

DOI: [10.32702/2307-2105-2019.6.157](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.6.157)

УДК 344.7.021

М. В. Рябоконт,
аспірант Черкаського державного технологічного університету
ORCID: 0000-0002-4121-991X

СТРАТЕГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНЖИНІРИНГОВИХ ШКІЛ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО ІННОВАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІКИ

М. Ryabokon,
postgraduate Cherkasy State Technological University

STRATEGIC ASPECTS OF ENGINEERING SCHOOLS' DEVELOPMENT DURING THE TRANSITION TO THE INNOVATIVE ECONOMY

У статті досліджено концептуальні основи формування стратегії розвитку інжинірингових шкіл. Визначено внутрішні і зовнішні передумови розвитку інжинірингових шкіл, основні завдання стратегії їх розвитку, напрямки та цільові індикатори (критерії) розвитку. Досліджено інформаційні системи, які можуть використовуватись в організаційній діяльності інжинірингових шкіл, фінансово-інвестиційні аспекти їх стратегічного розвитку. Визначено місце інструментів управління ризиками та підвищення ефективності комунікацій у формуванні механізму управління інжиніринговими школами. Виокремлено основні елементи макроекономічної ефективності інжинірингових шкіл в контексті формування НІС. Розвиток ІІІ – це питання національного масштабу, яке повинно продемонструвати можливості та шляхи відродження, нарощування і реалізації науково-технічного потенціалу в Україні, новий інтегральний підхід до освіти, що веде до формування НІС та інноваційної нації в Україні.

The main strategic goal of the development of engineering schools is to achieve high standards of quality of life on the basis of continuous learning, gaining new knowledge and skills through communication with advanced research and innovation activities. The following priorities are important for the engineering schools' strategy development: improving the quality of training specialists, including in the existing education system, territorial expansion of the engineering schools' network in Ukraine, creating the innovative entrepreneurship ecosystem based on engineering schools' network. The information systems that can be used in the organizational activities of engineering schools, financial and investment aspects of strategic development are studied. The development of innovation and project activities at the engineering schools requires the development of assessment methodologies and the mechanism for innovative projects selecting. The place of risk management tools and improving the communications' efficiency in the formation of the engineering schools' management mechanism is defined. It is necessary to build a multilevel innovation risk management system for the entire network of engineering schools, combining centralization and decentralization in strategic and tactical decision making, and the implementation of risk assessment and minimization measures, which is closely linked to increased operational efficiency. The main elements of

macroeconomic efficiency of engineering schools in the context of the formation of the national information system are identified. Cooperation in the engineering schools covers various fields (education, R&D, technology transfer) and areas (universities, business, government, local communities). The development of engineering schools (ES) is a matter of national scale, which should demonstrate the possibilities and ways of revival, building and implementation of scientific and technical potential in Ukraine, a new integrated approach to education, which leads to the formation of the National Information Systems (NIS) and innovative nation in Ukraine.

Ключові слова: інжинірингові школи; стратегія; освіта; уряд; інноваційна система; ефективність; управління.

Key words: engineering schools; strategy; education; government; innovation systems; efficiency; management.

Постановка проблеми. На сьогодні все більшої актуальності набувають питання необхідності дотримання сучасних трендів соціально-економічного прогресу XXI ст., в якому освіта і технології стоять в авангарді. Потреба розібратися в цих трендах тісно пов'язана з проблемою стратегічного управління розвитком інжинірингових шкіл, враховуючи, що в новій реальності доводиться йти шляхом експериментів. Необхідний новий шлях пізнання, інноваційної творчості та підприємництва. В даному контексті інжинірингові школи – це новий унікальний формат освіти, який охоплює багато галузей наук, технологічних напрямків та галузей економіки, що відповідає вимогам ринку праці, зокрема, вимогам інклюзивності, які роблять освіту і розвиток навичок головним пріоритетом. Такий формат створює основу для ефективного відбору талантів, вирощування наукової та інженерної еліти. Ситуація, що склалася в Україні, саме вимагає таких підходів, які дадуть реальний результат в найкоротші терміни, тим більше, що увага фокусується і на освіті, і на інноваціях в реальному секторі.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Проблематиці позиціонування інжинірингових шкіл присвячено лише деякі наукові напрацювання, які опосередковано торкаються проблем авторського дослідження зокрема це праці таких вчених як: Вернадський В.І. [4], Махлуп Ф. [5], Поспелов Д. [11], Шумпетер Й. [13]. Новітні публікації, що певною мірою стосуються зазначеної проблематики, представлені такими науковцями як Бехманн Г. [1], Брукінг С. [2], Каленюк І.С. та Горбенко І.С. [6], Нонака І. [7], George E.S. [8], Caliarì Th. and Chiarini T. [9], Райнер Е. [12], Ханін І. Г. та Поляков М.В. [13].

