

*Рябоконт М.В.**аспірант кафедри міжнародної економіки та бізнесу,  
Черкаський державний технологічний університет**Riabokon Mykhailo**Cherkasy State Technological University*

## КОНЦЕПЦІЯ ІНЖИНІРИНГОВИХ ШКІЛ У НАЦІОНАЛЬНІЙ ІННОВАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ

### THE ENGINEERING SCHOOLS CONCEPT IN THE NATIONAL INNOVATION SYSTEM

**Анотація.** У статті запропоновано концепцію інжинірингових шкіл (ІШ), які мають стати новим елементом національної інноваційної системи. Визначено місію, основні цілі й завдання, принципи діяльності ІШ, які передбачається створювати на базі університетів для інтеграції освіти, наукових досліджень та інноваційного бізнесу. Наведено основні етапи підготовки спеціалістів в ІШ, а саме: проектування, наукові дослідження, конструювання, виробництво, просування та управління. Долаючи розриви науки, освіти та практики, в ІШ запропоновано виокремлювати три сегменти: освітній, науково-технічний, підприємницький. В організаційному плані діяльність ІШ побудована на функціонуванні галузевих лабораторій. Роз'яснено основні аспекти навчання в ІШ та порівняно їхні моделі з моделями бізнес-інкубаторів та акселераторів.

**Ключові слова:** національна інноваційна система, освіта, бізнес-інкубатор, бізнес-акселератор, інжинірингова школа.

**Постановка проблеми.** Початок ХХІ ст. ознаменувався комплексними трансформаціями національних господарств, пов'язаними з інтенсивними технологічними змінами, цифровізацією, Четвертою промисловою революцією, з пошуком нових моделей економічних систем («зелена» економіка, циклічна економіка і т.п.), а також становленням економіки знань. Це закономірно веде до підвищення важливості чинника інновацій. Пріоритетними стають питання активізації наукових досліджень, ефективної інноваційної діяльності та людського розвитку. На передній план виходить освіта як першооснова

генерування нових знань і передових інновацій. Зростають вимоги інноваційного сектору до трудових ресурсів, їх кваліфікаційної підготовки, навичок, творчих здібностей, особистих якостей, що зумовлює необхідність зміни підходів і підвищення якості освіти. Необхідний новий шлях пізнання, інноваційної творчості та підприємництва.

У даному контексті інжинірингові школи (ІШ) – це новий унікальний формат освіти, який охоплює багато галузей наук, технологічних напрямів та галузей економіки, що відповідає вимогам ринку праці, зокрема вимогам інклюзивності, які роблять освіту і розвиток навичок головним пріоритетом. Окрім того, інжинірингові школи – джерело великих проривних інновацій і сполучна ланка професійних співтовариств та інноваційних мереж. Ці дві обставини зумовлюють важливість ІШ для формування національної інноваційної системи (далі – НІС) у цілому, а розвиток таких шкіл – це конкретні дії у цьому напрямі, що створюють реальні результати і цінність. Ситуація, що склалася в Україні, вимагає саме таких підходів, які дадуть реальний результат у найкоротші терміни, тим більше що увага фокусується й на освіті, й на інноваціях у реальному секторі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретико-методичною базою цієї статті стали фундаментальні концепції НІС Б.-А. Лундвалла, Р. Нельсона та К. Фрімена, а також напрацювання провідних дослідників, серед яких: А. Гассманн, Дж. Гроеневерген, Дж. Кук, М. Уаллін, Дж. Фагерберг,

Д. Форай, Г. Чесбро, Ч. Едквіст, Е. Енкель, Х. Єткович та ін. Значний внесок у розвиток концепції НІС та розроблення основ створення такої системи в Україні зробили такі вітчизняні економісти, як: О. Амоша, В. Геєць, Н. Іванова, Д. Лук'яненко, Б. Маліцький, А. Мазур, М. Петрина, О. Попович, Л. Федулова та ін.

