коштів на їх впровадження у виробництво. Крім того, спостерігається низький попит на інноваційну продукцію серед підприємців, що підтверджується низькими темпами зростання підприємств, що впроваджують інновації. Не секрет, що в наших університетах часто займаються наукою заради науки, не замислюючись над подальшим просуванням продукту розробки до потенційних покупців. Отже, потрібно гармонізувати відносини між винахідниками інноваційних продуктів, більша частина яких працює в університетах, та суспільством.

Найбільш поширеною організаційною формою комерціалізації науково-технічних розробок в університетах є створення інноваційних бізнес-інкубаторів, які спрямовані на розвиток інноваційного підприємництва, створення мотивації до роз-

гортання наукомісткого виробництва, налаштування практичного та зручного співробітництва між науковим та виробничим секторами і бізнес-сектором тощо.

Такі інноваційні структури спеціалізуються на створенні сприятливих умов для розробки та застосування суб'єктами малого та середнього підприємництва оригінальних інноваційних розробок чи вже існуючих технологій. З цією метою бізнес-інкубатор надає підприємствам цілий спектр послуг – консалтингових, секретарських, бухгалтерських, юридичних, а також допомагає в отриманні фінансових коштів на розвиток справи й виході на місцевий ринок. Таким чином, бізнес-інкубатор сприяє успішному розвитку підприємства, яке в майбутньому зможе залишити бізнес-інкубатор та працювати і зростати без його підтримки. Підприємці, що працюють у бізнес-інкубаторі, створюють нові робочі місця, розвивають технології і тим самим зміцнюють місцеву та національну економіку. Роль бізнес-інкубатора в розвитку нових інноваційно-спрямованих підприємств полягає не тільки в безпосередній інкубації стартапів, але і в тому, що органи місцевого самоврядування можуть самостійно визначити, яким саме підприємствам необхідна підтримка. Тобто за рахунок профілювання бізнес-інкубатора та процедури конкурсного відбору підприємств, бізнес-інкубатор може допомогти розвитку тих підприємств, діяльність яких відповідає пріоритетам розвитку регіону.

Схематичний організаційно-економічний механізм функціонування бізнес-інкубаторів доцільно розглянути на прикладі БІ «Політеко», оскільки він базується на базі університету. Зокрема, молодіжний бізнес-інкубатор в ІТ-сфері «Політеко» був створений на базі КПП і тісно співпрацює з першим в Україні технологічним парком «Київська політехніка», діяльність якого спрямована на комерціалізацію напрацювань університету. Технічну підтримку стартапам в «Політеко» надають фахівці і вчені Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Економічні, юридичні або стратегічні консультації та поради здійснюють ментори – представники українських і зарубіжних провідних компаній. Стати резидентом бізнес-інкубатору «Політеко» може не лише студент або випускник КПП, а кожен, хто пройде відбірковий тур власної інноваційної ідеї.

Інфраструктура цього бізнес-інкубатора складається з приміщення при КПП, розрахованого для комфортної роботи 40 чоловік, їхніх зустрічей з менторами чи проведення презентацій для інвесторів. На етапі, коли проект починає показувати тенденцію зростання, інкубатор пропонує його на розгляд інвесторам – бізнес-ангелам або венчурним фондам, з якими співпрацює інкубатор та науковий парк. Така поведінка відповідає типовій схемі життєвого циклу підприємства. Інкубатор і науковий парк не виділяють проекту стартовий капітал⁹⁴.

Процес співпраці побудований таким чином, що спершу стартап проходить інкубаційний період у бізнес-інкубаторі «Політеко», а вже після залучення перших інвестицій переходить у технопарк для подальшого розвитку. При цьому «Київська політехніка» отримує від 5 до 20% акцій компанії. Розмір частки визначається індивідуально в кожному випадку і залежить від масштабів проекту та початкових вкладень власника. Оскільки «Політеко» є частиною неприбуткової організації КПП, тому співвласником виступає науковий парк як юридична особа.

Відсутність в Україні загальнодержавних нормативних актів, які б регулювали діяльність бізнес-інкубаторів, є причиною існування великих варіацій у механізмах та формах, на основі яких будуються та функціонують бізнес-інкубатори. Відсутність законодавчо врегульованих умов та гарантій суттєво знижує мотивацію здійснення

⁹⁴ Основні напрямки діяльності БІ «Політеко» [Електронний ресурс] / офіц. сайт наукового парку «Київська політехніка». – Доступний з : <http://www.spark.kpi.ua/uk/node/156>

інноваційної діяльності. Враховуючи надризиковий характер інноваційної діяльності бізнес-інкубаторів, нагальною проблемою є надання їм державної підтримки. Розгалужена державна підтримка повинна здійснюватися на всіх рівнях – від місцевого до загальнодержавного, інакше бізнес-інкубатори не зможуть повною мірою функціонувати та ефективно здійснювати інноваційну діяльність.

В Україні наявні інституції трансферу інноваційних технологій слабо забезпечують комерціалізацію наукових розробок університетів (ВНЗ). Проведений аналіз структури охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності (ОІВ) українських ВНЗ за 2013 р. показав майже повну відсутність в університетах інноваційної діяльності, пов'язаної зі створенням «промислових зразків» (див. табл. 7.4, де представлені найкращі 30 ВНЗ, ранжовані за показниками кількості зареєстрованих винаходів). Ці дані свідчать про фактичну відірваність українських ВНЗ від стадії комерціалізації в інноваційному циклі. Порівнюючи зі світовим досвідом, можна побачити, що дуже мало охоронних документів на ОІВ отримано і на винаходи. Це підтверджує наявність проблеми з комерціалізацією інновацій, бо винаходи прямо пов'язані з цим процесом, вони є потенціалом комерціалізації та її фактором – якщо підприємство використовує винаходи, воно повинно придбати на це права. Тому невелика кількість винаходів ще свідчить про відсутність попиту на них підприємствами. У представленій табл. 7.4 такий висновок також підтверджується порівнянням цифр колонок «винаходи» і «промислові зразки».

Таблиця 7.4

Кількість патентів, корисних моделей та промислових зразків, отриманих кращими за кількістю отриманих патентів на винаходи ВНЗ України у 2013 р.

Назва ВНЗ	Винаходи	Корисні моделі	Промислові зразки	Місце у консолідованому рейтингу ВНЗ України, 2014 р.
Національний університет харчових технологій	83	276	0	26
Національний університет біоресурсів і природокористування України	66	179	0	11
Український державний хіміко-технологічний університет (Дніпропетровськ)	34	23	0	94
Національний гірничий університет (Дніпропетровськ)	32	31	0	23
Донецький національний технічний університет	29	46	0	9
Приазовський державний технічний університет (Маріуполь)	29	32	0	53
Вінницький національний аграрний університет	28	39	0	107
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	25	7	1	1
Національний університет «Львівська політехніка»	21	89	0	6
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	15	12	0	40
Ужгородський національний університет	14	32	0	43
Харківський національний університет будівництва та архітектури	14	2	0	173
Одеський національний медичний університет	13	36	0	38
Національний фармацевтичний університет (Харків)	13	22	0	63
Українська державна академія залізничного транспорту (Харьков)	13	16	0	114
Національний фармацевтичний університет (Харків)	13	22	0	63
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»	12	126	0	2
Дніпропетровський національний університет	11	20	0	20
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова	10	35	0	77

Закінчення табл. 7.4

Назва ВНЗ	Винаходи	Корисні моделі	Промислові зразки	Місце у консолідованому рейтингу ВНЗ України, 2014 р.
Севастопольський національний технічний університет	10	2	0	29
Національна металургійна академія України	9	25	0	30
Національний авіаційний університет	8	62	0	14
Одеська національна академія харчових технологій	8	80	0	67
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова	7	159	0	89
Житомирський державний технологічний університет	7	2	0	91
Луцький національний технічний університет	7	27	0	99
Українська академія друкарства	7	21	0	131
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля	7	377	0	25
Нац. аерокосмічний ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»	7	48	0	15
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	7	70	0	4

Джерело: «Спеціалізована БД Винаходи (корисні моделі) в Україні» ДП «Український інститут промислової власності» [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://base.uipv.org/searchINV/>; <http://base.uipv.org/searchBul/search.php?dbname=certpp>

Ще один важливий висновок випливає з даних табл. 7.4. Остання колонка показує місце ВНЗ у консолідованому рейтингу ВНЗ України за 2014 р. Провідні університети світу, працюючи за управлінською моделлю «потрійної спіралі», саме на теренах повного розгортання інноваційних процесів із заключною стадією – комерціалізацією, здобувають найвищі місця у міжнародних рейтингах. В Україні ми бачимо розрив між місцем ВНЗ за консолідованим рейтингом і його високими результатами в інноваційній діяльності повного циклу. Насправді, це є найслабкішим місцем українських університетів, яке має бути усунуте за допомогою переходу до управлінської моделі «потрійної спіралі».

Висновки до розділу 7

1. Необхідно надати українським університетам певний ступінь фінансової автономії. Це дозволить їм швидко виконувати окремі фінансові операції та уникати довгих бюрократичних процедур подачі заяв до Казначейства України. Додатковою мотивацією проведення науково-дослідних робіт та їхньої комерціалізації слугуватиме надання університетам права самостійно розподіляти доходи, отримані від контрактних досліджень, прибутку від ліцензування об'єктів інтелектуальної власності та комерціалізації. Як свідчить міжнародна практика, частина цих коштів зазвичай направлена на створення та вдосконалення університетських центрів трансферу технологій, на підтримку досліджень і розробок, підтримку міжнародних проектів, оновлення технологічного забезпечення тощо.

