М. В. Поляков,
д. е. н., професор кафедри економіки підприємства і міжнародного бізнесу,
Національний університет водного господарства та природокористування
ORCID ID: 0000-0001-7896-2486
М. В. Рябоконь,
д. філос. (PhD), Черкаський державний технологічний університет
ORCID ID: 0000-0002-4121-991X

DOI: 10.32702/2306-6806.2021.1.4

РОЛЬ ІНЖИНІРИНГОВИХ ШКІЛ У ФОРМУВАННІ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗМІН

M. Polyakov,
Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Enterprise Economics and International
Business, National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine
M. Ryabokon,
PhD, Cherkasy State Technological University

THE ROLE OF ENGINEERING SCHOOLS IN THE FORMATION OF THE INNOVATION SYSTEM
IN THE CONTEXT OF GLOBAL TECHNOLOGICAL CHANGE

У статті визначено сутність та важливість інноваційної системи у контексті створення та розвитку інжинірингових шкіл. Обґрунтовано необхідність розвитку інноваційної системи та важливість розвитку інжинірингових шкіл. Досліджено проблеми формування інноваційної системи в Україні, зокрема показано негативні тенденції у розвитку наукового сектору та інноваційної активності. Інжинірингова школа — це новий вид освітньої установи в інноваційній інфраструктурі, що інтегрує навчання, дослідження та інноваційне підприємництво. У роботі сформовано основні функції інжинірингових шкіл в інноваційній системі. Водночас виявлено, що інжинірингові школи вирішують завдання розвитку національних економік. У статті розглянуто результативність української науки та підтверджено факт зменшення кількості організацій, що здійснюють дослідження і розробки в Україні. Доведено, що інжинірингові школи доцільно використовувати у регіонах та містах з метою диверсифікації їх економіки, надаючи, таким чином, допомогу депресивним регіонам і містам.

The essence and importance of the innovation system in the context of the creation and development of engineering schools is defined in the article. The necessity of development of innovation system and importance of development of engineering schools is proved. The problems of formation of the innovation system in Ukraine are studied, in particular the negative tendencies in the development of the scientific sector and innovative activity are shown. Engineering School is a new type of educational institution in innovation infrastructure that integrates teaching, research and innovative entrepreneurship.

The main functions of engineering schools in the innovation system are formed in the article. At the same time, it was found that engineering schools solve the problem of development of national economies. Engineering schools are focused on large breakthrough innovative projects, the field of high technology, the development of new sectors of the economy through advanced achievements.

The indicators of efficiency of engineering schools by segments are analyzed. It was found that engineering schools are mechanism of interaction between science, education and business, which can be extended to the whole economy. Engineering schools need a constant search for new knowledge and monitoring of innovations for effective functioning.

The effectiveness of Ukrainian science are considered in the article and confirmed the fact of reducing the number of organizations engaged in research and development in Ukraine. The main problems in the development of the scientific sector in Ukraine remain: outdated research infrastructure, insufficient logistics; weak links with production and business, low level of market entry; low level of efficiency of science management and other.

The main results of the activity of engineering schools and their role in the formation of the innovation system are given. Engineering schools should join the world space of knowledge, international scientific and technical cooperation, participate in international projects and programs. Engineering schools can be used to create new industries, providing training for them.

Ключові слова: інновації, інноваційна система, наука, освіта, дослідження і розробки, інжинірингова школа.

Key words: innovations, innovative system, science, education, research and development, Engineering school.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На сучасних етапах розвитку інновації стали одним із головних факторів сталого зростання, прогресивних структурних, інституціональних і соціальних змін економіки, конкурентоспроможності на всіх її рівнях. Домінуючого значення набула інноваційна модель розвитку національного господарства, яка акцентує увагу на основоположному значенні інновацій, що передбачає їх систематичну розробку і впровадження. Відповідно виникла необхідність інтенсифікації, збільшення масштабності та досягнення безперервності інноваційних процесів. Це почало вимагати застосування системного підходу у забезпеченні інноваційної діяльності, що, зокрема, проявилось у формуванні національних інноваційних систем.