Необхідність зосередження уваги на освіті (у західних трактуваннях «навчання») і реалізації системного підходу у цій сфері на основі НІС підтверджується, наприклад, роботою Б.-А. Лундвалла і Д. Форайа [1]. Зростаюча роль освіти в економіці знань показана С. Маргінсон [2]. У цій статті використано основи теорії інновацій, організації інноваційних процесів і НІС та узагальнено в монографії В. Білозубенко [3]. Для розроблення стратегічних аспектів розвитку інжинірингових шкіл у контексті формування НІС на основі ноосферного підходу, моделі парадигмального інноваційного розвитку та методології вертикальної інтеграції знань використано результати монографії І.Г. Ханіна [4].

Сутність, особливості та структурна модель економіки знань, а також її детермінанти виділені у роботі М. Полякова [5] і Г. Шевченка та В. Білозубенка [6]. Дослідження, зокрема, фіксують зв'язок науки, освіти і бізнесу в НІС, а також доводять пріоритетну важливість освіти як ключового чинника розвитку економіки знань. Це підтверджується дослідженням архітектури сучасного інтелектуального лідерства країн (І. Каленюк, Л. Цимбал [7]) та вивченням досвіду країн ЄС (Л. Пуховська [8]). У роботі О. Чмир обґрунтовано необхідність й особливості інтеграції освіти, науки та інновацій на рівні інфраструктури [9]. Це ж підтверджує концепція «Трикутник знань», у межах якої обґрунтовано зв'язок та інтеграцію науки, освіти й інновацій (М. Унгер, У. Полт [10]).

Проведений аналіз показав, що, незважаючи на велику увагу до проблем інноваційної діяльності та до вдосконалення освіти, у комплексі ці проблеми розроблено слабо. Маловивченою залишається роль освіти у формуванні НІС, а також вплив освіти на ін-

тенсифікацію інноваційних процесів. Усе це слабо пов'язане з розумінням джерел і характеру прогресу науки на основі зміни парадигм для пояснення інноваційного розвитку.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є розроблення та узагальнення основних положень концепції ІІІ як нового виду освітніх установ, створення і функціонування яких має розглядатися у контексті формування НІС.

**Виклад основного матеріалу.** Освіта є одним із найважливіших соціальних інститутів, який притаманний лише людському суспільству і значною мірою організує її. Одночасно вона є й найскладнішим інструментом, створеним суспільством для свідомої еволюції. При цьому вона завжди закономірно відстає від передніх рубежів розвитку, особливо економіки та науки, оскільки вимагає узагальнення досягнень, «перетравлення» всього нового, накопичення досвіду. Соціально-економічний розвиток і технологічні зміни, нові погляди на людину і особистість – усе це зумовлює необхідність серйозного переходу до сфери освіти як найбільш сильному інструменту соціальної еволюції.

Інноваційний розвиток ставить перед освітою нові масштабні та складні завдання, які необхідно вирішувати в умовах відсутності знань і досвіду. Це вимагає й інтеграції науки і бізнесу, й координації різних освітніх структур, і концептуалізації нових підходів до самої освіти, і нових рішень з організації, форм та моделей. Водночас розвиток інновацій зумовлює потребу в кадрах. За новизни вимог роботодавців їм необхідні інші спеціалісти, підготовлені в широкому спектрі знань і навичок. І у суспільства є запит на освіту, люди переважно мотивовані вчитися, зокрема для кар'єри.

Ураховуючи вищевикладене, існує потреба у свідомій еволюції освіти, пошуку нових форм, структур, моделей, інструментів у руслі соціально-економічного розвитку та технологічних змін.

Існуюча система освіти вимагає тривалих змін, тому може бути запропонована нова структура, яка доповнює існуючу університетську освіту та реалізує нові підходи до освіти. У рамках даної роботи для вирішення

існуючих проблем пропонується створення ІІІ. Це розглядається як локальне рішення, що забезпечує перехід до нових підходів до освіти. ІІІ пропонується розглядати як новий вид освітньої установи з автентичною моделлю навчання. За своїм форматом вона відрізняється від існуючих інженерних шкіл та інших установ подібного типу (навіть за збігу назви). Назва «інжинірингова» пов'язана з акцентами на проектуванні (буде роз'яснено далі).

ІІІ спирається на творчу пасіонарність (енергію) людей, розкриває, активізує і доповнює її. Місію, мету, завдання та загальні принципи діяльності ІІІ представлено в табл. 1. Ідея ІІІ повністю відповідає головним принципам освіти впродовж життя, прийнятим ЮНЕСКО: вчитися пізнавати, вчитися робити, вчитися бути, вчитися жити разом.