2. Прийняття законопроектів «Про венчурні фонди інноваційного розвитку» та «Про венчурні інвестиційні компанії», проекти яких були давно розроблені, може дати поштовх для пожвавлення інноваційної діяльності та комерціалізації наукових розробок в Україні як для підприємств, так і для вищих навчальних закладів.

3. З проведеного аналізу практики університетів світового рівня можна зробити висновок, що для започаткування нових компаній на базі університетських досліджень і ліцензування розробок створених компаній від власного імені необхідна екосистема, що сприяє розвитку венчурного капіталу і появі посередників для здійснення відкритих інновацій. В університетах України, за прикладом моделей комерціалізації іннова-

цій в університетах МІТ та Стенфорду, необхідно сформувати відповідні підрозділи та центри із наданням їм відносної автономії у структурі університету.

4. Аналіз концепції «потрійної спіралі» інноваційного розвитку, яка створює основу процесу комерціалізації, довів, що зближення організацій зі сфери науки та освіти з промисловими та організаціями інноваційної, фінансової інфраструктури є неминучим, якщо метою є створення системи ефективного комерційного використання наукомісткої продукції. Інтеграція університетів до кластерних утворень дозволить використовувати переваги найефективніших способів координації економічної системи, що дає можливість швидко й ефективно здійснювати комерціалізацію нових знань.

5. У відповідь на виклики нового часу провідні світові університети відчули необхідність трансформації – вони перетворились на потужні академічні центри, які продукують нові розробки та науково-навчальні продукти, що в майбутньому виходять на ринок. Такі підприємницькі університети представляють собою економічну корпорацію, яка виробляє знання, а окремі факультети та кафедри мають можливість випробувати свою конкурентоспроможність на ринку та отримувати від цього прибуток, що спрямований на розвиток університету. Центральною ланкою їхньої діяльності є трансфер технологій та комерціалізація результатів науково-дослідної роботи. Оскільки такі університети зацікавлені в отриманні максимальної додаткової вартості від комерціалізації власних технологій, вони сприяють зростанню проекту від ідеї до успішного підприємства чи технології.

Огляд досвіду розвитку фармацевтики та біотехнологій у провідних країнах світу

Світовий ринок біофармацевтичних препаратів має тенденцію до прогресивного зростання (середньорічний темп становитиме 9,5–9,7% у період 2015–2020 рр.). Насичення біофармацевтичної сфери інноваційними розробками пов'язане із загостренням проявів глобальних проблем. Зокрема, стрімким зростанням населення світу (1800-ті роки – 1 млрд людей, 1970-ті роки – 4 млрд людей, 2015 р. – 7,28 млрд людей, тоді як у 2020 р. прогнозується збільшення до 7,7 млрд людей, а у 2050 р. – до 9,5 млрд людей) щорічно в середньому на 1–1,2% сприяє збільшенню попиту на фармацевтичну продукцію⁹⁵. При цьому відбувається старіння населення. За оцінками експертів, частка людей похилого віку у віковій структурі населення значно перевищує частку молоді. Зокрема, у розвинених регіонах населення у віці від 60 років щорічно зростатиме на 1% (збільшиться майже вдвічі) та становитиме 417 млн людей до 2050 р. Тоді як у менш розвинених регіонах прогнозують збільшення на 2,9% щорічно, тобто до 1,6 млрд у 2050 р. Фактично чисельність літніх людей у світі збільшиться утричі (з 600 млн до 2 млрд) за період 2000–2050 рр. Клінічні дослідження встановили, що у більшості людей похилого віку знижуються функціональні можливості, імунітет тощо, і тому ця вікова категорія збільшує попит на фармацевтичну продукцію. До основних глобальних тенденцій також варто віднести зміни тривалості життя. За оцінками у 2005–2010 рр. тривалість життя у світі становила 69 років, однак експерти прогнозують, що до 2050-х років вона досягне 76 років (у розвинених регіонах тривалість життя збільшиться з 77 років до 83 років, а в менш розвинених – з 67 років до 75 років). Додатковою проблемою стане збільшення середнього віку планетарного населення з 29 років до 36 років у період між 2013 р. та 2050 р. і до 41 року в 2100 р. Також вагомою причиною зростання біофармацевтичного ринку стане поява нових і хронічних хвороб. Зважаючи на глобальні тенденції, уряди багатьох країн світу розглядають біотехнології не лише як альтернативний шлях модернізації та конкурентоспроможності, а як реальний засіб економічного зростання, зокрема шляхом реалізації стратегічних програмних документів на середньо- і довгострокову перспективу.

Приклад Норвегії, зокрема імплементація високих технологій, що є одним з основних завдань політики уряду, показує започаткування державних ініціатив щодо розвитку цієї сфери. Одна з перших масштабних програм щодо досліджень у ній була розпочата у 2002 р. під назвою FUGE (Functional genomics). Основне завдання полягало у виявленні функцій генетичної інформації для вирішення біологічних питань. Ця програма мала два етапи: 2002–2006 рр. (FUGE I) та 2007–2011 рр. (FUGE II), а річний бюджет становив близько 1,6 млрд норвезьких крон⁹⁶. З 2012 р. підтримка досліджень у сфері біотехнологій була продовжена у програмі BIOTEK 2021, що є ключовим інструментом реалізації Національної стратегії у сфері біотехнологій (National Strategy for Biotechnology 2011–2020)⁹⁷. Прийнята стратегія зосереджена на застосуванні біотехнологій для забезпечення продовольчої та медичної безпеки, захисту ресурсів біорізноманіття тощо шляхом залучення інвестицій для проведення досліджень і розробок новітніх медичних, сільськогосподарських, екологічних технологій та ефективної їхньої комерціалізації. Тому програма BIOTEK 2021 має чотири пріоритетні напрями: орієнтація на розвиток морських біотехнологій; покращення здоров'я шляхом застосування медичних біотехнологій; використання

⁹⁵ World Population Prospects: The 2012 Revision, Highlights and Advance Tables / United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. – 2013.

⁹⁶ Norway's largest biotechnology initiative [Електронний ресурс] / Large-scale Programme Functional Genomics in Norway – FUGE. – The Research Council of Norway. – Доступний з : <http://www.forskningsradet.no>

⁹⁷ National Strategy for Biotechnology For the future of value creation, health and the environment [Електронний ресурс] / Norwegian Ministry of Education and Research – Доступний з : <http://www.forskningsradet.no>

біотехнологій у сільському господарстві та промисловості. Для реалізації цих напрямів у межах стратегії та програми BIOTEK 2021 залучено науковий потенціал Норвегії, інноваційні підприємства, політичні та адміністративні органи. Загальний бюджет програми BIOTEK 2021 становить 162,5 млн євро. До того ж ця програма передбачає тісне співробітництво з наступними проектами FRIPRO (схема фінансування незалежних проектів у сфері біотехнологій), VIA (проекти промислового сектора), BIONAIRE (розвиток інновацій у біопромисловості), STAMCELLER (дослідження стовбурових клітин), BIOBANK (створення біологічних банків), ELSA (Програма етичних, правових та соціальних аспектів біотехнології, нанотехнології та когнітивної науки), FORNY2020 (Програма комерціалізації результатів ДіР)⁹⁸. Така тісна співпраця відбувається за рахунок спільного фінансування спільних біотехнологічних відкриттів.

На початку 2015 р. Науково-дослідна рада Норвегії виділила близько 325 млн норвезьких крон на фінансування створення нових національних дослідних шкіл за декількома тематичними напрямками та видами діяльності за принципом уже існуючих FORSKERSKOLER⁹⁹. FORSKERSKOLER – національні наукові школи випускного рівня, що з 2008 р. перебувають під управлінням Науково-дослідної ради. Щорічно на їхнє утримання виділяється близько 40 млн норвезьких крон. Існування таких шкіл сприяє не тільки зміцненню науково-технологічного потенціалу Норвегії за пріоритетними напрямками, а й розширенню національного та міжнародного співробітництва. Ініціатива створення нових шкіл зосереджена на питаннях створення сприятливого конкурентного середовища, зокрема в біотехнологіях, та спільного фінансування ДіР з тематичних програм і заходів Науково-дослідної ради (зокрема, BIOTEK 2021, BIONAIRE тощо).

Враховуючи спільні зусилля наукових та урядових структур у збільшенні частки національного біотехнологічного сектора у структурі світового, провідним гравцем залишаються США. За попередніми оцінками, загальна ринкова вартість біотехнологічного сектора становить понад 360 млрд дол. США, сукупний дохід, який забезпечує біотехнологічний сектор, становить близько 60 млрд дол. США, він забезпечує робочими місцями понад 100 тис. працівників. Одним із шляхів досягнення такого успіху, навіть під час фінансової кризи, стала ціла низка програм щодо підтримки розвитку науково-технологічної та інноваційної діяльності. Наприклад, із лозунгом «Америка конкурує», що був висунутий у 2006 р., почалося активне розширення наукових досліджень та залучення спеціалістів з різних країн світу¹⁰⁰. У 2007 р. було ухвалено закон «Америка конкурує» або «Америка: створення можливостей для конструктивного розповсюдження передового досвіду в сфері технологій, освіти та науки», який передбачав значне фінансування фундаментальних досліджень та визначення основних пріоритетів розвитку, включаючи біотехнології. Навіть після прийняття Програми «План Полсона» (офіційна назва «TARP») були виділені кошти на підтримку науки і технологій, у тому числі на біотехнологічні та біомедичні дослідження. У 2009 р. главою держави було запропоновано програму інноваційного розвитку «Стратегія американських інновацій», а в 2011 р. її оновлено під назвою «Стратегія американських інновацій: захист нашого економічного зростання і процвітання».