Постановка завдання. Метою статті є поглиблення теоретико-методологічних основ дослідження стратегічних аспектів розвитку інжинірингових шкіл в умовах переходу до інноваційної моделі економіки. Завданнями статті є: дослідити базові детермінанти формування стратегії інжинірингових шкіл, визначити місце і роль ІІІ у формуванні національної інноваційної системи; проаналізувати внутрішні і зовнішні передумови розвитку ІІІ, основні завдання стратегії, напрямки та цільові індикатори (критерії) їх розвитку; проаналізувати фінансово-інвестиційні аспекти стратегічного розвитку ІІІ; визначити основні елементи макроекономічної ефективності інжинірингових шкіл в контексті формування національної інноваційної системи.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інжинірингові школи (надалі в тексті ІІІ) – джерело великих, проривних інновацій та сполучна ланка професійних співтовариств та інноваційних мереж. Ці дві обставини обумовлюють важливість ІІІ для формування НІС в цілому, а розвиток таких шкіл – це конкретні дії в цьому напрямку, що створюють реальні результати і цінність.

Розвиток ІІІ відбуватиметься в рамках реформ, запланованих в Україні. Тому стратегія будується з урахуванням положень наступних документів: Стратегія сталого розвитку «Україна-2020», Стратегія розвитку малого і середнього підприємництва, Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, документи щодо реформ у сфері освіти, підприємництва, цифрових змін тощо, а також ініціатив національного, регіонального і міського рівнів. В якості основ стратегії розвитку ІІІ необхідно виділити такі:

- по-перше, розуміння криз, що відбуваються, зміна господарської парадигми, зародження нового довгого циклу і трансформацій, які виникають в зв'язку з цим. Необхідним є і бачення шляху розвитку, контурів нової моделі зростання, заснованої на побудові економіки знань;

- по-друге, врахування глобальних технологічних і соціально-економічних трендів дозволить здійснювати пошук нових напрямків розвитку технологій на рівні ефективності не нижче світових;

- по-третє, врахування глобальних інвестиційних трендів в рамках переходу на довгу фазу зростання. Разом з проблемами і ризиками, що зберігаються, необхідно звернути увагу на тригери зростання, а серед них основним є людина;

- по-четверте, розвиток ІІІ поглиблений в історично сформовану систему соціально-економічних відносин, недосконалих та екстрактивних інститутів, у складні процеси перетворень економіки України, а також буде схильний до впливу негативних аспектів культури і політики, істотно залежати від успіхів реформ і соціальних змін;

- по-п'яте, стратегічне бачення для розробки стратегії об'єднує перспективний погляд на характер соціально-економічного розвитку країни, регіонів, галузей економіки та технологічних напрямків;
 - по-шосте, необхідно правильно визначити позиціонування в процесі розвитку ІІІ;
 - по-сьоме, для ефективної стратегії розвитку ІІІ необхідний набір ідей інноваційних проектів;
 - по-восьме, потрібно розуміти «опорний каркас» для розвитку ІІІ [1].
- Крім того слід виокремити внутрішні та зовнішні причини, які існують або необхідно створити (табл. 1).

Таблиця 1.
Внутрішні і зовнішні передумови розвитку ІІІ

<i>Внутрішні передумови</i>	<i>Зовнішні передумови</i>
<ul style="list-style-type: none"> • інтерес студентів і наукового колективу до нових наукових і технологічних напрямків, а також реальна активність; • зміна світогляду студентів, домінування цінностей розвитку, інтересу до навчання; • удосконалення матеріально-технічної бази; • підвищення кваліфікації задіяних фахівців та ін. 	<ul style="list-style-type: none"> • ефективні зв'язки з реальним сектором, • співпраця з великим, середнім і малим бізнесом, колективами вчених, інвестиційними інститутами; • позитивне сприйняття суспільства і влади; • раціональне партнерство з державою і громадськими організаціями; • створення сприятливої екосистеми навколо ІІІ в масштабах всієї мережі та ін.

Складено автором

Головною стратегічною метою розвитку ІІІ є досягнення високих стандартів якості життя людини, різнобічного розвитку та реалізації людського потенціалу на основі безперервного навчання, отримання нових знань і навичок за рахунок зв'язку з передовими дослідженнями та інноваційною діяльністю, розвитку інноваційної творчості, а також генерування великих інновацій на основі втілення досягнень науки і технологій, ресурсозбереження та екологізації в усіх сферах життєдіяльності.

Доцільно звернути увагу на необхідність такого типу стратегії, які передбачають активне розширення діяльності ІІІ, проникнення в нові сфери (галузі, технології) та поширення на нові регіони, університети.

Існує ряд пріоритетів, які формують стратегічне бачення розвитку ІІІ, в тому числі: 1) досягнення високого рівня якості освіти та професійної підготовки у відповідь на потреби реального сектора та інклюзивності ринку праці; 2) поширення ноосферного вчення як основи побудови економіки знань, формування нового світогляду, парадигм мислення, зміна масової культури; 3) соціальна відповідальність, реагування і відповідь на складні ситуації та виклики суспільства країни, регіонів і людства в цілому; 4) створення кращих умов і можливостей для інтелектуального розвитку та творчої реалізації; 5) громадська підзвітність, активний діалог з суспільством та місцевими спільнотами; 6) соціальна спрямованість реалізованих інноваційних проектів; 7) зміцнення нової культури природокористування, ресурсозбереження, циклічної економіки і т.п.