Попри велику увагу, відсутнє цілісне бачення нової освіти, шляхів вирішення сучасних викликів, які постають перед нею, пошуку більш досконалих організаційних форм, моделей навчання і створення нових освітніх установ, які б передбачали взаємодію з інноваційним сектором. З огляду на це, пропонується концепція інжинірингових шкіл, які покликані змінити підходи до підготовки фахівців та інкубації інноваційних підприємств, що ґрунтується на практичному досвіді створення перших таких закладів в Україні. У зв'язку з появою інжинірингових шкіл важливим науково-практичним завданням стала розробка стратегії їх розвитку та заходів підвищення ефективності функціонування. Актуальна проблематика формування інноваційної системи, удосконалення системи освіти та інноваційної інфраструктури.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання формування інноваційної системи, удосконалення інноваційної інфраструктури, активізації підтримки інноваційної діяльності та бізнесу є дуже актуальними для країни. Таким чином, сучасні тенденції підвищення значущості вищої освіти в інноваційній системі досліджено такими зарубіжними економістами: Ф.Г. Альтбах, А. Вебер, С. Датта, Е. Дейако, М. Дженсен, Б. Джонсон, С. Квон, Е. Лоренц, Б. Лундвалл, М. Макелві, С. Маргінсон, К. Мотохаші, С. Райхерт, М. Саад, Д. Сарпонт, М. Де Сільва, С. Хатакенака, С.-П. Хуан, А. Хьюз. Проблематику вдосконалення системи освіти та інноваційної інфраструктури у контексті формування інноваційної системи в Україні висвітлено

у роботах: Л. Антонюк, О. Амоші, А. Гальчинського, В. Гееця, Я. Жаліло, І. Каленюк, О. Коломицевої, О. Кукліна, Д. Лукьяненко, Л. Петкової, М. Полякова, А. Павловської, С. Сардака, Л. Федулової, І. Ханіна, О. Чмир та ін.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою дослідження є обґрунтування теоретичних засад розвитку інжинірингових шкіл та формування практичних рекомендацій щодо підвищення їх ефективності в інноваційній системі. Серед завдань досліджень головними є: обґрунтування ролі інноваційної системи в умовах глобальних технологічних змін; досліджено важливість розвитку інжинірингових шкіл; наведено функції інжинірингових шкіл та їх ефективність у формуванні інноваційної системи; розглянемо проблеми розвитку наукового сектора в Україні; доведено, що інжинірингові школи утворюють повноцінний інноваційний сектор та сприяють залученню нових ресурсів в економіку країни.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Для сучасної економіки інновації набули парадигмального значення, що дало можливість розглядати інноваційну модель економічного розвитку, яка акцентує увагу на основоположному значенні інновацій для розвитку національного господарства. Така модель насамперед стосується створення, впровадження та комерціалізації інноваційних товарів і послуг, а також розробки і впровадження нових, більш досконалих технологій.

Основними рисами інноваційної моделі економіки є: перехід від науково-технічного типу виробництва до інноваційного (з активним маркетингом та взаємодією з наукою); зростання значущості нецінових (інноваційних) факторів конкуренції, якостей креативності та оригінальності; підвищення значущості людського капіталу; розвиток інноваційного підприємництва; відповідні структурні зміни (розширення сектора знань і високотехнологічних галузей та підгалузей) [1—5].

Інноваційна модель розвитку економіки характеризується безперервним внесенням удосконалень, розробкою і впровадженням інновацій, що супроводжується відповідними змінами економіки. Виходячи зі зростаючої значущості інновацій в економіці, а також врахову-