І знову ж таки програма орієнтується на прискорення досліджень з пріоритетних напрямів розвитку, враховуючи біотехнології. Варто зазначити, що максимальна концентрація біомедичних досліджень зосереджена саме в Лос-Анджелесі («помаранчеве» місто)¹⁰¹. Така назва відповідає «Помаранчевій книзі біотехнологій» через значну концентрацію біотехнологічних фірм фармацевтичного спрямування, що об'єднані у кластер.

⁹⁸ Work programme BIOTEK2021 (2012–2021) [Електронний ресурс] / The Research Council of Norway. – Доступний з : <http://www.forskingsradet.no>

⁹⁹ Glenn Wells, Carol B. Eckman. Glenn Wells Record amount of funding for researcher schools [Електронний ресурс]. – The Research Council of Norway, 2015. – Доступний з : <http://www.forskingsradet.no>

¹⁰⁰ American Competitiveness Initiative. Leading the World in Innovation [Електронний ресурс] / Domestic Policy Council Office of Science and Technology Policy. – Washington, 2006. – 23 р. – Доступний з : <http://georgewbush-whitehouse.archives.gov>

¹⁰¹ Biotech incubator «Pasadena Bioscience Collaborative» [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.pasadenabiosci.org>

За оцінками експертів міжнародної аудиторської компанії EY (Ernst & Young)¹⁰², доходи біотехнологічної промисловості публічних компаній, що базуються в США, становлять 71,9 млрд дол. США за рік. Доходи лідерів біотехнологічної сфери США зросли відносно 2012 р. на 15%, а витрати – на 25%, натомість у Європі лише на 3%. Ринкова капіталізація цих компаній у 2013 р. перевищила 400 млрд дол. США (зросла більш ніж на 74% відносно попереднього року), що свідчить про ефективність використання власних ресурсів, зміцнення та розширення бізнесу, фінансову стабільність.

Світовий ринок рецептурних препаратів становив понад 1 трлн дол. США у 2014 р. До 2022 р. американські закупівлі лікарських препаратів можуть перевищити 450 млрд дол. США, відповідно до CMS, за рахунок швидко старіючого американського населення, розширення доступу до страхування та подальшого впровадження нових дорогих препаратів.

Сьогодні, як і раніше, дуже складно і дорого розробити та ввести новий препарат у виробництво. За даними Управління із контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів (Food and Drug Administration – FDA) США, 39 нових молекулярних субстанцій (NMEs) і нових біотехнологічних препаратів, синтезованих із живих організмів (BLAs), були затверджені протягом 2012 р., але це число у 2013 р. різко знизилося до 27.

Для допомоги розвитку та впровадженню результатів науково-технічної діяльності у США штаті Вашингтон у 1989 р. створено асоціацію «Washington Biotechnology & Biomedical Association» (WBBA), що проводить свою діяльність шляхом тісної співпраці з науково-дослідними інститутами, винахідниками та підприємцями для подолання розриву між відкриттям і комерціалізацією. Полегшує доступ до капіталу, особливо на початку фінансування етапу розробки через численні програми комерціалізації та через стартап компанії. Повністю фінансується за рахунок членів Асоціації (87% з яких не підлягають оподаткуванню), спонсорства, вступних внесків тощо. Співпрацює з фондом із розвитку науки про життя (Life Sciences Discovery Fund (LSDF)), який забезпечує до 250 тис дол США у загальних витратах для підвищення конкурентоспроможності на ранній стадії розвитку компаній для приватних інвестицій в акціонерний капітал або для підвищення комерційної життєздатності технологій, пов'язаних зі здоров'ям, чи концепцій, розроблених некомерційними організаціями. Надає консалтингові послуги з формування компанії, інтелектуальної власності, питань регулювання, відшкодування, стратегії злиттів і поглинань, огляд бізнес-плану, передача технології, дизайн продукту, виробництво, бухгалтерський облік / фінанси та управління. Розроблено програму Washington Innovation Network (WIN) по набору та навчанню молодих талантів, підвищенню кваліфікації як керівників підприємства, так і їхніх співробітників, необхідних для розвитку сфери біотехнологій. Для надання допомоги щодо комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності WBBA має захоплюючу програму під назвою «Венчурні інвестиції та партнерські відносини» (Venture Investment & Partnering – VIP). Проведення VIP-форумів надає місцевим підприємцям, біотехнологічним компаніям і дослідникам унікальну можливість для якісного співробітництва між інвесторами та стратегічними партнерами¹⁰³.

До того ж необхідно зазначити, що, крім оригінальних препаратів, також реєструються й генеричні, а на сьогодні й біоподібні та взаємозамінні, що вносяться до списку з оцінкою терапевтичної еквівалентності FDA у США. У 2009 р. було ухвалено закон «Про біопрепарати, цінову конкуренцію та інновації» (Закон BPCIA), який дозволив створити шляхи для прискорення ліцензування біологічних продуктів, які показали свою взаємозамінність (біоподібність) з уже затвердженими в FDA біопрепаратами. Іншими словами, законодавство створило регулюючий шлях для схвалення і маркетингу універсального еквівалента біологічного препарату. Разом із тим FDA опублікувало у 2014 р. свій перший випуск так званої Фіолетової книги, з довгою назвою – «Списки ліцензованих біологічних продуктів з довідковими оцінками біоподібності або винятковості та взаємозамінності продукту». Ця публікація, як і попередня Помаранчева книга, що була видана відповідно до Закону «Про продукти харчування, ліки та косметичні засоби» (для забезпечення своєчасною інформацією споживачів про генеричні препара-

¹⁰² Biotechnology, Drugs & Genetics Industry Market Research 2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.plunkettresearch.com>.

¹⁰³ Biotechnology & Biomedical Association (WBBA) [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.washbio.org>.

ти), складається із списків схвалених біологічних препаратів, списку біоподібних і взаємозамінних продуктів, які були затверджені. Опублікована інформація, проте, все ще не вичерпна. Наприклад, дати першого ліцензування та закінчення продукту винятковості перераховані тільки для трьох продуктів¹⁰⁴. Ця інформація є загальнодоступною та дозволяє споживачам отримати повну інформацію про будь-який генеричний, біоподібний, взаємозамінний лікарський засіб.

Державна політика та інвестиційне співтовариство Австралії створюють сприятливе середовище для розвитку біотехнологій, що забезпечує експорт високотехнологічних продуктів, зростання робочих місць та покращення життєдіяльності людини. Так, для забезпечення ефективного нормативно-правового регулювання у сфері біотехнологій, зокрема: залучення інвестицій для проведення ДіР, комерціалізації їхніх результатів, управління та захисту інтелектуальної власності, створення конкурентоспроможних біотехнологічних кластерів тощо, Рада міністрів з розвитку біотехнологій розробила та затвердила Національну стратегію розвитку біотехнологій Австралії (Australian Biotechnology: A National Strategy). Департамент з розвитку держави, бізнесу та інновацій розробив стратегію розвитку компетенцій у сфері біотехнологій 2012–2015pp. (Enabling Technologies Skills Strategy – Biotechnology 2012–15) щодо забезпечення розвитку компетенцій майбутнього фахівця у законотворчій діяльності, управлінні проектами та науково-технічній діяльності у галузі біоінформатики та біостатистики¹⁰⁵. Водночас створений Національний освітній центр передового досвіду, який зосереджений на біотехнології і науках про життя «Bio-Link». Цей освітній центр розробив спеціальну програму для підготовки та стажування фахівців за кордоном, а також допомагає у працевлаштуванні. Він співпрацює з біотехнологічними компаніями і біомедичними дослідними інститутами різних країн з метою сприяння комерціалізації терапевтичних, діагностичних і дослідницьких розробок¹⁰⁶.

З метою сприяння глобальному зростанню австралійської біотехнології створено Австралійську біотехнологічну організацію «AusBiotech». Вона працює вже 27 років та є кластером для об'єднання науково-дослідних інститутів та університетів, біотехнологічних компаній тощо. Ця організація налічує понад 3000 членів, у тому числі біотерапії, медичної техніки (пристрої та діагностика), харчової технології та сільськогосподарських, екологічних – є медичні. Так, із майже 900 біотехнологічних компаній 400 – терапії та діагностики і 500 – медико-технологічні компанії, де працюють понад 45 тис. австралійців. Біомедичні компанії виробляють різноманітні продукти, включаючи вакцини, препарати крові, антиотрути, регенеративні ліки тощо. Витрати на біотехнологічні наукові дослідження оцінюються понад 9 млрд дол. США на рік.