Стратегія розвитку ІІІ в цілому спрямована на підвищення ефективності та розширення масштабів їх діяльності. Для визначення напрямків і заходів розвитку ІІІ представимо їх в рамках основних завдань стратегії розвитку (табл. 2). Необхідно зазначити, що в умовах глобальної невизначеності та ситуації в Україні кількісні цільові індикатори можуть визначатися досить умовно.

1. Підвищення якості підготовки фахівців – є базовим для побудови стратегії, тому що ІІІ – новий вид освітньої установи, який не тільки реалізує унікальну модель навчання, а й впроваджує ряд інших підходів, поширює нову інтелектуальну традицію, парадигмальне мислення, а також створює нові форми відносин і роботи вчених як вільних особистостей. Враховуючи те, що проривні інновації знаходяться на стику різних галузей наук і вимагають зміни парадигм, ІІІ створює основу для їх появи, починаючи зі стадії освіти. Синтезуючи все це, ІІІ впроваджують новації в існуючу систему освіти України.

2. Включення до існуючої системи освіти – маємо значення як для розвитку ІІІ, так і для реформування системи освіти в зв'язку з втіленням нових підходів. ІІІ має деяке випередження в порівнянні з традиційною системою освіти, є більш швидким і ефективним форматом, тому очікуваною є позитивна реакція студента.

Включення до системи освіти і ринку освітніх послуг буде проходити в кілька стадій: ідентифікація ІІІ → декомпозиція ІІІ → перевага ІІІ → гармонійне взаємодоповнення ІІІ та університетської освіти.

3. Територіальне розширення мережі ІІІ в Україні – вирішується в контексті вищевикладеного.
4. Розширення сфери діяльності ІІІ за галузями. В рамках цього завдання необхідно розділити орієнтацію на традиційні, в тому числі базові, для економіки України галузі та нові для країни.
5. Розширення сфери діяльності ІІІ за технологічними напрямками – багато в чому пов'язане з попереднім завданням, тобто розробкою/використанням нових технологій в галузевій прив'язці.
6. Нарощування і реалізація потенціалу окремих ІІІ і мережі в цілому - розглядається, перш за все, як передумова розвитку (може розглядатися і як його результат).
7. Створення екосистеми інноваційного підприємництва на базі ІІІ – означає формування спеціальних умов, необхідних для розробки інновацій та їх реалізації на основі підприємництва.

Таблиця 2.
Основні завдання стратегії розвитку ІІІ, напрями та цільові індикатори (критерії) розвитку

	<i>Основні завдання</i>	<i>Напрями дій, новації</i>	<i>Цільові індикатори/критерії розвитку</i>
1.	Підвищення якості підготовки фахівців	<ul style="list-style-type: none"> – вдосконалення навчальних програм; – вдосконалення організаційних форм; – створення і впровадження інформаційних інструментів; 	зміна параметрів якості освіти; показники реалізації проектів, ДіР; приплив студентів тощо.
2.	Включення до існуючої системи освіти	<ul style="list-style-type: none"> – досягнення правильного позиціонування ІІІ і мережі; – поліпшення позицій мережі ІІІ в системі освіти; – підвищення операційної ефективності діяльності ІІІ; 	кількість ІІІ; створення ІІІ на базі провідних університетів; частка ринку освіти; кількість випускників та ін.
3.	Територіальне розширення мережі ІІІ в Україні	<ul style="list-style-type: none"> – створення нових ІІІ по університетам України з урахуванням набуття позицій в нових містах і регіонах; – створення нових ІІІ за кордоном (в довгостроковій перспективі); 	кількість створених нових ІІІ за період; охоплення університетів, регіонів, міст.
4.	Розширення сфери діяльності ІІІ за галузями	<ul style="list-style-type: none"> – формування системи моніторингу інновацій (по галузях і за технологічним напрямками); – формування механізмів відбору інноваційних проектів; 	кількість створених реалізованих інноваційних проектів, бізнесів, кількість патентів, показники ефективності ДіР, комерціалізації; показники формування, використання та продажу нематеріальних активів та ін.
5.	Розширення сфери діяльності ІІІ за технологічними напрямками	<ul style="list-style-type: none"> – створення системи експертизи проектів; – створення механізмів управління ДіР; – створення механізмів управління комерційною ефективністю проектів і нематеріальними активами; 	
6.	Нарощування і реалізація потенціалу окремих ІІІ і мережі в цілому	<ul style="list-style-type: none"> – вдосконалення механізмів інвестування проектів; – створення системи управління ризиками (завдання 4 і 5); – диверсифікація послуг, що надаються; – підвищення ефективності комунікацій у внутрішньому середовищі; – підвищення ефективності зовнішньої співпраці; – впровадження процедур оцінки ефективності проектів (завдання 4 і 5); 	приплив і використання інвестиційного капіталу; зниження рівня збитків, зростання прибутковості; показники реалізації проектів у співпраці; підвищення ефективності освітньої та інноваційної діяльності.
7.	Створення екосистеми інноваційного підприємництва на базі мережі ІІІ	<ul style="list-style-type: none"> – перетворення ІІІ в інноваційний хаб; – розширення інноваційного співтовариства в рамках ІІІ; – створення інформаційного центру; – розвиток мережі співпраці, включаючи інвесторів. 	кількість студентів, наукових колективів, проектів, що реалізуються; кількість партнерів в освітній та інноваційній діяльності та ін.