Загальні принципи діяльності ІІІ: 1) орієнтація на формування особистості вченого/інженера/підприємця, розкриття ролі новатора; 2) підтримка неординарних особистостей, талантів, творців; 3) свобода інтелектуальної діяльності, особистої творчості, відхід від патерналістської і перехід до партнерської моделі; 4) акцент на саморозвитку та самоосвіті; 5) відмова від шаблонних досліджень і стандартизованого навчання, вирішення нових наукових проблем і практичних завдань; 6) індивідуалізація підготовки, що по-

єднується з роботою в колективах, підтримка колективної співтворчості; 7) забезпечення випереджаючого, упереджувального, проактивного навчання; 8) тісний зв'язок із передовою наукою та технологічними трендами, з розвитком теорій і технологій; 9) орієнтація на розроблення великих, проривних, принципово нових (парадигмальних) інновацій, пошук нових технологічних напрямів, тем і шляхів розвитку; 10) включеність до сфери практичної діяльності, реалізація реальних інноваційних проєктів, орієнтація на вирішення нових практичних завдань і створення кінцевого продукту; 11) відмова від вузької спеціалізації у вищій інтелектуальної діяльності та сфері технологій, мультидисциплінарний підхід до науки й освіти; 12) широка технологічна і галузева спрямованість; 13) відповідальність у дослідженнях та інноваціях, громадська підзвітність; 14) урахування сучасних глобальних викликів, що стоять перед людством, фокусування на вирішенні соціальних проблем.

ІІІ уявляється як структура, що інтегрує навчання, наукові дослідження та інноваційне підприємництво. Підготовка спеціалістів (по суті, для інноваційної діяльності, для створення інновацій) здійснюється в рамках реальних інноваційних процесів, включаючи дослідження і розробки (далі – ДіР). Тому ІІІ розглядається як місце, де забезпечуються всі стадії інноваційного процесу, починаючи

Таблиця 1

**Місія, мета, завдання ІІІ**

	<b>Пояснення</b>
Місія ІІІ	Перетворити суспільство через зміни мислення, вивільнити енергію творчої пасіонарності, об'єднати пізнання та економіку і тим самим забезпечити зростання людини в ХХІ ст.
Основні цілі ІІІ	1) Розвиток людського потенціалу і підготовка спеціалістів для інноваційного сектору в рамках розроблення та реалізації великих (проривних) інновацій, заснованих на передових наукових дослідженнях; 2) генерування та реалізація прогресивних ідей, розвиток науки і нових напрямів досліджень, розроблення проривних інновацій; 3) створення умов для розвитку людського потенціалу та творчої реалізації людини; 4) передавання цінностей інклюзивного розвитку для особистих досягнень і суспільного добробуту; 5) навчання переходу від знань до дії, розвиток інтелектуального та операційного потенціалу
Основні завдання ІІІ	1) Створення можливості для навчання, наукових досліджень та інноваційної діяльності; 2) розвиток людського потенціалу, надання необхідних знань і навичок; розвиток навичок професійної комунікації, розвиток особистих якостей учених і підприємців; 3) об'єднання висококваліфікованих спеціалістів (учених, інженерів), підприємців, талановитої молоді; 4) забезпечення проведення орієнтованих фундаментальних і прикладних досліджень; 5) підтримка інноваційних підприємств, колективів, індивідуальних інноваторів; 6) концентрація та нарощування інтелектуальних ресурсів; 7) формування нової культури науково-технічної та інноваційної діяльності; 8) організація та забезпечення наукової комунікації, сприяння інтеграції науки, освіти та бізнесу; 9) фінансування інноваційних проєктів, сприяння отриманню інвестицій на ринку капіталу

*Джерело: розроблено автором*

з народження ідеї та ДіР і закінчуючи комерціалізацією (у тому числі в рамках зовнішнього партнерства). ІІІ створює умови і надає ресурси для інноваційної діяльності, що може трактуватися як її підтримка. У зв'язку із цим ІІІ інституціонально класифікується як (1) освітня установа і (2) новий тип інкубації бізнесу, що робить її складовою частиною інноваційної інфраструктури.