Урядом Австралії розроблено веб-сайт «Австралійські інновації та виробництво (AIM)» для забезпечення інформаційного ресурсу з питань стимулювання (надання податкових пільг) австралійських компаній та новаторів, які працюють в інноваційних секторах з метою комерціалізації та розвитку своїх інновацій та ідей. Механізмами стимулювання є зниження ставки податку на прибуток (10%). Зниження ставки податку включає: ліцензійні збори, роялті та поетапні виплати; доходи від продажів запатентованих продуктів; доходи контрактного виробництва (за умови прийняття участі патенту в цьому процесі й у випадку, якщо прибуток буде відноситися до цього патенту); доходи від надання послуг, які залежать від запатентованого інструменту (у випадку, якщо прибуток буде відноситися до цього патенту); доходи від патентних прав¹⁰⁷.

Уведення AIM-стимулювання забезпечує оптимальну структуру податкової політики для підвищення комерціалізації місцевих інновацій та модернізації виробництва в Австралії.

¹⁰⁴ Patent Docs. Biotech & Pharma Patent Law & News Blog [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.patentdocs.org/2014/10/>

¹⁰⁵ Commonwealth Biotechnology Ministerial Council. Australian Biotechnology: A National Strategy. Enabling Technologies Skills Strategy – Biotechnology 2012–2015. [Електронний ресурс]. – October, 2012. – Доступний з : <http://dsdbi.vic.gov.au>

¹⁰⁶ Bio-Link is a National Advanced Technology Education Center of Excellence focused on Biotechnology and Life Sciences [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.bio-link.org/home/>

¹⁰⁷ AusBiotech [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.ausbiotech.org/updates/>

На сьогодні розвиток біотехнологій в Індії набув стратегічного значення. Департаментом розвитку біотехнологій Міністерства науки і технологій Індії було розроблено та затверджено Національну стратегію розвитку біотехнологій для вирішення проблем, пов'язаних із дослідженнями і розробками у галузі біотехнологій, зокрема: створення інвестиційного капіталу; удосконалення нормативного регулювання у сфері трансферу технологій, захисту інтелектуальної власності; забезпечення висококваліфікованими кадрами, здійснення тісної співпраці між науковими спільнотами та суспільством в цілому¹⁰⁸. У рамках цієї стратегії розроблено безліч державних програм щодо розвитку людських ресурсів, стимулювання науково-дослідних і дослідно-конструкторських ДіР у галузі біотехнологій (програма виробничого навчання «Biotech», програма стипендій та нагород, програма «Star College», програма надання грантів для молодих дослідників «RGYI-Rapid», програма для вчених «Khorana», програма формування студентських команд для розвитку підприємництва у сфері біотехнологій «Best-Індія» та багато інших).

Окрім того, зазначеним Департаментом було створено Дослідницьку раду з надання допомоги біотехнологічній промисловості (Biotechnology Industry Research Assistance Council – BIRAC)¹⁰⁹. Ця унікальна організація має статутний капітал у розмірі 10 млн рупій, розділений на 10 000 звичайних акцій по 1000 рупій кожна. У ній розроблено унікальні програми для розвитку та комерціалізації результатів науково-технічної діяльності у сфері біотехнологій для задоволення соціальних потреб у секторах охорони здоров'я та продовольчої безпеки. Наприклад, програма грантів у сфері біотехнологій (Biotechnology Ignition Grant (BIG)) розроблена для вчених підприємців із науково-дослідних інститутів, наукових кіл та стартапів. Вона призначена для стимулювання комерціалізації науково-дослідних відкриттів, забезпечуючи на ранній стадії розробки фінансування у вигляді гранту, щоб допомогти подолати розрив між відкриттям і винаходом. Програма досліджень у сфері інновацій у малому бізнесі (Small Business Innovation Research – SBIRI) була запущена в 2005 р. для підтримки підприємств малого та середнього бізнесу на ранньому етапі проведення досліджень і розробок, а також їхньої комерціалізації у сфері біотехнологій. Програма партнерства у біотехнологічній промисловості (Biotechnology Industry Partnership Programme – BIPP) забезпечує підтримку від ранньої до пізньої стадії інноваційних досліджень у біотехнологічній промисловості та прискорення комерціалізації нових вітчизняних технологій. Це програма партнерства між державними та корпоративними структурами, яка перебуває на моделі понесених витрат 50:50. BIPP підтримує розвиток відповідних технологій в контексті визнаних національних пріоритетів у галузі сільського господарства, охорони здоров'я, біоенергії, екології. Програма укладання договорів на дослідження та послуги (Contract Research and Services Scheme – CRSS) допомагає академічним інститутам комерціалізувати свої дослідження і розробки. Фінансується за допомогою грантів та інвестицій з приватного сектора. Програма соціальних інновацій для полегшення доступу до продукції, що має відношення до охорони здоров'я (Social Innovation Programme for Products Affordable and Relevant to Societal Health – SPARSH) поєднує в собі соціальні інновації та біотехнології для добробуту суспільства, допомагаючи виявляти і підтримувати передові інновації, спрямовані на розвиток доступного продукту. Sparsh надає підтримку у вигляді фінансування, тобто виплат стипендій студентам ВНЗ, які займаються науковою та науково-дослідною діяльністю. Програма підтримки біоінкубаторів (Bio-Incubator Support Scheme – BISS) розроблена з метою зміцнення вже існуючих (12 од.) та створення нових світового рівня у стратегічно важливих місцях. Біоінкубатори світового рівня надаватимуть інкубаційний простір, інфраструктуру, доступ до обладнання, допоміжних служб та інші послуги, необхідні для початкового розвитку стартапів компаній. BIRAC є розробником стратегічних програм промислового партнерства Індії з міжнародними організаціями та країнами¹¹⁰.

¹⁰⁸ Department of Biotechnology Ministry of Science & Technology Govt of India [Електронний ресурс] / National Biotechnology Development Strategy. – Доступний з : <http://dbtindia.nic.in/biotechstrategy/>

¹⁰⁹ Biotechnology Industry Research Assistance Council (BIRAC) [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.birac.nic.in>

¹¹⁰ Towards Global Leadership [Електронний ресурс] / Biotechnology Industry Research Assistance Council (BIRAC). – March 2015. – Доступний з : <http://www.aravalifoundation.in/Birac/>

Департаментом розвитку біотехнологій Індії створено мережу інформаційної системи у сфері біотехнологій (The Biotechnology Information System Network (BTISnet), яка включає 168 центрів у різних частинах країни, серед яких – центри передового досвіду (CoE), центри інформаційного маркетингу (DIC), субцентри інформаційного маркетингу (SUB DIC) та центри розвитку інфраструктури біоінформатики (BIF). Ця мережа має великий фонд досліджень у галузі біоінформатики, проводить навчання та короткострокові навчальні семінари для вчених.

З метою покращення якості життя населення Індії було розроблено концепцію «біосело» (biovillage)¹¹¹, що забороняло використання агрохімікатів в окремих селах і стало початком використання біотехнологічних процесів у переробці низькоякісної сировини з отриманням органічних добрив. Тому деяким територіям (села) було дано статус «біосіл», що надавало альтернативу для збереження природних ресурсів, підвищення продуктивності праці, започаткування еко-підприємств.

Розвиток сфер фармацевтики та біотехнологій в Європейському Союзі (ЄС), інших розвинених країнах і країнах, що розвиваються, займає одне з центральних місць у системі сучасних цінностей якості життя, забезпеченні їх продовольчої і національної безпеки. Водночас ці сфери демонструють значні потенційні переваги в усіх секторах світової економіки. Запровадження ефективної державної політики, забезпечення досить потужної нормативно-правової бази, впровадження дієвих механізмів стимулювання інноваційного розвитку в уже зазначених сферах становлять основу для значної конкурентної переваги різних галузей національних економік країн ЄС. За оцінками європейських експертів, у 2011 р. біоекономіка ЄС мала оборот майже 2 трлн євро, кількість підприємств, що займається біотехнологіями, у країнах ЄС становить понад 3,5 тис. Усього у біотехнологічній сфері працюють 22 млн осіб, з них 44% займаються науковими дослідженнями і розробками. Витрати на дослідження і розробки становили понад 632899 млн євро¹¹². У цьому контексті набуває актуальності приєднання України до Угоди про асоціацію з ЄС. Це передбачить реалізацію низки важливих реформ, запровадження європейських стандартів і норм, що підвищать рівень та якість життя, створить умови для посилення державного регулювання у сфері контролю, обігу та якості інноваційної та наукоміської продукції, створеної з використанням біотехнологій.