Складено автором

Таким чином, виділені завдання дозволяють структурувати заходи по кожному напрямку і створюють програму стратегічного розвитку ІІІ, що є основою їх практичної реалізації для досягнення цілей.

В рамках стратегічного процесу розвитку ІІІ, виходячи з невизначеності умов і кінцевого результату, доцільно використовувати сценарний підхід. У ньому враховуються можливі альтернативи процесу, вплив різних факторів, якість змін, узагальнюються суб'єктивні погляди керівників ІІІ, університетів, підприємців на ситуативні рішення, а також даний підхід дозволяє змінювати напрямки і завдання. Умовно можна виділити три сценарії: оптимістичний (випередження планів); базовий (повне вирішення поставлених завдань у встановлені терміни, досягнення встановлених цільових індикаторів); песимістичний (запізнювання або неповне досягнення запланованого).

Наступною основою реалізації стратегії розвитку ІІІ є інструменти, а саме: 1) навчальні програми; 2) система коротко-, середньо- та довгострокових планів; 3) галузеві та технологічні стратегії; 4) стратегія розширення (по університетам і регіонам); 5) дослідні, експертні, підприємницькі мережі, угоди, кооперація; 6) спеціальні механізми інвестування; 7) організаційні форми співпраці між університетами та бізнесом, механізми координації; 8) інформаційні платформи; 9) цінності і культура. Окремими інструментами реалізації стратегії є: моніторинг, коригування, аудит.

Таким чином, вчення про ноосферу стає основою для діяльності і розвитку ІІІ в рамках забезпечення глобальних змін в економіці та суспільстві в інтересах збереження і подальшого прогресу людства. Розвиток ІІІ набуває цільової спрямованості на поширення і використання вчення про ноосферу.

Також слід відмітити, що занижений попит на освіту в Україні багато в чому обумовлений низькою ефективністю існуючої системи освіти (враховуючи і проблеми мотивації студентів) і якістю підготовки, що не відповідає вимогам ринку праці, особливо світового.

Підвищення ефективності (вже в рамках семи створених ІІІ з орієнтацією на збільшення кількості) пов'язано з формуванням повноцінних систем управління і забезпечення освітньої та інноваційної діяльності, перетворенням мережі в повноцінний постійно і гармонійно функціонуючий організм.

Ефективність, в цілому, розуміється з точки зору досягнення поставлених цілей і рішення задач. Ефективність ІІІ проявляється, перш за все, у вигляді створених інновацій і підприємств, тобто має зовнішній характер (в зв'язку з цим, виникають певні труднощі оцінки ефективності: неоднозначний, двоякий характер результатів, різний прояв ефектів в часі, складність обліку соціальних ефектів та ін.).

В рамках завдання підвищення якості підготовки фахівців (завдання 1) виділені такі напрямки заходів: 1) вдосконалення навчальних програм; 2) вдосконалення організаційних форм; 3) створення та впровадження інформаційних інструментів в навчальний процес.

Удосконалення організаційних форм освітньої та інноваційної діяльності має охоплювати галузеві дослідні лабораторії та продуктово-проектні структури. Підвищення ефективності організації діяльності на початковому етапі передбачається досягти за рахунок впровадження спеціальних інформаційних систем, які інтегровані на рівні мережі ІІІ (табл.3).

Таблиця 3.

Інформаційні системи, які можуть використовуватись в організаційній діяльності ІІІ

<i>Система</i>	<i>Функції</i>
База знань	– структурування даних та інформації, формалізація і накопичення знань; – організація доступу до знань в освітній та інноваційної діяльності; – управління знаннями та інтелектуальними ресурсами; – накопичення нематеріальних активів
Платформа дослідних лабораторій	– підтримка роботи лабораторій; – забезпечення комунікації в дослідженнях та освіті; – забезпечення моніторингу і контролю;
Платформа управління проектами	– забезпечення організації та координації; – накопичення та управління знаннями на всіх стадіях; – контроль за використанням знань; – забезпечення моніторингу, контролю та управління ризиками.

Складено автором

Для ефективного функціонування ІІІ необхідний постійний пошук нових знань і моніторинг інновацій. Такий моніторинг, в даному випадку, має на увазі відстеження: наукових досягнень, ноу-хау, прикладних розробок та рішень (патентування), інновацій, що з'являються на виробництві та на ринку, стартапів і т.п., тобто охоплюючи і науку, і ідеї бізнесу.

Моніторинг тісно пов'язаний з прогнозуванням, проведенням форсайтінгових досліджень, що утворює відповідну компоненту стратегічного управління і виступає формою (прогностичної) підтримки інновацій. Апробована в рамках мережі ІІІ методологія патентного аналізу може стати основою для відповідної системи національного рівня в рамках системи науково-технічної інформації (патентно-інформаційне забезпечення інновацій, патентно-технічний аналіз, патентно-кон'юнктурний аналіз).

Відбір інноваційних проектів здійснюється в рамках тематики і за результатами ДіР і передбачає глибоку оцінку перспективності (в залежності від цілей і пріоритетів) інновації.