Таблиця 1. Функції інжинірингових шкіл в інноваційній системі

Функція	Характеристика
Макроекономічні	
Ресурсна	Акумуляування, локалізація, оцінювання, перерозподіл, нарощування і комплементарне використання різних видів ресурсів, включаючи знання
Соціальна	Підготовка фахівців, відтворення людського капіталу певної професійної структури; виховання молоді; формування економічної та інноваційної культури, поширення нових відносин; консолідація пасіонарних особистостей, формування спільнот; соціалізація нових технологій
Капіталотворча	Створення нового людського, інтелектуального, інвестиційного капіталу, започаткування нових підприємств
Структурна	Зародження і розвиток нових для України галузей і технологічних напрямів
Інноваційна	Синтез нових знань, генерування та впровадження інновацій
Інфраструктурна	Забезпечення інноваційних процесів, підтримка інноваційного бізнесу, надання матеріально-технічної бази і послуг
Модернізуюча	Сприяння реформуванню системи освіти, наукового та інноваційного секторів
Інформаційна	Підтримка комунікації, поширення знань; забезпечення моніторингу інновацій, процесів і ринків
Коопераційна	Сприяння та підтримка співробітництва в освіті, науці та інноваціях
Підтримуюча	Підтримка інноваційної діяльності, малого підприємництва, вчених, студентів; частково університетів
Мікроекономічні	
Селективна	Відбір студентів, вчених, тематика досліджень і розробок, інноваційних проєктів для реалізації
Забезпечуюча	Наділення необхідними ресурсами
Генеруюча	Генерування ідей, нових знань, компетенцій
Трансформаційна	Трансформація знань в інновації; трансформація знань у компетенції
Управлінська	Планування, організація, контроль освітніх та інноваційних процесів
Стимулююча	Збільшення рівня мотивації до інноваційної діяльності
Комерціалізація інновацій	Забезпечення виведення інновацій на ринок на основі створення підприємств, а також за рахунок продажу розробок
Трансфертна	Розподіл знань; забезпечення передавання знань і технологій

Джерело: складено авторами.

ючи складність завдань щодо забезпечення інноваційних процесів, у цій сфері почалося використання системного підходу [6; с. 1151]. Він виявився насамперед у розробці концепції інноваційних систем як складової сучасного господарювання.

Загалом інноваційна система акумулює, перерозподіляє, актуалізує, поєднує різні, порівняно дефіцитні, ресурси, необхідні для інновацій, концентрує їх у просторово-часовому континуті. Різні види інститутів та ресурсів (інтелектуальні, інформаційні, фінансові тощо) мають враховуватись у структурі інноваційної системи. Інноваційна система орієнтована на підтримку різних видів інновацій, що вимагає врахування різних проблем і потреб, які виникають при їх розробці.

Таким чином, освіта стає об'єктом підвищеної уваги в контексті інноваційного розвитку, особливо через зміну соціальних та економічних парадигм. Тому виникають нові вимоги до самої освіти, що зумовлює необхідність зміни її типу та якісного рівня у сучасній інноваційній економіці. З розширенням систем діяльності, в яких переважає інтелектуальна праця, підвищується попит на людський капітал, запит на новаторство і креативність, що посилює затребуваність освіти. Освіта стає особливою цінністю і потребою сучасної людини. Тому зростає і якісний вплив освіти на розвиток науки, інновацій та економіки.

Проблеми з боку пропозиції праці в інноваційній економіці обумовлені низкою загальних недоліків сучасної освіти, а саме: формат навчання, орієнтований на запам'ятовування накопичених, а не на відкриття і розвиток знань; зміст освіти часто не відповідає технологічним змінам і трендам; слабо виконується функція виховання, слабо відбувається протидія негативним аспектам сучасного життя; недостатньою є орієнтація на розкриття здібностей людини, стимулювання творчості, дівості, розкриття можливостей, формування світогляду майбутнього; недостатніми є швидкість адаптації до змін, гнучкості, зв'язок з практикою, технологічними трендами, соціальними й екологічними проблемами; застарілі програми і методи навчання, низький ступінь випередження у формуванні компетенцій і зв'язок з

відкриттям нових знань; переважання вузької спеціалізації, шаблонного і стандартизованого навчання. Вирішення цих проблем потребує радикальних змін, забезпечити які наявні освітні установи не можуть.

Враховуючи вищевикладене, є необхідним пошук нової базової парадигми освіти, концептуалізації нових форм, структур, моделей, методів, інструментів, програм навчання у руслі сучасних вимог і бачення майбутнього, що сьогодні далеко не очевидно [7, с. 422; 8, с. 116]. Певні зміни у розвинених країнах почали відбуватися на рівні університетів, які починають більше орієнтуватись на інновації, взаємодіють з інноваційним сектором. Однак зміни наявної системи освіти вимагають тривалого часу, особливо у менш прогресивних країнах. Тому може бути запропоновано новий вид освітньої установи, який доповнює наявну університетську освіту і реалізує нові підходи у підготовці та взаємодії з інноваційним сектором. Пропонується створення інжинірингових шкіл.