Розробки в галузі біотехнологій застосовуються в медицині, виробництві харчових продуктів, сільському господарстві, лісовому господарстві тощо. За розрахунками експертів Європейської Комісії щодо стану витрат на дослідження і розробки (ДіР) у промисловому секторі встановлено, що серед вибірки Топ-2000 компаній ЄС, США, Японії та деяких інших країн за обсягом інвестицій перше місце посідають сфери фармацевтики та біотехнологій, зокрема, у 2012 р. питома вага витрат на ДіР становила 18,1%. У регіональному розрізі питома вага витрат на ДіР у сферах фармацевтики і біотехнологій така: в ЄС 17,5%, в США – 22,1%, в Японії – 10,8%. Це свідчить, що за рівнем економічного розвитку біологічна галузь ЄС займає друге місце у світі після США, а особлива увага європейського підходу до розвитку біотехнологій стосується його екологічного напрямку. Кількість підприємств, що займаються біотехнологіями, у країнах ЄС становить понад 1700, з них 180 – публічні компанії. Згідно з рейтингом Європейської Комісії в Топ-50 компаній за обсягом витрат на ДіР у світі за результатами 2012 р. увійшли компанії, що працюють у сфері фармації та біотехнологій країн ЄС: «Sanofi SA (ADR)» (Франція); «Bayer» (Німеччина); «Boehringer Ingelheim Corporation» (Німеччина)¹¹³. Згідно з даними аналітичної компанії «Citeline» серед компаній, що входили в Топ-20 інноваційних фармацевтичних компаній у 2012 р., були: «Sanofi SA (ADR)» (Франція) – 6 місце (178 розробок), «Bayer» (Німеччина) – 15 місце (91 розробка), «Boehringer Ingelheim» (Німеччина) – 19 місце

¹¹¹ DaSilva Edgar J., Baydoun Elias, Badran Adnan. Biotechnology and the developing world // Electronic Journal of Biotechnology. – Vol. 5, No.1, Issue of April 2015. – P. 64–92.

¹¹² Biotechnology Industry 2014–2019 for the new European Parliament and new Commissioners [Електронний ресурс]. – Доступний з : http://www.europabio.org/sites/default/files/rEPBrt/manifesto_europabio_7-4-2014.pdf

¹¹³ Дмитрик Е. R&D-активність фармацевтичних і біотехнологічних компаній [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.apteka.ua/article/278306>

(69 розробок), «Merck KGaA» (Німеччина) – 20 місце (58 розробок)¹¹⁴. Ці компанії успішно освоюють стратегічний напрям розвитку – біотехнологічний (застосування генномодифікованих організмів і виробництво продукції на їхній основі), який використовується для лікування хвороб, які раніше вважалися невиліковними, що забезпечує їхню конкурентоспроможність на довгострокові перспективи. Їм належить величезний портфель інноваційних лікарських засобів, про що свідчить частка нематеріальних активів у загальній вартості активів, яка у 2012 р. становила: «Sanofi SA (ADR)» – 58%, «Bayer» (Німеччина) – 36,5%, «Boehringer Ingelheim» (Німеччина) – 31%, що забезпечує їм переваги не тільки на фармацевтичному ринку України, а й на ринках інших країн світу. Слід зазначити, що Німеччина випереджає сусідів по ЄС за кількістю інститутів, дослідницьких установ і ВНЗ, що спеціалізуються у сфері біотехнологій. У 2013 р. в Німеччині розробкою біотехнологій було зайнято 700 підприємств, у тому числі 130 – міжнародні концерни, 570 – підприємства¹¹⁵.

Також необхідно відзначити, що країнами ЄС розроблено досить потужні державні програми, які спрямовані на розвиток інфраструктури розробки та комерціалізації технологій, у тому числі біотехнологій, вибору стратегії започаткування і розвитку власного бізнесу, побудову стратегічного партнерства, захисту прав інтелектуальної власності, маркетингу, ліцензування, венчурного фінансування та інвестування компаній, виявлення можливостей, де нові технології можуть бути додатково розроблені та експлуатуватимуться у приватному й державному секторах для комерційної та соціальної допомоги. Тому в 2002 р. Європейською Комісією було схвалено документ «Стратегія для Європи – науки про життя і біотехнологія», що став основою для країн – членів ЄС при розробленні національних документів у сфері біотехнологій. У наступних роках було видано звіти, що включали результати нових розробок із використанням біотехнологій та перспективи подальших досліджень. Однією з основних програм, що є частиною Стратегії «Європа 2020», є «Європейська біоекономіка до 2030». Цей документ визначає стратегічний підхід до становлення економіки, що заснована на результатах впровадження біотехнологій, вирішення соціальних проблем до 2030 р. шляхом проведення узгодженої і комплексної політики у сфері біотехнологій. А у 2012 р. був представлений документ «Інновації для сталого зростання: Біоекономіка для Європи», що обґрунтовує важливість імплементації в національній економіці високих технологій, перспектив їхнього використання та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Окремо у кожній країні ЄС для допомоги виконання завдань стратегії розвитку «Європа 2020» створюються різноманітні державні програми. Наприклад, у Польщі створено державну програму «ПАТЕНТ ПЛЮС (PATENT PLUS)», що спрямована на модернізацію процесу передачі технологій з науково-дослідних підрозділів в економіку через підтримку отримання патентної охорони винаходів, пов'язаних з науково-дослідних підрозділів¹¹⁶. У Німеччині – програма «НаноФорлайф» – спрямована на розробки на основі нанотехнологій нових високоточних і більш дешевих методів діагностики й терапії, насамперед важких захворювань (державна підтримка становить близько 24 млн євро), також у рамках програми «НаноФаб» (кошти держпідтримки – 323 млн євро) розробляються технології й устаткування для виробництва мікросхем нового покоління з використанням літографування твердим ультрафіолетовим випромінюванням (EUV-Літографія)¹¹⁷. Яскравим прикладом стимулювання розвитку біотехнологій стала програма «GO-Bio» (Gründungsoffensive Biotechnologie), націлена на підтримку нових продуктів МСП для виходу не лише на національний, а й на міжнародний ринки. Більшість із запропонованих проектів – це розробки нових лікарських препаратів і послуг. Окремо варто виділити і наявність у Німеччині так званих тематичних ДіР-програм, що включають заходи інноваційної політики реалізації спільних проектів (держави та бізнесу) у високотехнологічних галузях, що визначені в документі «Стратегія в галузі високих технологій 2020». У сфері біотехнологій

¹¹⁴ Щеголь С. R&D-активність фармринку в 2012 г. [Електронний ресурс]. – Доступний з : www.apteka.ua/article/234485

¹¹⁵ Die informationsplattform [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.biotechnologie.de/>

¹¹⁶ Регіональні інноваційні системи України: Стан формування та розвитку в умовах інтеграційних викликів : монографія / за ред. д-ра екон.наук проф. Л.І Федулової ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». – К., 2013. – 724 с.

¹¹⁷ Андрощук Г. Програма інноваційного розвитку Німеччини: стратегія високих технологій // Наука та інновації. – 2009. – Т. 5. – №3. – С. 72–88.

є два стратегічні документи – «Національна стратегія досліджень. Біоекономіка 2030»¹¹⁸ та «Програма досліджень у галузі здоров'я – Здоров'я для всіх»¹¹⁹.

Провідну роль у розробці різноманітних, передових досліджень та інновацій, котрі роблять свій внесок у розвиток біоекономіки, у деяких країнах ЄС відіграють науково-дослідні та інноваційні містечка. Наприклад, у Великій Британії у їх розвиток з 2011 р. було інвестовано майже 100 млн ф. ст., поряд з додатковим фінансуванням у 50 млн ф. ст. для інститутів, що знаходяться на території цих містечок. Таких містечок було створено декілька: науково-дослідний парк «Норвіч», університетське містечко (кампус) досліджень «Бабрахам», університетське містечко (кампус) досліджень «Буш». Науково-дослідний парк «Норвіч» є кластером для об'єднання провідних світових науково-дослідних інститутів і технологічних підприємств, у якому працюють 3000 дослідників, вчених і клініцистів. Це висококонцентрована мережа з унікальним поєднанням навичок (у тому числі провідних світових знань у галузях геноміки, біоінформатики, мікробіології та науки про рослини), що дозволяє вченим працювати разом в інтегрованих мультидисциплінарних командах для вирішення глобальних проблем. Університетське містечко (кампус) досліджень «Бабрахам» є кластером для об'єднання інститутів та більш ніж 50 комерційних організацій

і спрямовує свою науково-дослідну діяльність на створення інновацій в екосистемі Великої Британії. Університетське містечко (кампус) досліджень «Буш» об'єднує ресурси для створення світового центру досліджень у галузі біологічних наук про тварин.

Ще одним із способів збільшення діапазону та глибини взаємодії з бізнесом у розширенні досліджень та технологічних розробок у сфері біотехнологій стало створення науково-дослідних клубів. Зараз існує п'ять таких клубів: клуб досліджень у галузі охорони здоров'я тварин (Animal Health Research Club – ARC); клуб досліджень у галузі біопереробки (Bioprocessing Research Industry Club – BRIC); клуб досліджень у галузі поліпшення сільськогосподарських культур (Crop Improvement Research Club – CIRC); клуб досліджень у галузях охорони здоров'я та промисловості (Diet and Health Research and Industry Club – DRINC); клуб досліджень технологій у галузі біоочищення (Integrated Biorefining Research and Technology Club – IBTI). Також щорічно проводяться різноманітні конкурси: 1) на отримання звання новатора року за видатні дослідження у галузі біологічних наук за трьома категоріями: комерційні, соціальні і найбільш перспективні; 2) на визначення найкращої серед команд з успішної діяльності обміну знаннями та комерціалізації у сфері біотехнологій; 3) на визначення найкращої компанії, що активно впроваджує біотехнології, котрі мають вплив на економічне і соціальне зростання¹²⁰. Таким чином, у Великій Британії було створене унікальне наукове середовище, в якому недосвідчені біотехнологічні компанії можуть отримати доступ до спеціалізованих установ для обміну ідеями з провідними дослідниками, створюючи середовище з низьким рівнем ризику для інновацій¹²¹.

¹¹⁸ National Research Strategy BioEconomy 2030. Our Route towards a biobased economy / Federal Ministry of Education and Research. – 2010. – 50 p.