На початковому етапі ІІІ пропонується створювати на базі університетів (базування). Взаємодія «ІІІ – університет» побудована на взаємних перевагах, пов'язаних із використанням матеріально-технічної бази, обміном інформацією, трансфером технологій, отриманням доходів тощо. До діяльності ІІІ залучаються передусім студенти та викладачі університету базування.

У цілому ІІІ орієнтовані на сферу високих технологій, розвиток нових галузей економіки за рахунок передових технологічних досягнень. Діяльність ІІІ може прив'язуватися до великих проривних інноваційних проєктів.

У сучасних умовах необхідно виходити з верховенства приватної ініціативи в інноваційному секторі, охоплюючи наукові дослідження і розглядаючи бізнес як головну рушійну силу. ІІІ виступає сполучною ланкою в системі взаємодії «університет – бізнес». Співпраця з великими компаніями дає змогу ІІІ інтегруватися до їхніх проєктів і стати механізмом залучення та підтримки малого інноваційного бізнесу. В основі концепції ІІІ лежить аналіз світового досвіду, зокрема діяльності провідних інститутів, університетів, вищих шкіл. Водночас необ-

хідно сказати, що, незважаючи на великі досягнення цих установ, актуальні проблеми освіти залишаються невирішеними.

Філософія функціонування ІІІ проявляється в принципах і підходах до навчання, які будуть описані нижче. І.Г. Ханін звертає увагу на необхідність вироблення у студентів нового мислення, розуміння мети освіти, світу та місця людини у світі як основи творчості. На його думку, освіта – це процес творення, найкращою школою і практикою якого є проєктна діяльність.

Проєктування вимагає широкого діапазону мислення, погляду в майбутнє, розуміння реальності, пов'язуючи різні сфери реальності: політику, економіку, технології, екологію та ін. Тому особливу роль у ньому повинна відігравати філософія. Діяльність ІІІ заснована на низці вчень та методологій (табл. 2), що створює фундамент підготовки фахівців у новому форматі.

В основі унікальності ІІІ та її результативної діяльності передусім лежать філософський базис, автентичні теоретичні підходи та методології дослідження, а також інтелектуальна традиція, що визначають структуру мислення та бачення світу. Ядром ІІІ є власна наукова школа, яка об'єднує вчених і підприємців-новаторів, що забезпечує безперервність відтворення спеціалістів і розвитку знань, а також необхідний ціннісний базис, моральний і творчий клімат.

У рамках запропонованої моделі передбачається досягти таких характеристик освіти, як проактивна, інноваційно-практична, випереджаюча, дослідна та творча. Освіта

Таблиця 2

**Вчення та методології, на яких заснована діяльність ІІІ**

<b>Вчення В. Вернадського про ноосферу</b>	<b>Методологія вертикальної інтеграції знань (ВІЗ) (І. Ханін, М. Поляков)</b>	<b>Модель парадигмального інноваційного розвитку (ПІР) (І. Ханін, М. Поляков)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• перехід біосфери в ноосферу;</li> <li>• визнання науки головною продуктивною силою суспільства;</li> <li>• планетарне мислення;</li> <li>• розуміння науки як колективної діяльності вільних особистостей;</li> <li>• скорочення розриву між природними та гуманітарними науками;</li> <li>• акцентування уваги на відповідальності вчених</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вертикаль включає такі рівні: технології, прикладна теорія, фундаментальна теорія, філософія;</li> <li>• передбачає деструкцію старого і реконструкцію нового розуміння;</li> <li>• уявлення параболи знань, в якій ліве крило – слідування від усвідомлення практики до філософії, а праве – слідування від філософії, удосконалюючи теорію, до практики, отримуючи нові рішення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• орієнтована на розвиток науки шляхом перетворення евристик на наукові теорії, а евристичних інновацій (що виникають на донаукових фазах) – у науково обґрунтовані;</li> <li>• розвиток науки забезпечується шляхом висунення пробних теорій (парадигм);</li> <li>• передбачається висунення парадигмальних інновацій, що дає змогу створювати «блакитні океани»</li> </ul>