Розвиток інноваційно-проектної діяльності на рівні ІІІ вимагає формування методик оцінки та механізму відбору інноваційних проектів (процедур, відповідальних, ресурсного забезпечення, організації та ін.).

На цій основі повинна формуватися система експертизи проектів, до якої залучаються не тільки співробітники, але й зовнішні експерти.

Система експертизи проектів необхідна для організації, методичного забезпечення, координації та інтеграції роботи численних експертних структур, в т.ч. по всьому світу. Створення механізмів управління комерційною ефективністю проектів засноване на початковому узгодженні наукових і освітніх цілей, з одного боку, і інноваційно-підприємницьких – з іншого.

В умовах динамічного функціонування індустрії стартапів особливе значення має забезпеченість інвестиційними ресурсами, їх концентрація та структура, що створює інвестиційні можливості ІІІ і функціональність кожного сегмента. Фінансово-інвестиційний аспект на даному етапі є одним з основних для забезпечення самостійності ІІІ, їх ефективної взаємодії з університетами і виходу на ринок інновацій. Окрім консолідації та нарощування інвестиційних ресурсів необхідно сформувати підходи (політику) і механізми інвестування проектів, охоплюючи: аналітичне забезпечення, відбір та обґрунтування проектів, планування інвестицій, управління процесом інноваційного інвестування та оцінку його ефективності, оптимальний розподіл коштів, підвищення рівня інвестиційної привабливості проектів.

Щодо створення механізмів інвестування середньостроковими завданнями в рамках мережі ІІІ є: 1) створення команди інвестиційних менеджерів; 2) формування системи довгострокового інвестиційного планування; 3) розробка ефективних, орієнтованих на результат фінансових механізмів інвестування великих інноваційних проектів, в тому числі кооперативних; 4) вибір найбільш ефективних форм надання інвестованого капіталу, які б дозволяли забезпечити облік результатів ДіР; 5) розширення участі в державних і міжнародних грантах для фінансування освітньої діяльності ІІІ та інвестування проектів. Враховуючи місію ІІІ, оцінка ефективності інвестицій повинна враховувати показники підготовки фахівців.

Пріоритети інвестування визначаються цілями в сфері освіти і наукових досліджень, порівнюючи можливості та ймовірні результати.

У зв'язку з нарощуванням інвестицій виникає задача розробки системи управління ризиками як передумови реалізації потенціалу ІІІ, тому що вся діяльність ІІІ пов'язана з підвищеним інноваційним ризиком. У цьому плані необхідно звернути увагу на ряд обов'язкових моментів.

По-перше, необхідно побудувати багаторівневу систему управління інноваційними ризиками, охоплюючи мережу ІІІ і поєднуючи централізацію і децентралізацію в прийнятті стратегічних і тактичних рішень, виконанні заходів оцінки і мінімізації ризиків, що тісно пов'язано з підвищенням операційної ефективності. Система управління ризиками повинна включати: 1) багатосторонню експертизу проектів і комплексне оцінювання ризиків в довгостроковому і короткостроковому плані, визначення критеріїв оцінки ризиків по кожному проекту; 2) механізми випереджаючого контролю, прогнозування, оцінки та класифікації ризиків; 3) оперативне управління ризиками (розробку відповідних методик), прийняття рішень та розробку заходів з розподілу і мінімізації ризиків; 4) механізми змішаного фінансування, розподілу і мінімізації витрат, спільного використання ресурсів; 5) механізми страхування, резервування та компенсації (за необхідності); 6) механізми координації між проектами; 7) модуль захисту інтелектуальної власності; 8) механізми захисту інтересів новостворених підприємств; 9) механізми співпраці за проектами для зниження ризиків.

По-друге, в системі управління ризиками, а також окремих підходах і методиках необхідно закласти динамічний підхід, який враховує фактори, що істотно впливають на інвестиції та ризики. Закономірно увагу буде зосереджено на сучасних технологічних трендах і специфічних ризиках, що викликаються цими змінами, а також на оцінці ризиків ДіР та інвестицій в нових технологічних сферах з урахуванням кліматичних змін.

По-третє, систему управління ризиками доцільно будувати на базі всієї мережі ІІІ, охоплюючи: інформаційно-аналітичне забезпечення, процедури Due Diligence (всебічна оцінка об'єкта інвестування, включаючи оцінку ризиків, активів, положення на ринку і т.п.), прийняття стратегічних рішень, оцінку ризиків і заходів щодо мінімізації ризиків, консолідацію та розподіл інвестиційного капіталу. На рівні мережі є доцільним створення спеціального підрозділу з управління ризиками. На рівні окремих ІІІ необхідно забезпечити дотримання основних принципів управління ризиками та виконання встановлених процедур, а також підвищення кваліфікації персоналу. Управління ризиками повинно бути частиною підготовки студентів в рамках підприємницького сегмента.

По-четверте, в рамках мережі ІІІ необхідно виробити шляхи зниження витрат і мінімізації ризиків за рахунок спільного використання інфраструктури, кооперативних проектів, розподілу інвестицій, залучення всіх Шкіл та всіх співробітників в інформаційне забезпечення, оцінки результатів за стадіями ДіР і т.п. На даному етапі необхідно сфокусувати увагу на питаннях методології управління ризиками, моніторингу та оцінки, навчання персоналу і підготовки відповідних методик.