Отже, інжинірингова школа — це новий вид освітньої установи в інноваційній інфраструктурі, яка реалізує автентичну модель навчання з акцентом на проєктуванні інновацій, де підготовка фахівців відбувається на базі виконання інноваційних проєктів, які комплексно підтримуються на базі Школи від зародження ідеї, дослідження і розробки до створення нового підприємства і комерціалізації. Інжинірингова школа представляється як структура, що інтегрує навчання, дослідження та інноваційне підприємництво, створює умови і надає ресурси для інноваційної діяльності, підтримуючи всі стадії інноваційного процесу.

Спектр функцій дає підстави говорити про те, що інжинірингові школи вирішують завдання розвитку національних економік, що буде напряму залежати від масштабів діяльності. Інжинірингові школи орієнтовані на великі проєктивні інноваційні проєкти, сферу високих технологій, розвиток нових галузей економіки за рахунок передових досягнень. Пріоритети школи відповідають сучасним технологічним трендам, викликам і потребам суспільства.

У результаті інжинірингова школа має забезпечити підготовку нового типу фахівця, що має дослідницький,

Таблиця 2. Показники ефективності діяльності інжинірингових шкіл за сегментами

Освітній сегмент	Науково-технічний сегмент	Підприємницький сегмент
<ul style="list-style-type: none"> – кількість вступників; – кількість студентів; – кількість випускників і працевлаштованих, у т.ч. в проєктах ІІІ і на інших підприємствах (з урахуванням позицій); – частка працевлаштованих у загальній чисельності студентів; – кількість студентів (за курсами, програмами); – обсяг фінансування діяльності в сфері освіти (в т.ч. навчальних програм); – кількість студентів, які отримали патенти, та їх частка в загальній кількості студентів; – кількість договорів на надання послуг у сфері освіти; – рівень задоволеності студентів; – кількість співробітників, що працюють в ІІІ (за категоріями) 	<ul style="list-style-type: none"> – обсяг фінансування ДіР; – кількість реалізованих проєктів ДіР; – кількість поточних проєктів ДіР; – кількість заявок, поданих на отримання охоронних документів; – кількість патентів за видами (з урахуванням інвестицій в ДіР); – кількість наукових публікацій/апробацій на конференціях; – рівень виконання проєктів; – кількість розроблених передових технологій та видів інноваційної продукції; – кількість договорів на зовнішні ДіР і дохід, отриманий від продажу результатів і надання послуг 	<ul style="list-style-type: none"> – кількість реалізованих інноваційних проєктів, у т.ч. які отримали інвестиції; – загальний обсяг коштів, інвестованих у комерційні проєкти; – обсяг залучених зовнішніх інвестицій; – кількість створених інноваційних підприємств (з урахуванням розміру); – рівень виживання підприємств; – обсяг реалізованої інноваційної продукції (послуг); – обсяг отриманого прибутку і рентабельність комерційних проєктів; – частина прибутку проєктів, отримана ІІІ; – капіталізація створених підприємств; – кількість впроваджених видів інноваційної продукції та передових технологій; – кількість створених робочих місць
<p>Додаткові показники: сума отриманих грантів; обсяг прибутку, отриманого від інших видів діяльності; індекс інтегрального ефекту від інновацій (продукція, робочі місця, капіталізація/прибуток); індекс використання ІІІ (студенти, проєкти, інвестиції); індекс результативності ІІІ (кількість випускників, кількість інноваційних проєктів, патенти); індекс результативності створених підприємств (виручка, продукція/послуги, прибуток, капіталізація); індекс рентабельності за проєктами; сума бонусів, отриманих ІІІ за студентів, працевлаштованих у бізнесі; обсяг фінансування волонтерських проєктів</p>		

Джерело: складено авторами.