*Джерело: розроблено автором*

орієнтована не просто на передавання знань і досвіду, а й на пошук і створення нового. Відповідаючи раніше згаданим принципам (рис. 1), модель навчання будується так, щоб: 1) поєднати освіту з пізнанням принципово нового на основі наукових досліджень і експериментування; 2) вибудувати повний інноваційний цикл «генерування ідеї – отримання знань – розроблення і створення – реалізація – ринок»; 3) забезпечити підготовку нового типу спеціаліста, що має дослідницький, проектувальний, інженерний, підприємницький досвід. Це зумовлено сучасними вимогами економіки та потребою у висуванні нових парадигм у різних сферах життя. Окрім відмови від вузької спеціалізації, необхідне усунення інших розривів (між наукою і практикою, наукою й освітою та ін.). Ураховуючи більш складну організацію сучасних знань, потрібно виробити новий ноосферний підхід – інтегрований, мультидисциплінарний (включаючи міждисциплінарний), а також трансформувати комплекс дисциплін, охоплюючи не тільки знання з різних галузей науки, а й різні аспекти людського життя.

Долаючи розриви науки, освіти та практики (бізнесу, інновацій), в ІІІ пропонуємо виділити три взаємодоповнюючих сегменти, особливості та призначення яких полягає у такому:

– *освітній* – передбачає навчання теоретичним та практичним знанням у взаємодії з іншими сегментами, а також реалізацію інших функцій освіти;

– *науково-технічний* – передбачає проведення ДіР для отримання нових знань у рамках інноваційної діяльності;

– *підприємницький* – передбачає створення реальних підприємств, що реалізують і виводять на ринок інноваційні продукти.

Інтеграція сегментів дає змогу об'єднати (1) вчених-теоретиків, орієнтованих на пошук наукових проблем, генерування і накопичення знань; (2) прикладників, орієнтованих на застосування знань для вирішення конкретної проблеми (яка їм невідома); (3) практиків, які знають актуальні проблеми, орієнтовані на вирішення прикладних завдань, перетворення нових знань (наукових

досягнень) на інновації; (4) підприємців-новаторів, які орієнтовані на пошук незадоволених потреб та їх зв'язок із технологіями, пошук попиту, готові на ризик. Студенти будуть бачити всю картину реалізації проєктів.

Не потрібно при цьому змішувати науку та підприємництво, науку та викладання. Також це зумовлює необхідність об'єднання людей, що мають різні таланти в науці, освіті, економіці. Поєднання навчання, дослідницької, інноваційної та підприємницької діяльності зумовлює необхідність пошуку ефективних організаційних конфігурацій, створення особливої системи комунікацій, розроблення особливих навчальних програм для відповідних проєктів і напрямів.

В організаційному плані наукова та освітня діяльність ІІІ побудована на функціонуванні галузевих дослідницьких (інжинірингових) лабораторій, на базі яких навчання буде проводитися малими групами. Інноваційну діяльність (процес) організаційно передбачається проводити на основі продуктово-проєктних структур. Доповнюючими ці підрозділи можуть бути: аналітичний відділ, науково-консультативна служба, відділ науково-технічної інформації, проєктно-конструкторське бюро, комерційний відділ, підрозділ експериментального виробництва.

У рамках запропонованої моделі навчання передбачається нерозривно поєднувати колективну та індивідуальну підготовку. При цьому робиться акцент на формуванні згуртованого колективу школи та проєктних команд.

За змістом освіта орієнтована на вирішення нових складних проблем, на нові технологічні напрями, розвиток не тільки професійних, а й трансверсальних (особливо у сфері інформації, організації, комунікації, креативності), метапредметних, гнучких («м'яких») навичок. Зв'язок із наукою дає змогу орієнтуватися на нові та перспективні навички та компетенції.

Отримання знань буде проходити в процесі досліджень і творчості з розроблення інноваційних продуктів, вирішуючи різні дослідницькі, конструкторські, інженерні, виробничі та потім маркетингові завдання.