Для підвищення рівня прибутковості в рамках запропонованої бізнес-моделі доцільно надавати додаткові послуги, диверсифікуючи напрямки джерел доходів, а саме: 1) виконання ДіР, надання проектно-конструкторських послуг; 2) підготовка (перекваліфікація) персоналу на замовлення; 3) надання маркетингових

та інформаційних (продаж результатів маркетингових, патентних та ін. досліджень) послуг; 4) розробка програмного забезпечення та продаж власних інформаційних інструментів освітнім установам; 5) продаж доступу до інформаційних і освітніх ресурсів тощо.

Підвищення ефективності комунікацій у внутрішньому середовищі мережі ІШ – найважливіша передумова реалізації описаних вище заходів і розвитку ІШ. Перш за все, це охоплює всі прояви інформаційного обміну і циркуляції знань, координації, співпраці в ДіР та інших галузях, а також стосується мобільності дослідників і студентів. Раніше було запропоновано створення таких інформаційних систем, як: база знань, платформа дослідних лабораторій і платформа управління проектами. В рамках цих систем передбачається забезпечити відповідну сферу комунікацій в науці, освіті та інноваційної діяльності на рівні мережі. В рамках баз знань необхідно передбачити спеціальні платформи (галузеві, технологічні) для наукової комунікації з виробленням загальних понять (госларію), визначенням онтології, побудовою теоретичного базису, формалізацією знань та ін. Роблячи акцент на використанні ІКТ, можуть бути розроблені спеціальні інформаційно-технологічні засоби для трансферу технологій, консультування, перехресного навчання та ін.

Раніше також говорилося про необхідність активної комунікації у зовнішньому середовищі, що стосується всіх сфер діяльності ІШ. Найбільш важливим і складним видом комунікації є наукова (включаючи й освітню у форматі ІШ) комунікація, яка на даному етапі може включати: участь в конференціях, наукових товариствах і асоціаціях, включення в дослідні та інноваційні мережі, різні наукові публікації, наукові медіа, створення спеціальних веб-платформ і порталів, що дозволить поєднувати різні підходи (інформаційний, соціальний, інтеракціоністський, технологічний та ін.). При цьому в рамках цільової комунікації доцільно використовувати її спеціальні методики, наприклад, постановки наукових завдань і представлення результатів, що може бути закладено в спеціальний програмний комплекс.

Співпраця (кооперація) в діяльності ІШ охоплює різні сфери (освіта, ДіР, трансфер технологій) і напрямки (університети, бізнес, органи влади, місцеві спільноти). Основними способами є підвищення ефективності зовнішньої співпраці, яка може бути представлена включенням в інноваційні, експертні та дослідні мережі формального і неформального характеру, освітні платформи, участю в галузевих об'єднаннях і асоціаціях. Тісне міжгалузеве взаємодоповнююче співробітництво може вимагати кластерного типу взаємодії та інтеграції, що направлено на набуття конкурентних переваг. Зниження витрат взаємодії може бути досягнуто за рахунок: інформаційних платформ, укладення договорів співпраці та за рахунок інших механізмів. Окремим заходом в цій сфері є пошук партнерів, що вимагає відповідних завдань в рамках моніторингу. В рамках галузевих асоціацій доцільно запускати проект формування глобальної системи контактів зі світовими науковими та освітніми центрами.

У середньостроковій перспективі доцільно інституціоналізувати відносини з Міністерством освіти і науки України, комітетом Верховної Ради з питань науки і освіти, промислової політики і підприємництва, інформації та зв'язку; НАН України та її Інститутами, Асоціацією Вищої школи України, державними агентствами і службами, об'єднаннями виробників, Торгово-промисловими палатами, великими промисловими підприємствами, громадськими організаціями, регіональними органами влади. Окремим напрямком є співробітництво із зарубіжними та міжнародними науково-дослідними організаціями, галузевими асоціаціями, фінансовими структурами установами інноваційної інфраструктури та ін. Механізм співпраці вимагає централізації на рівні мережі і створення спеціальних підрозділів.

Впровадження процедур оцінки ефективності реалізованих проектів необхідно для відтворення науково-технічного та економічного потенціалів і тісно пов'язане з іншими стратегічними завданнями. З огляду на орієнтацію ІШ на великі інновації, часто існуючі методики обмежені та необхідні особливі дослідницькі підходи. При оцінці ефективності потрібно охопити: соціальну значимість, ефекти для громадської та національної безпеки, потенціал зростання капіталізації, вплив на експортні можливості та імпортозаміщення.