¹¹⁹ Health Research Programme – Health for Everyone [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.bmbf.de/en/healthresearch.php>

¹²⁰ Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) Annual Report and Accounts 2012–2013 [Електронний ресурс]. – Доступний з : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/

¹²¹ UK Research and Innovation Campuses 1994–2014 [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://www.bbsrc.ac.uk/>

Проекти від України за напрямом «біотехнології» 7 РП

Назва проекту	Термін дії	Вартість проекту, євро	Учасники від України
AQUATERRE	2008–2010	870 894	Український науково-дослідний інститут екологічних проблем
BIO CIRCLE	2008–2011	1 639 643	Національний університет біоресурсів і природокористування України
BASEFOOD	2009–2012	3 722 563	Ужгородський національний університет; Одеська національна академія харчових технологій
BIOBIO	2009–2012	3 920 679	Білоцерківський національний аграрний університет
EUPHRESKO	2011–2014	1 290 732	Інститут захисту рослин НААН
BIO CIRCLE 2	2011–2013	1 152 282	Національний університет біоресурсів і природокористування України
CREAM	2011–2014	1 237 119	Південний науково-дослідний інститут морського рибного господарства й океанології
OPTIMISC	2011–2016	4 003 551	Німецький аграрний центр
COCONET	2012–2016	11 382 299	Інститут біології південних морів ім. О. Ковалевського; Український науковий центр екології моря; Одеський філіал Інституту біології південних морів ім. О. Ковалевського; Морський гідрофізичний інститут НАН України
MODEXTREME	2013–2016	2 643 841	Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут
ODIN	2013–2017	7 946 548	Донецький національний медичний університет ім. М.Горького
AGRICISTRAD	2014–2016	2 596 301	Інститут економічних досліджень та політичних консультацій

Джерело: складено за даними CORDIS.

Аналіз розподілу кількості учасників від України за напрямом «біотехнології» у 7 РП (16 виконавців) у регіональному розрізі встановив, що 44 та 38 % займала центральна та південна частина відповідно, тоді як виконавці зі Заходу та Сходу становили 6 та 13 % відповідно. За офіційними даними, 7РП у структурі усіх учасників з України 57% займали державні організації, тоді як 43% – приватні. Розподіл у напрямі «біотехнології» такі: 75% – державні організації та 25% – приватні організації, у тому числі 25% комерційного та 75% некомерційного сектора. Бюджет проектів за напрямом «біотехнології» становив 5,7% від загальної вартості проектів, у яких задіяна Україна, в тому числі українською стороною було вкладено 3,3%.

Варто відзначити, що поглиблення міжнародного співробітництва відкриває додаткові можливості для ефективнішого використання науково-технологічного потенціалу біотехнологічної сфери та його нарощування на благо розвитку країни. Україна набула статус асоційованого члена у рамковій програмі ЄС з наукових досліджень та інновацій «Horizon 2020». Якщо в 7РП ЄС основним напрямом з використанням біотехнологій був KBBE – економіка, що заснована на знаннях про біотехнології, то в програмі «Horizon 2020» – LEIT лідерство у забезпеченні промисловими технологіями, зокрема LEIT-біотехнології. Основні зміни, що стосуються обох напрямів, виявилися у фінансуванні та появі нового завдання в напрямі LEIT-біотехнології (об'єднує біофармацевтику та природоохоронну біотехнологію). 7РП KBBE (650 млн євро) мала три основні завдання – розвиток індустриальних біотехнологій, біотехнологій для захисту

навколишнього середовища від негативних наслідків та нових тенденцій біотехнологічної сфери, то напрям LEIT-біотехнології (1500 млн євро) доповнений завданням створення інноваційних технологічних платформ. У другому блоці, що виокремився в «Horizon 2020» – «Суспільні виклики» – продовжуються дослідження в проектах біобезпеки, біоіндустрії с/г, морської біотехнології. Щодо Програми «Горизонт 2020», то в цілому з 2014 р. було розпочато 23 проекти з 29 учасниками з України. Одними з основних успішних проектів у сфері біотехнологій є: AtlantOS (ТОВ «Марлін-Юг»), DIABOLO (Національний лісотехнічний університет України), Bioenergy4Busines (Науково-технічний центр «Біомаса»), Bio4Med (Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ).

Таким чином, глобалізаційні процеси сучасності, основою яких є інтернаціоналізація, значною мірою визначають економічний розвиток. До того ж розширення можливостей колективного використання інновацій, технологій та результатів наукових досліджень для вирішення глобальних проблем активізують науково-технологічне співробітництво. У свою чергу його розвиток зумовлений станом науково-технологічного потенціалу, мобільністю кваліфікованих кадрів, обміном технологій, публікаційною активністю, участю у міжнародних програмах та проектах.

**Нормативно-правове регулювання деяких нормативно-правових
актів розвитку біотехнологій країн ЄС та України**

Назва біотехнологій	Деякі Джерела acquis communautaire, які регулюють правовідносини у відповідній сфері	Ефективність застосування	Гармонізація українського законодавства до норм і стандартів ЄС	Ефективність застосування	Складові біотехнології	Перспективні напрями розвитку в Україні
1	2	3	4	5	6	7
Медична біотехнологія. Біофармацевтична промисловість. Біотехнологічне приладобудування	Директива Європейського Парламенту та Ради ЄС від 06.11.2001 р. 2001/83/ЄС «Про звід законів співтовариства щодо лікарських засобів для людини», зі змінами і доповненнями.	Регулює оборот лікарських засобів, їхнє створення, виробництво, реєстрацію, контроль якості лікарських засобів (у тому числі імунологічних, радіофармацевтичних, гомеопатичних, препаратів з людської крові та її компонентів), а також їх клінічні дослідження, оптову торгівлю, маркування, рекламу	Наказ МОН України від 26.08.2005 р. № 426 «Про затвердження Порядку проведення експертизи реєстраційних матеріалів на лікарські засоби (ЛЗ), що подаються на державну реєстрацію (перереєстрацію), а також експертизи матеріалів про внесення змін до реєстраційних матеріалів протягом дії реєстраційного свідоцтва» (зі змінами і доповненнями) Постанова КМУ від 08.08.2012р. № 793 «Про внесення змін до Порядку здійснення державного контролю якості лікарських засобів, що ввозяться в Україну» (зі змінами і доповненнями) Наказ №1130 від 27.12.2012 «Порядок проведення підтвердження відповідності умов виробництва лікарських засобів вимогам GMP»	Забезпечує порядок державної реєстрації (перереєстрації) лікарських засобів і розмірів збору за їхню державну реєстрацію (перереєстрацію) Забороняє імпорту препаратів в Україну без підтвердження відповідності умов їхнього виробництва вимогам належної виробничої практики (GMP). Сприяє підвищенню якості продукції українських виробників та їхньої конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках	Генно-інженерні препарати. Імунобіологічні препарати (імунобіологічні методи аналізу, рекомбінатні вакцини). Діагностичні. Антибіотики. Лікувальні косметичні препарати. Харчові технології (клітинні технології – стоволові клітини, гемотерапія, персоніфікована медицина тощо). Приладобудування: створення біочіпів, біосенсорів, біокомп'ютерів	Створення лікарських препаратів (антибіотики, вакцини тощо) із використанням біотехнологій (генно-інженерне одержання ліків, гормонів, біологічно-активних речовин) для лікування рідкісних хвороб (Гоше, фенілкетонурії, мукополісахаридозу, гемофілії, муковісцидозу тощо); створення ветеринарних препаратів (антибіотиків, вакцин тощо) із використанням біотехнологій для лікування рідкісних хвороб у тварин

1	2	3	4	5	6	7
	«Правила, що регулюють лікарські засоби в Європейському Союзі. Т. 4. Європейські правила з належної виробничої практики лікарських засобів для людини та застосування у ветеринарії»	Забезпечує контроль за якістю фармацевтичної продукції	Наказом МОЗ України від 06.07.2011 р. № 392 затв. 30.07.2011 р. Настанова СТ-Н МОЗУ 42-4.0:2011 «Лікарські засоби. Належна виробнича практика», яка включає: Настанову СТ-Н МОЗУ 42-4.1:2011 «Лікарські засоби. Досьє виробничої дільниці», затв. нак. МОЗ від 12.04.2011 р. № 203; Настанову СТ-Н МОЗУ 42-4.2:2011 «Лікарські засоби. Управління ризиками для якості (ICH Q9)», затв. нак. МОЗ від 03.10.2011 р. № 634; Настанову СТ-Н МОЗУ 42-4.3:2011 «Лікарські засоби. Фармацевтична система якості (ICH Q10)», затв. нак. МОЗ від 03.10.2011 р. № 634; Настанову СТ-Н МОЗУ 42-4.4:2011 «Лікарські засоби. Міжнародні гармонізовані вимоги щодо сертифікації серії», затв. нак. МОЗ від 03.10.2011 р. № 634			
	«Настанова від 7 березня 2013 р. з належної практики дистрибуції лікарських засобів для застосування людиною (2013/С 68/01)»		Наказом МОЗ України від 05.02.2014 №100 затверджена настанова «Лікарські засоби. Належна практика дистрибуції. СТ-Н МОЗУ 42-1.0:2014»	Сприяє зменшенню кількості оптових компаній в Україні на 6%, що дозволило скоротити діяльність компаній, які розповсюджували фальсифіковану, неякісну продукцію,		