проєктувальний, інженерний, підприємницький досвід, фахівця з широким спектром затребуваних компетенцій. Ноосферний підхід дає можливість подолати розриви між науками, зробити наукову і освітню діяльність інжинірингової школи мультидисциплінарною, а також трансформувати дисципліни, охоплюючи не тільки науку, а й різні аспекти людського життя. Інтегруючи науку, освіту та практику (бізнес), в інжинірингових школах пропонуємо виділити три взаємопов'язані сегменти:

— освітній — передбачає навчання теоретичних і практичних знань у взаємодії з іншими сегментами, а також реалізацію основних функцій освіти;

— науково-технічний — передбачає проведення досліджень і розробок для отримання нових знань (дослідницький метод навчання); студенти мають брати участь у постановці дослідницьких завдань, проводити дослідження, формувати наукові колективи;

— підприємницький — передбачає створення реальних підприємств, що реалізують і виводять на ринок інноваційної продукції; він необхідний, щоб студенти здобували економічну компетентність, самостійно брали участь в обґрунтуванні проєктів, отримували досвід розробки ціннісних пропозицій, бізнес-планів, бізнес-моделей, стратегій і шляхів комерціалізації, залучення інвестицій, оцінювання цінності і ризиків інновації тощо; сегмент включає вивчення досвіду і створення окремих бізнес-структур чи взаємодію з наявними компаніями.

З точки зору просторового розвитку, інжинірингові школи необхідно предствавляти як механізм використання ресурсів у межах і умовах конкретних територій, враховуючи, що освіта є базовою передумовою і фактором ефективності виробництва на конкретній території. Доцільним є виокремлення основних показників ефективності діяльності інжинірингових шкіл за сегментами.

Для ефективного функціонування інжинірингових шкіл необхідні постійний пошук нових знань і моніторинг інновацій. Такий моніторинг у цьому випадку має на увазі відстеження: наукових досягнень, ноу-хау, прикладних розробок та рішень (патентування), інновацій, що з'являються на виробництві та на ринку, стартапів,

тобто охоплюючи і науку, і ідеї бізнесу. Такий моніторинг, проведений на принципах регулярності, розглядається як інформаційно-аналітичне забезпечення управління інжинірингових шкіл, основа для обґрунтування пріоритетів і проєктів.

Інноваційні проєкти, що розробляються і реалізуються інжиніринговими школами, утворюють повноцінний інноваційний сектор, сприяють залученню нових ресурсів, поширенню культури. Також в інноваційній діяльності інжинірингових шкіл необхідно розділяти два типи інновацій [9; 5; 10]:

1) "наука — інновація" — інновація ґрунтується на фундаментальних і/або прикладних дослідженнях, застосуванні отриманих наукових і технічних знань для розробок інновації;

2) "практика — наука — інновація" — тобто інновація ґрунтується на розумінні практичних проблем і потреб, ноу-хау, що виникають у результаті накопичення корисного досвіду; потім проводяться орієнтовані дослідження і розробки для отримання необхідних знань і розробляються інновації. Другий тип є переважачим і охоплює інновації типу "практика — інновація" (емпірико-евристичні). Обидва типи інновацій вимагають особливих підходів до пошуку ідей, підготовки студентів і наукової комунікації.

Можна відзначити, що інжинірингова школа не тільки покриває слабкі місця інноваційної інфраструктури та системи освіти, а й виступає каталізатором консолідації інноваційного сектора, змін на рівні людей, забезпечує лідерство та ініціативи в науці та інноваціях. Інжинірингові школи є механізмом взаємодії науки, освіти і бізнесу, що може масштабуватися на всю економіку.

Застарілими є концепції побудови інноваційної економіки в Україні. У секторі науки спостерігається зменшення кількості організацій, що здійснюють дослідження і розробки. Низька результативність української науки підтверджується також невисоким рівнем і часто негативною динамікою показників патентування [11].

Важливою проблемою є низький рівень реалізації результатів досліджень і розробок. У 2017 р. за пріоритетними напрямками інноваційної діяльності галузевого

Таблиця 3. Показники подання заявок і отримання патентів на винаходи, корисні моделі та промислові зразки в Україні та індекси їх зміни

	2010 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Надійшло заявок на винаходи	5311	4498	4094	4047	3968
Індекс змін	—	0,85	0,91	0,99	0,98
Надійшло патентів на винаходи	3874	3014	2813	2590	2469
Індекс змін	—	0,78	0,93	0,92	0,95
Надійшло заявок на корисні моделі	10679	8617	9558	9108	9120
Індекс змін	—	0,81	1,11	0,95	1,00
Надійшло патентів на корисні моделі	9402	8153	9044	9442	8620
Індекс змін	—	0,87	1,11	1,04	0,91
Надійшло заявок на промислові зразки	1686	2080	2302	2480	3042
Індекс змін	—	1,23	1,11	1,08	1,23
Надійшло патентів на промислові зразки	1431	2521	2469	2390	2297
Індекс змін	—	1,76	0,98	0,97	0,96

Джерело: складено авторами на основі [12].