Також, окрім капіталізації, необхідно акцентувати увагу на особливому мультиплікативному ефекті. Сучасні підходи (враховуючи відношення обсягу реалізації до суми витрат, вартості бізнесу до вартості активів та ін.) не відображають мультиплікативного ефекту освіти. При оцінці ефективності реалізованого інноваційного проекту необхідно враховувати: капіталізацію проекту, вартість реалізованих товарів/послуг (обсяг продажів), кількість підготовлених фахівців (праця яких оплачується), нематеріальних активів (патенти, технології, програмні засоби, ноу-хау та ін.) – все це кінцевий ефект діяльності, який може співвідноситись з обсягом інвестицій і загальними витратами. Таким чином, витрати на освіту, яка доповнюється в результаті інноваційними розробками, мають більш високу мультиплікацію, ніж в обробній промисловості. Раніше мультиплікатор розглядався як результат виробничого процесу, потім – як результат інновацій. У випадку ІШ – як результат досліджень, освіти та інновацій, який може бути названий мультиплікатором освіти в форматі ІШ і відображає зростаючу віддачу від освіти і примноження результатів використання знань. По суті, мультиплікативний ефект інвестування в людський капітал доповнюється мультиплікативним ефектом інноваційної діяльності. Наслідком дії мультиплікатора також є створення додаткових робочих місць, податки, нові інвестиції і т.д., що може оцінюватися відповідно в регіональному та національному ВВП. Це може бути відображено у вигляді формули:

$$M_O = \frac{K_{IN} + S_{IN} + W_S}{C_{SE} + I_{IN}} \quad (1),$$

де K_{IN} – капіталізація інноваційного проекту, включаючи нематеріальні активи;
 S_{IN} – вартість реалізованих товарів/послуг кінцевого споживання (обсяг продажів) в рамках реалізації інноваційного проекту;

W_S – оплата праці підготовлених фахівців;

C_{SE} – обсяг витрат на ДіР та освіту;

I_{IN} – інвестиції в реалізацію інноваційного проекту.

Даний мультиплікатор може бути прив'язаний до конкретних галузей економіки, особливо промисловості та цифрової індустрії. Концептуальна формула розвиває положення теорії людського капіталу [18] про необхідність і доцільність капіталовкладень в освіту, що обумовлює більш масштабні та множинні позитивні наслідки для національної економіки. Тобто «спіраль багатства» і зростаюча віддача повинна починатися з освіти, орієнтованої на реальний сектор [12].

Перераховані вище напрямки розвитку і заходи підвищення ефективності функціонування ІІІ стосуються мікрорівневих аспектів. При цьому, враховуючи набуття мережею ІІІ національних масштабів, вона стає важливим доповненням державної інноваційної політики і формування всеосяжної НІС. Кожен з напрямків функціонування набуває макроекономічного аспекту (рис. 1), тим більше, при активному розширенні мережі ІІІ.



Рис. 1. Основні елементи макроекономічної ефективності ІІІ в контексті формування НІС

Складено автором

Тим самим, ІІІ створюють каркас для структурування і запуску НІС, а кожна міра підвищення ефективності ІІІ – це внесок в функціональність НІС. До того ж, інноваційні проекти, що розробляються і реалізуються ІІІ, утворюють повноцінний інноваційний сектор, сприяють залученню нових ресурсів, поширенню культури і т.п. У зв'язку з цим, доцільна спеціальна державна підтримка ІІІ, що вимагає відповідних заходів і планової основи. Це може стати однією з нових форм інноваційної політики.

Враховуючи набуття мережею ІІІ національних масштабів, їх спрямованість на конкретні галузі та технології, пропонується створити загальнонаціональну мережу галузевих дослідницьких і проектно-технологічних лабораторій. Вони можуть створюватися на базі університетів (ІІІ) і промислових підприємств. ІІІ виступатимуть організаційним каркасом і системою управління лабораторіями, враховуючи всі перераховані вище напрями та заходи. Це посилить і самі ІІІ, наприклад, в плані залучення студентів, експертизи проектів, інвестування.

Висновки. Створення мережі лабораторій необхідно для активізації ДіР, а також включення науки в забезпечення модернізації промисловості (неоіндустріалізації) на основі моделей Четвертої промислової революції. Лабораторії представляються як форма організації роботи наукових колективів із залученням молоді, а також виступають способом структурування, підвищення якості та використання науково-технічного потенціалу. Це буде сприяти інтеграції науки і виробництва, просуванню інновацій, трансферу технологій, інтеграції потенціалу, науковій комунікації, кооперації, моніторингу, мобільності кадрів, а також реформуванню і залученню університетів до реального сектору. Також лабораторії дозволяють організувати роботу з дорогим обладнанням, більш ефективно розподіляти ресурси і знижувати ризики. Ефективність такого шляху покаже практика, однак така ідея потребує уваги і підтримки з боку держави.

Література.