Продовження додатку А.3

1	2	3	4	5	6	7
	Настанова з належної практики зберігання лікарських засобів. Експертний комітет ВООЗ зі специфікацій для лікарських засобів. Тридцять сьомий звіт. Женева, Всесвітня організація охорони здоров'я, 2003: 125-136 (Серія технічних звітів ВООЗ, № 908)) у частині розділу «Правила належної практики зберігання лікарських засобів» CPMR/QWP/609/96/. Настанова з декларування умов зберігання: А-для лікарських препаратів в інформації щодо препарату; В-для діючих речовин. Додаток до настанови з випробування стабільності нових лікарських речовин і препаратів. Додаток до настанови з випробування стабільності існуючих діючих речовин та відповідних готових препаратів, 2007	Розроблено спеціальні заходи, необхідні для належного зберігання й транспортування фармацевтичної продукції	Наказом МОЗ України від 03.10.2011 № 634 затверджено Настанову СТ-Н МОЗУ 42-5.1:2011 «Лікарські засоби. Належна Практика Зберігання»	що негативно впливало на репутацію виробників лікарських засобів, здоров'я людини, тощо		
Біоіндустрія у с/г	Директива ЄС «Загальноєвропейська угода з органічного виробництва сільськогосподарської продукції» від 24.07.1991 р. № 2092/91	Визначає вимоги, необхідні для отримання сертифіката екологічного виробництва, і правила маркування органічних продуктів	Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» № 771/97-ВР від 23.12.1997р.	Імплементація законодавства у сфері санітарних та фіто санітарних заходів, що забезпечує вільний доступ української сільськогосподарської продукції на ринок ЄС (у межах 80% продукції, для якої за Угодою будуть зняті тарифні бар'єри)	Корми. Антибіотики. Трансгенні рослини. Трансгенні тварини. Засоби для біологічного захисту рослин. Ветеринарна біотехнологія. Біодобрива. Вермикультура	Проведення біотехнологічних досліджень у рослинництві (створення стійких сортів рослин, оздоровлення сільськогосподарських культур від хвороб, захист від патогенів, шкідників тощо); генна та генетична інженерія, клітинна інженерія, культура гаплоїдних клітин, мутагенез тощо; – проведення біотехнологічних

Продовження додатку А.3

1	2	3	4	5	6	7
						досліджень у тваринництві (створення високопродуктивних порід, захист від хвороб, удосконалення кормових раціонів): генна та генетична інженерія, клітинна інженерія тощо; – проведення біотехнологічних досліджень у рибистві (створення нових видів, захист від хвороб, удосконалення кормових раціонів): генна та генетична інженерія, клітинна інженерія тощо; – проведення біотехнологічних досліджень ґрунту: створення із застосуванням біотехнологій добрив для підтримання природного балансу виснаженого ґрунту.
Біоенергетика	Директива від 8 травня 2003 р. № 2003/30/ЄС «Про підтримку виробництва біопалива і інших поновлюваних джерел енергії на транспорті»	Збільшення використання біопалива для потреб транспорту, не включаючи використання іншого альтернативного палива, що є одним із засобів, використовуючи який ЄС може зменшити свою залежність від імпортованої енергії, а також впливати на ринок палива для потреб транспорту і, отже, закріпити надійність енергетичних поставок у середньостроковій та довгостроковій перспективі	Указ «Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини» від 26.09.2003 № 1094/2003. Закон України «Про внесення змін та доповнень до деяких законодавчих актів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» від 21.05.2009 (№ 1391-VI). Концепція Державної цільової науково-технічної програми розвитку виробництва та використання біологічних видів палива, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12.02.2009 р. № 276-р.	Сприяє зменшенню залежності національної економіки від імпорту нафтопродуктів, забезпечує розвиток агропромислового комплексу, поліпшує екологічну ситуацію, стимулює виробництво та використання біологічних видів палива, розвиток в Україні національного паливного ринку на основі залучення біомаси як відновлювальної сировини для виготовлення біологічних видів палива	Біоетанол, біобутанол, біобензин. Біодизель. Біогаз. Біопаливні елементи. Біоводень. Інші види біопалива (пелети, біонафта тощо). Цільові показники.	Створення нових генотипів рослин для покращення біоетанолу, біодизеля, біогазу та твердих біопалив; розроблення біотехнології промислової конверсії біомаси у рідинні біопалива. Перероблення промислових відходів для виробництва електричної та теплової енергії.

1	2	3	4	5	6	7
Природо-охоронна біотехнологія	Основу становлять 70 Директив та 21 Регламент, які поділяються на групи: екологічне управління, атмосферне середовище, відходи, водне середовище, охорона природи, промислові забруднення, зміни клімату, ГМО. Основна директива за напрямом «Охорона природи»: Директива ЄС «Про охорону природних середовищ існування та дикої флори і фауни» від 21.05.1992 р. № 92/43	Розвиток та підтримка біорізноманіття з урахуванням економічних, соціальних, культурних, регіональних вимог	Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 р. № 2818-VI	Сприяє збереженню біологічного та ландшафтного різноманіття, що підтримує сталий розвиток, допомагає у створенні заповідних територій та об'єктів на територіях, що становитиме 10,3% території України	Біоре mediaція (біотехнологічне очищення води, повітря, ре mediaція ґрунтів та утилізація відходів). Біокополіс. Біоконверсія рослинництва	Створення з вико ристанням біотехнологій очисних споруд для утилізації сільського сподарських, промислових і побутових відходів, виробництво нешкідливих пестицидів тощо
Біоресурси. Біорізноманіття. Біобезпека	Директива 2009/41/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 6 травня 2009 р. про використання генетично модифікованих мікроорганізмів у замкненій системі Директива 2001/18/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 12 березня 2001 р. про навмисний випуск у навколишнє середовище генетично-модифікованих організмів, та яка скасовує Директиву Ради 90/220/ЄЕС	Регулює поводження з генетично модифікованими організмами та генетично-інженерну діяльність у замкненій системі Регламентує умови вивільнення із навколишнього природного середовища ГМО та обіг ГМО на ринку	Внесені зміни до Закону України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. № 1103-V Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження тимчасових критеріїв безпеки поводження з генетично модифікованими організмами та провадження генетично-інженерної діяльності у замкненій системі» від 16 жовтня 2008 р. № 922. Внесені зміни до Закону України «Про державну систему біобезпеки	Дозволяє визначити критерії безпеки поводження з ГМО та провадження генетично-інженерної діяльності у замкненій системі Сприяє створенню переліку всіх об'єктів ГМО та продукцію, отриману з використанням ГМО, розробці порядку здійснення післяреєстраційного (після вивільнення ГМО у навколишнє середовище) моніторингу, запровадження	Біоресурсні центри. Національні колекції: сільського сподарських рослин, мікроорганізмів тощо. Контроль ризиків біобезпеки: антропогенний вплив на генофонд, патогени тощо. Цільові показники	Контроль за створенням генетично модифікованих рослин

Закінчення додатку А.3

1	2	3	4	5	6	7
			механізму доступу до інформації та участі громадськості у процесі прийняття рішень з питань вивільнення ГМО у навколишнє середовище та розміщення ГМО на ринку та використанні генетично модифікованих організмів» від 31 травня 2007 р. № 1103-V			

Джерело: складено за даними офіційного веб-порталу Верховної Ради України: [Електронний ресурс]. – Доступний з : <http://zakon2.rada.gov.ua/>; <http://www.moz.gov.ua/>; <http://www.apteka.ua>

Проекти конструкції швидких реакторів

Конструкція	Тип	Потужність	Проектувальники
CFR-600	SFR, реактор басейнового типу	600 MBт	Китайський інститут атомної енергії, Китай
Astrid	SFR, прототипний реактор басейнового типу	600 MBт	French Alternative Energies and Atomic Energy Commission, EDF, AREVA NP, Alstom, Bouygues, Comex Nucleaire, Toshiba, Jacobs, Rolls-Royce і Astrium Europe, Франція
FBR-1 і 2	SFR, реактор басейнового типу	500 MBт	Центр атомних досліджень ім. Індіри Ганді, Індія
4S	SFR, реактор малої потужності	10 MBт	Toshiba, Японія
JSFR	SFR, петельний реактор	750 MBт (середньої потужності), 1500 MBт (великої потужності)	Японське агентство з атомної енергії, Японія
PGSFR	SFR, прототипний реактор басейнового типу	150 MBт	Корейський науково-дослідний інститут атомної енергії, Республіка Корея
БН-1200	SFR, реактор басейнового типу	1220 MBт	Дослідне конструкторське бюро машинобудування, Російська Федерація
МБИР	SFR, дослідницький реактор басейнового типу	100 MBт	ВАТ «Науково-дослідний і конструкторський інститут електротехніки ім. Н.А. Доллежаль», Російська Федерація
PRISM	SFR, реактор басейнового типу	311 MBт	GE-Hitachi, США
TWR-P	SFR, реактор з хвилею, що біжить	600 MBт	TerraPower, США
MYRRHA	LFR, реактор басейнового типу зі свинцево-висмутовим теплоносієм	-	Бельгійський центр ядерних досліджень, Бельгія
CLEAR-1	LFR, реактор басейнового типу зі свинцево-висмутовим теплоносієм	-	Інститут безпечних технологій атомної енергетики, Китай
ALFRED	LFR, демонстраційний реактор басейнового типу зі свинцевим теплоносієм	125 MBт	Ansaldo Nucleare, Європа/Італія
ELFR	LFR, реактор басейнового типу зі свинцевим теплоносієм	630 MBт	Ansaldo Nucleare, Європа/Італія
PEACER	LFR, демонстраційний реактор басейнового типу зі свинцево-висмутовим теплоносієм	300 MBт	Сеульський національний університет, Республіка Корея
БРЕСТ-ОД-300	LFR, реактор басейнового типу зі свинцевим теплоносієм	300 MBт	ВАТ «Науково-дослідний і конструкторський інститут електротехніки ім. Н.А. Доллежаль», Російська Федерація
СВБР-100	LFR, модульний реактор зі свинцево-висмутовим теплоносієм малої потужності	101 MBт	ВАТ «АКМЕ-інжиніринг», Російська Федерація
ELECTRA	LFR, навчальний реактор зі свинцевим теплоносієм	-	Королівський технологічний інститут, Швеція
G4M	LFR, модульний реактор зі свинцево-висмутовим теплоносієм малої потужності	25 MBт	Gen4 Energy Inc., США
ALLEGRO	GFR, експериментальний реактор	-	Європейське співтовариство з атомної енергії, Європа
ЕМ ²	GFR, високотемпературний реактор	240 MBт	General Atomics, США
MSFR	MSFR	1500 MBт	Національний центр наукових досліджень, Франція