рівня було створено 867 одиниць нових технологій, використано — 41, з них нових для України — відповідно 852 і 36, принципово нових — відповідно 15 і 5 [13].

Основними проблемами розвитку наукового сектора в Україні лишаються: застаріла дослідницька інфраструктура, недостатнє матеріально-технічне забезпечення; недостатність фінансування для модернізації, розгортання великих проєктів дослідження і розробок, відновлення науково-технічного потенціалу; розвал наукових шкіл, відплив і низький рівень відтворення кадрів, особливо молоді; низька мотивація, недостатній досвід роботи в сучасних умовах; слабкі зв'язки з виробництвом і бізнесом, низький рівень виходу на ринок; низький рівень ефективності управління наукою на всіх рівнях, розвиток сучасної неефективної бюрократії; корупція, зниження якості науково-технічної експертизи.

Цілісна політика формування національної інноваційної системи повинна мати ітераційний характер і бути спрямована на комплексну модернізацію всіх елементів інноваційної системи. Причому освіта повинна розглядатись як окремий об'єкт і напрям, враховуючи її особливу позицію і роль в інноваційній економіці. Інжинірингові школи дадуть можливість реалізувати позитивну ініціативу бізнесу і громадських організацій у сфері інновацій, швидко підготувати прошарок підприємців-новаторів.

З огляду на європейську інтеграцію України, важливим орієнтиром у розвитку є політика ЄС. Про технологічні пріоритети ЄС можна судити насамперед за структурою Рамкових програм ЄС розвитку наукових досліджень і технологій. Нині ведеться підготовка перспективної 9-ї Рамкової програми "Horizon Europe" на 2021—2027 роки. Аналізуючи програму, слід звернути увагу на такі ключові напрями, що визначають технологічні пріоритети: медицина, охорона здоров'я; безпека, кібербезпека; цифрові технології, штучний інтелект; захист навколишнього середовища, боротьба з кліматичними змінами, технології, які роблять менший вплив на довкілля; екологічне сільське господарство; поновлювані джерела енергії, енергозберігаючі технології; екологічний транспорт; квантові технології, фотоніка; "розумні" технології, "розумні" міста. Освіту, обмін знаннями та підтримку інноваційних підприємств виділено у ролі факторів ефективності [14—16].

Підводячи підсумки діяльності інжинірингових шкіл, необхідно звернути увагу на такі результати. По-перше, розпочато практичну діяльність нового виду освітніх установ, які сприяють переходу до інноваційної економіки. В інжинірингових школах використано нові модель і форми навчання, унікальні навчальні програми, які пов'язані з передовою наукою та гармонійно поєднують освітню й інноваційну діяльність. Сформовано економічний механізм взаємодії вчених, новаторів та інвесторів.

По-друге, ініційовано і підготовлено велику кількість інноваційних проєктів у різних сферах висо-

ких технологій. Частину проєктів запущено в космічній індустрії, що сприяє відродженню цієї стратегічно важливої галузі. У різних галузях знань проводяться освітні заходи, дослідження і розробки, освоюється виробництво, комерціалізуються розробки.

По-третє, здійснюється підготовка студентів з їх працевлаштуванням в наявні та нові інноваційні підприємства. Інжинірингова школа функціонує як "передавальна ланка" між університетами та бізнесом. Така ланка забезпечує студентів практичним досвідом і навичками, необхідними для працевлаштування, зокрема у міжнародні компанії. Водночас робиться акцент на мотивації студентів до подальшого навчання та інноваційної діяльності.

Таким чином, враховуючи позитивні результати, може бути поставлене завдання розвитку окремих інжинірингових шкіл і мережі загалом. Це вимагає розробки цілісної стратегії у контексті формування інноваційної системи. Поєднання різних видів діяльності та підтримки стартапів вимагає створення на базі мережі інжинірингових шкіл цілісної екосистеми підтримки інноваційного підприємництва.