1. Бехманн Г. Суспільство знань – короткий огляд теоретичних пошуків. Питання філософії. 2010. №2, С. 113–126.
2. Брукінг Э., Интеллектуальный капитал: ключ до успіху в новому тисячолітті. Пітер: СПб, 2001
3. Вернадский В.І. Научная мысль как планетарное явление. Москва: Наука, 1991. 271 с.
4. Вернадский В.І. Биосфера і ноосфера. Москва: Наука, 1989. 258 с.
5. Махлуп Ф. Виробництво і розповсюдження знань в США, Москва: Прогрес, 1966. 462 с.
6. Каленюк І.С., Горбенко І.С. Дослідницька діяльність університетів в глобальному просторі. Стратегія розвитку України. 2015. №1. С.56–62
7. Nonaka Ikujiro. The Knowledge-creating company. Harvard Business Review. 1991. Vol.69. Issue 6, Nov./Dec. P. 96-104
8. George E.S. Positioning higher education for the knowledge-based economy. Higher Education. 2006. vol. 52. Issue 4. pp. 589–610.
9. 6. Caliaro Th., Chiarini T. Knowledge Production and Economic Development: Empirical Evidences. Journal of the Knowledge Economy. 2016. vol. online. P. 1–22
10. Поляков М.В. Економіка знань: сутність, детермінанти, глобальний ландшафт. Дніпро: Нова ідеологія, 2018. 688 с.
11. Поспелов Д. Інженерія знань. Наука та життя. 1987. №6. С.11–24.
12. Райнер Е. Як багаті країни забагатіли... і чому бідні країни лишаються бідними. Київ: Темпора, 2014. 444 с.
13. Ханін І. Г., Поляков М.В. Парадигмальні інновації. Дніпро: Нова ідеологія, 2016, 204 с.
14. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Москва: Прогрес, 1982. 863 с.
15. Castelli C., Castellani D. The internationalisation of R&D: sectoral and geographic patterns of cross-border investments [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201309_Castelli_Castellani.pdf
16. Sá C., Lee H. Science, Business, and Innovation: Understanding Networks in Technology-Based Incubators. R&D Management. 2012. vol. 42, № 3, pp. 243–253.
17. Schmoch U., Schubert T. Are international co-publications an indicator for quality of scientific research?. Scientometrics. 2008. vol. 74, Iss. 3, pp. 361–377.
18. Schultz T. Capital Formation by Education. Journal of Political Economy. 1960. vol. 6. pp. 571–583.
19. Žemaitis E. Knowledge Management in Open Innovation Paradigm Context: High Tech Sector Perspective. Procedures – Social and Behavioral Sciences. 2014. vol. 110, pp. 164–173.

References.

1. Behmann, G. (2010), “Knowledge society is a brief overview of theoretical searches”, *Pytannia filosofii*, vol. 2, pp. 113–126.
2. Brooking, E. (2001), *Intelektual'nyj kapital: kliuch do uspihku v novomu tysiacholitti* [Intellectual capital: the key to success in the new millennium], SPb, Saint-Petersburg, Russia.
3. Vernadsky, V.I. (1991), *Naukova dumka iak planetarne iavysche* [Scientific thought as a planetary phenomenon], Science, Moscow, Russia.
4. Vernadsky, V.I. (1989), *Biosfera i noosfera* [Biosphere and Noosphere], Science, Moscow, Russia.

5. Machlup, F. (1966), *Vyrobnytstvo i rozpovsiudzhennia znan' v SShA* [Production and distribution of knowledge 'in the USA], Progress, Moscow, Russia.
6. Kalenyuk, I.S. and Gorbenko, I.S. (2015), "Research activity of universities in the global space", *Strategy Development of Ukraine*, vol. 1, pp. 56–62.
7. Nonaka, Ikujiro (1991), "The Knowledge-creating company", *Harvard Business Review*, vol. 69, pp. 96-104
8. George, E.S. (2006), "Positioning higher education for the knowledge economy", *Higher Education*, vol. 52, pp. 589–610.
9. Caliri, Th. and Chiarini, T. (2016), "Knowledge Production and Economic Development: Empirical Evidences", *Journal of the Knowledge Economy*, v. online, pp. 1–22
10. Polyakov M.V. *Ekonomika znan': sutnist', determinanty, hlobal'nyj landsaft* [Economics of knowledge: essence, determinants, global landscape], Nova ideologiya, Dnipro, Ukraine.
11. Pospulov, D. (1987), "Knowledge Engineering", *Science and Life*, vol. 6, pp.11–24.
12. Rainer, E. (2014), *Yak bahati krainy zabahatily... i chomu bidni krainy lyshaiut'sia bidnymi* [How rich countries have gotten rich ... and why poor countries are poor], Tempora, Kiev, Ukraine.
13. Hanin, I. G. and Polyakov, M.V. (2016), *Paradyhmal'ni innovatsii*, [Paradigm Innovations], Nova ideology, Dnipro, Ukraine.
14. Schumpeter, J. (1982), *Teoriia ekonomichnoho rozvytku*, [Theory of Economic Development], Progres, Moscow, Russia.
15. Castelli, C. and Castellani, D. (2013), "The internationalization of R & D: sectoral and geographic patterns of cross-border investments", available at: http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201309_Castelli_Castellani.pdf
16. Sá, C. and Lee, H. (2012), "Science, Business, and Innovation: Understanding Networks in Technology-Based Incubators", *R&D Management*, vol. 42, pp. 243–253.
17. Schmoch, U. and Schubert, T. (2008), "International research co-publications?", *Scientometrics*, vol. 74, pp. 361–377.
18. Schultz T. (1960), "Capital Formation by Education", *Journal of Political Economy*, vol. 6, pp. 571–583.
19. Žemaitis E. (2014), "Knowledge Management in Open Innovation Paradigm Context: High Tech Sector Perspective", *Procedures - Social and Behavioral Sciences*, vol. 110, pp. 164–173.

Стаття надійшла до редакції 20.06.2019 р.