Джерело: Nuclear Technology Review 2014 / IAEA. – Vienna, 2014. – 70 p.

Діючі й споруджувані ядерні енергетичні реактори у світі

Країна	Діючі реактори		Споруджувані реактори		Електроенергія, вироблена на АЕС у 2013 р.	
	Кількість реакторів	Усього, МВт	Кількість реакторів	Усього, МВт	ТВт-год.	% від загального обсягу виробництва
Аргентина	2	935	1	692	5,7	4,4
Білорусь			1	1109		
Бельгія	7	5927			40,6	52,1
Болгарія	2	1906			13,3	30,7
Бразилія	2	1884	1	1245	13,8	2,8
Велика Британія	16	9243			64,1	18,3
Вірменія	1	375			2,2	29,2
Індія	21	5308	6	3907	30,0	3,5
Іран	1	915			3,9	1,5
Іспанія	7	7121			54,3	19,7
Канада	19	13500			94,3	16
Китай	20	15977	29	28774	104,8	2,1
Корея	23	20721	5	6370	132,5	27,6
Мексика	2	1330			11,4	4,6
Нідерланди	1	482			2,7	2,8
Німеччина	9	12068			92,1	15,4
ОАЕ			2	2690		
Пакистан	3	690	2	630	4,4	4,4
ПАР	2	1860			13,6	5,7
Росія	33	23643	10	8382	161,7	17,5
Румунія	2	1330			10,7	19,8
Словаччина	4	1815	2	880	14,6	51,7
Словенія	1	688			5,0	33,6
США	100	99081	4	5633	790,2	19,4
Угорщина	4	1889			14,5	50,7
Україна	15	13107	2	1900	78,2	43,6
Фінляндія	4	2752	1	1600	22,7	33,3
Франція	58	63130	1	1630	405,9	73,3
Чехія	6	3884			29,0	35,9
Швейцарія	5	3308			25,0	36,4
Швеція	10	9474			63,7	42,7
Японія	48	42388	2	1325	13,9	1,7
Усього*	434	371733	72	69367	2358,9	

* Загальна кількість включає в себе також дані щодо Тайваню, які не були зазначені в таблиці.

Джерело: Nuclear Power Reactors in the World. – Vienna : IAEA, 2014. – 79 р.

**Три конкуруючі моделі технологічної політики щодо трансферу технологій,
які базуються на різних економічних теоріях**

<i>Модель: «Невдачі ринку» Теоретичні засади: Неокласична теорія</i>	<i>Модель: «Програмно-цільова» Теоретичні засади: Традиційне ліберальне управління з достатньо широким державним втручанням</i>	<i>Модель: «Кооперативна» Теоретичні засади: Теорії промисло- вої політики та інноваційного регіо- нального економічного розвитку</i>
<i>Ключові вихідні положення</i>	<i>Ключові вихідні положення</i>	<i>Ключові вихідні положення</i>
(1) Ринки забезпечують найбільш ефективний розподіл інформації та технологій. (2) Роль державних науково-дослідних інституцій скоригувати такі невдачі ринку, як зовнішні екстерналії, високі трансакційні видатки, асиметрію інформації. Малі масштаби застосування, переважно для військових цілей. Низький ринковий попит бізнесу на фундаментальні дослідження університетів. (3) Мінімальна роль університетів і державних лабораторій в інноваційних потоках до і від приватного сектора.	(1) Роль уряду повинна полягати у програмуванні пріоритетів і управлінні їх реалізацією. (2) Державні дослідження і розробки зосереджуються в державних інституціях, але не обмежуються військовими цілями. Університетська наука підтримується цільовими грантами для розвитку сільського господарства, промислових розробок і контрактним фінансуванням для військових цілей та енергетики. (3) Держава не повинна конкурувати з приватним сектором на теренах інновацій і технологій. Роль державних і університетських досліджень є доповнюючою.	(1) Ринкові регулятори не є найбільш ефективними для підтримки інновацій та економічного зростання. (2) Глобальна економіка вимагає більшого централізованого планування і ширшої підтримки технологічного розвитку. (3) Державні лабораторії та університети повинні відіграти провідну роль у розвитку технологій, особливо на доринковій стадії, і активно співпрацювати не тільки з державними, а й з приватними організаціями та підприємствами.
<i>Пік впливовості</i>	<i>Пік впливовості</i>	<i>Пік впливовості</i>
Високий вплив протягом усього періоду	1945–1965; 1992 – дотепер.	1994 – дотепер.
<i>Приклади політики</i>	<i>Приклади політики</i>	<i>Приклади політики</i>
Дерегуляція, державні контракти, податкові пільги для досліджень і розробок, регресивний податок на приріст капіталу. Низька потреба у державних лабораторіях, за винятком для військових цілей	Створення умов і підтримка досліджень у галузі енергетики, сільського господарства та в рамках інших державних програм	Розширення ролі державних лабораторій та університетів у трансфері технологій, збільшення кооперативних досліджень при реалізації високотехнологічних програм економічного розвитку

Джерело: Bozeman, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory // Research Policy. – 2000. – № 29.

«Програмно-цільова» модель виходить з необхідності державного втручання у процеси трансферу технологій для концентрації ресурсів на досягненні загальнонаціональних цілей, пов'язаних з технологічним розвитком і його впливом на темпи економічного зростання країни. Не відкидаючи ліберальну парадигму економічного механізму, ця модель фактично реалізує ідеї державного управління сферами, що продукують «суспільні блага», тобто товари і послуги, які не вигідно виробляти приватному сектору в класичних ринкових умовах, але вони є дуже важливими для успішного соціально-економічного розвитку країни, в цьому випадку – стимулювати в країні здійснення трансферу прогресивних інноваційних технологій.

Модель «кооперативні технології» фактично узагальнює нові явища в розумінні інноваційних процесів, які виникли в останні десятиріччя. Сутність цих процесів можна проілюструвати показаним раніше переходом в теорії і на практиці від лінійної моделі інноваційного циклу, коли інституції науки, конструкторських і технологічних розробок, виробництва і продажу інноваційних товарів і послуг існували й діяли відносно незалежно одна від одної – до матричної моделі, коли ці інституції органічно взаємодіють у режимі зворотних зв'язків

у процесі створення та реалізації інноваційних технологій і продуктів. Власне прикладом такої матричної моделі є вже названа модель «потрійної спіралі» Іцковича та Лейдерсдорфа. Розвиток цього напрямку управління генерацією інноваційних технологій обумовлюється також наростанням складності виробництв, технологій, схем ведення бізнесу, що породжує нові відносини кооперації між університетами, бізнесом і державою як всередині країни, так і у глобальному масштабі¹²².

¹²² Audretsch D., Leyden D., Link A. Universities as Research Partners in Publicly Supported Entrepreneurial Firms [Електронний ресурс] // WP 12-2, University of North Carolina at Greensboro. – 2012. – Доступний з : http://ideas.repec.org/p/ris/uncgce/2012_002.html

Наукове видання

Бажал Юрій Миколайович
Бурлака Володимир Григорович
Груздова Тетяна Валентинівна
Дульська Ірина Василівна
Одотюк Ігор Васильович
Рижкова Юлія Олександрівна
Січкаренко Кирило Олексійович
Ткачова Оксана Анатоліївна
Юхновська Тетяна Миколаївна

**Імплементація високих технологій
в економіку України**

За редакцією д-ра екон. наук, проф. І.Ю. Єгорова,
д-ра екон. наук І.В. Одотюка,
д-ра екон. наук О.Б. Саліхової

Редактори *І.І. Нестеренко, І.І.Бажал*
Оригінал-макет *С.В. Чимбай*

Підписано до друку 14.11.2016 р.
Формат 60 x 84/8. Гарнітура Times New Rom.
Ум. друк. арк. 19,01. Обл.-вид. арк. 12,57.
Наклад 120 прим. Замовлення №

Поліграфічна дільниця ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»
вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, 01011