ВИСНОВКИ

Інжинірингові школи представляють нову модель інкубації бізнесу, починаючи з ранніх стадій і охоплюючи різні види підтримки інноваційної діяльності. Акцент робиться на підготовці фахівців, що можна розглядати як освітню підтримку, на забезпеченні інжинірингу та досліджень і розробок. До того ж проєктам надаються різні види доринкової та ринкової підтримки: матеріально-технічна база, фінансування, юридична, консультативна, маркетингова допомога та ін. Тому інжиніринговим школам доцільно включитися до світового простору знань, міжнародного науково-технічного співробітництва, брати участь у міжнародних проєктах і програмах, а також виходити на світові ринки інновацій та освітніх послуг. Для цього необхідно враховувати нові форми інтернаціоналізації, розвиток глобальних інноваційних та дослідних мереж і співтовариств. На світовому рівні може вестися партнерство з університетами, бізнесом, експертним співтовариством. За рядом технологій (ІКТ, космос) стратегічна позиція інжинірингових шкіл буде від початку орієнтована на глобальний рівень.

Таким чином, глобальне домінування інноваційної парадигми створює нову якість міжнародної конкуренції, тому кожна країна повинна відповідати світовим тенденціям розбудови економіки знань та інновацій. Це вимагає врахування параметрів глобальної конкурентоспроможності, зокрема позицій за інноваційними факторами та людським розвитком, що оцінюються відповідними міжнародними індексами.

Загалом у пошуку технологічних пріоритетів потрібно враховувати глобальні виклики та мегатренди

соціально-економічного розвитку. Інжинірингові школи можуть стати основою для підтримки імпортозаміщення та експортного потенціалу, що створює особливі цілі в розвитку і може стати предметом спеціальних державних програм. Заходи такої підтримки можуть охоплювати орієнтовані дослідження і розробки, освоєння нових технологій і включати підвищення кваліфікації фахівців, здешевлення інвестиційного капіталу, маркетингові дослідження, створення технологічних платформ тощо.

Варто також відзначити, що інжинірингові школи можуть використовуватися для активізації стагнующих або створення нових галузей, забезпечуючи підготовку кадрів для них. Тому інжинірингові школи доцільно використовувати у регіонах та містах з метою диверсифікації їх економіки, надаючи, таким чином, допомогу депресивним регіонам і містам.

Література:

1. Бабич Т.О. Інноваційно-технологічні фактори глобального економічного прогресу: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.02 — світове господарство і міжнародні економічні відносини. Київ, 2018. С. 310.

2. Білозубенко В.С. Інноваційна система Європейського Союзу: особливості формування та розвитку. Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. 456 с.

3. Давимука С.А., Федулова Л.І. Інтелектуальний ресурс — основний фактор забезпечення сталого розвитку регіонів України в умовах децентралізації. Регіональна економіка. 2017. № 1. С. 5—16.

4. Поляков М.В. Економіка знань: сутність, детермінанти, глобальний ландшафт: монографія. Дніпро: Нова ідеологія, 2018. 688 с.

5. Ханін І.Г. Ноосферний шлях пізнання і господарювання. Дніпро: Нова ідеологія, 2018. 319 с.

6. Coenen L., Diaz Lopez F.J. Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarity. Journal of Cleaner Production. 2010. № 18. P. 1149—1160.

7. Aviram A. The decline of the modern paradigm in education. International Review of Education. 1996. Vol. 42. No 5. P. 421—443.

8. Jacobs G. Towards a new paradigm in education. CADMUS. 2014. Vol. 2. Iss. 2. Part 2. P. 116—125. URL: <http://cadmusjournal.org/article/volume-2/issue-2-part-2/towards-new-paradigm-education>

9. Сандул М.С. Глобальна конкурентоспроможність національних систем вищої освіти: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.02 — світове господарство і міжнародні економічні відносини. Київ, 2018. 326 с.

10. Forms of knowledge and modes of innovation / M. Jensen, B. Johnson, E. Lorenz, B. Lundvall. Research policy. 2007. Vol. 36. No. 5. P. 680—693.

11. Державна служба статистики України. Держстат України, 2019. URL: www.ukrstat.gov.ua

12. Наукова та інноваційна діяльність України: стат. зб. Держ. служба статистики України. Київ, 2018. 178 с.

13. Реалізація середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня та отримані результати у 2017 році: аналітична довідка. Київ: ДНУ Укр. ін-т наук.-техн. експертизи та інформації, 2018. 103 с.

14. EU agreement on future research and innovation programme. Council of the European Union, 2019. URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2019/03/27/eu-agreement-on-future-research-and-innovation-programme/>

15. Horizon Europe — the next research and innovation framework programme. European Commission, 2019. URL: https://ec.europa.eu/info/designing-next-research-and-innovation-framework-programme/what-shapes-next-framework-programme_en

16. Towards Horizon Europe (2021—2027). Freie Universität Berlin, 2019. URL: <https://www.fu-berlin.de/en/sites/bruessel/FP9/index.html>

References:

1. Babych, T.O. (2018), "Innovation and technological factors of global economic progress", Ph.D. Thesis, Economy, Kyiv, Ukraine.

2. Bilozubenko, V.S. (2012), Innovatsijna sistema Yevropejs'koho Soiuzu: osoblyvosti formuvannia ta rozvytku [The innovation system of the European Union: features of formation and development], Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine.

3. Davymuka, S.A. and Fedulova, L.I. (2017), "Intellectual resource is the main factor in ensuring sustainable development of the regions of Ukraine in the conditions of decentralization", Rehionalna ekonomika, vol. 1, pp. 5—16.

4. Poliakov, M.V. (2018), Ekonomika znan': sutnist', determinanty, hlobal'nyj landshaft [Knowledge economy: essence, determinants, global landscape], Nova ideolohiia, Dnipro, Ukraine.

5. Khanyn, I. H. (2018), Noosfernyj put' poznaniia i hozhajstvovaniia [Noospheric way of knowledge and management], Nova ideolohiia, Dnipro, Ukraine.

6. Coenen, L. and Diaz Lopez, F. J. (2010), "Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarity", Journal of Cleaner Production, vol.18, pp. 1149—1160.

7. Aviram, A. (1996), "The decline of the modern paradigm in education", International Review of Education, vol. 42. No. 5. P. 421—443.

8. Jacobs, G. (2014), "Towards a new paradigm in education", CADMUS, vol. 2, Iss. 2, Part 2, pp. 116—125, available at: <http://cadmusjournal.org/article/volume-2/issue-2-part-2/towards-new-paradigm-education> (Accessed 25 Dec 2020).

9. Sandul, M.S. (2018), "Global competitiveness of national systems of food education", Ph.D. Thesis, Economy, Kyiv, Ukraine.

10. Jensen, M. Johnson, B. Lorenz, E. and Lundvall, B. (2007), "Forms of knowledge and modes of innovation", Research policy, vol. 36, No. 5, pp. 680—693.

11. State Statistics Service of Ukraine (2019), available at: www.ukrstat.gov.ua (Accessed 25 Dec 2020).

12. State Statistics Service of Ukraine (2018), Naukova ta innovatsijna diial'nist' Ukrainy [Scientific and innovative activity of Ukraine], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

13. DNU Ukr. in-t nauk.-tekhn. ekspertyzy ta informatsii (2018), Realizatsiia seredn'ostrokovykh priorytetnykh napriamiv innovatsijnoi diial'nosti haluzevoho rivnia ta otrymani rezul'taty u 2017 rotsi [Implementation of medium-term priority areas of innovation at the industry level and the results obtained in 2017], DNU Ukr. in-t nauk.-tekhn. ekspertyzy ta informatsii Kyiv, Ukraine.

14. Council of the European Union, (2019), "EU agreement on future research and innovation programme", available at: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2019/03/27/eu-agreement-on-future-research-and-innovation-programme/> (Accessed 25 Dec 2020).

15. European Commission, (2019), "Horizon Europe — the next research and innovation framework programme", available at: https://ec.europa.eu/info/designing-next-research-and-innovation-framework-programme/what-shapes-next-framework-programme_en (Accessed 25 Dec 2020).

16. Freie Universität Berlin (2019), "Towards Horizon Europe (2021—2027)", available at: <https://www.fu-berlin.de/en/sites/bruessel/FP9/index.html> (Accessed 25 Dec 2020).

Стаття надійшла до редакції 29.12.2020 р.