Мета ІІІ – навчити не тільки тому, що є, а й створенню нового, унікального,

створенню інновації, що задовольняє потреби людини і суспільства. Основним змістовним ядром навчання є проектування, яке розглядається в широкому аспекті як основа будь-якої інтелектуальної діяльності, охоплюючи гуманітарні сфери. Це визначає і назву «Інжинірингова школа», розглядаючи інжиніринг як специфічний вид професійної діяльності, спрямований на створення систем. Проектування необхідно для того, щоб отримати об'єкт, що має бажані властивості, переходячи від ідей і знань до діяльності. Це є орієнтованим і відповідає інноваційній діяльності, вимагає глибокого розуміння сутності об'єкта і сенсу вирішуваних проблем (потреб). Здібності проектування формуються спеціальними знаннями (методи), навичками проектної роботи (охоплюючи форми здійснення – індивідуальну та колективну), розроблення проектних рішень. Уміння проектувати пов'язане з креативністю, оригінальністю, використанням методів пізнання, знанням існуючого пласта знань та напрямів їх розвитку, технологічним пошуком.

За проектуванням інновації слідує й інші навички по всьому інноваційному циклу, а також навички управління та економіки (навіть на етапі проектування). Схематично це представлено на рис. 1.

Дуальна освіта в ІІІ отримує нове втілення, тому що містить проведення ДіР, розроблення інновацій, самостійне створення бізнесу, тобто практична сфера навчання є набагато ширшою. Основою для навчання буде залучення студентів до наукових досліджень, розроблення інновацій, процесу створення бізнесу, тобто в практичну діяльність. Це стосується як колективної роботи, так і виконання індивідуальних завдань. Залучення зумовлює використання такої форми навчання, як менторство (наставництво), у т. ч. для передавання майстерності інтелектуальної праці.

У плані навчання передбачається змістити акценти з повторення і запам'ятовування матеріалу на розуміння, аналіз, синтез, швидкий пошук, переробку і застосування нових знань, активний обмін ними. Усе це пов'язано з розвитком незалежного, нового процесу мислення. Це вимагає розвитку

<b>Проектування</b>			
Студент займається вивченням проблеми (потреби); визначення варіантів і практичної реалізованості; аналіз досягнень науки і технологій; розроблення концепції з урахуванням альтернатив; написання технічного завдання; постановка завдання в ДіР. В економічному плані формуються ціннісна пропозиція і бізнес-план; оцінка практичної застосовності та комерційної цінності розробок.			
<b>Наукове дослідження</b>	<b>Конструювання</b>	<b>Виробництво</b>	<b>Просування</b>
Здійснюється за необхідності; спрямоване на вироблення нових знань; студенти отримують досвід постановки завдання, аналізу інформації, висунення гіпотез, проведення експериментів, аналізу результатів, перевірки гіпотез, висунення нових теорій, пояснення фактів і обґрунтування закономірностей. Частково спостерігають за організацією та управлінням ДіР	Спрямоване на реалізацію концепції нового продукту, є частиною проектування; студенти отримують досвід підготовки проектно-конструкторської документації; фізичного конструювання, отримання моделі, прототипування, створення дослідного зразка об'єкта; охоплює підготовку техніко-економічних обґрунтувань. Студенти частково можуть бути залучені до процесу управління.	Спрямоване на створення нового продукту. Студенти отримують досвід налагодження нового дослідного виробництва, монтажу обладнання, випробування, апробування технічної документації, організації технологічного процесу, пусконаладжувальних робіт, коригування методу виробництва, а також безпосередньо випуску продукту. Студенти частково можуть бути залучені до процесу управління.	Спрямоване на просування на ринок продукту та його комерціалізацію. Включає доопрацювання продукту з відповідним зворотним зв'язком за стадіями. Студенти отримують досвід маркетингу, виходу на ринок, встановлення зв'язків партнерства, побудови бізнес-моделі.
Інжинірингово-управлінські (організація, кооперація) та інжинірингово-економічні (оцінка, аналітика, витрати, ризики та ін.) питання			
<b>Управління</b>			
Охоплюються функції планування, організації, контролю та мотивації. Студент вчиться: виробляти рішення, які забезпечують досягнення поставленої мети; відповідально приймати і виконувати рішення; збирати й організувати роботу команди; планувати, ставити пріоритети; визначати процедури, контролювати; підвищувати ефективність; координувати роботу тощо.			

Рис. 1. Схематичне представлення основних етапів підготовки спеціалістів в ІІІ

Джерело: розроблено автором

інших здібностей і якостей (спостереження, порівняння, судження та ін.). Спеціалісту необхідно вміти залучити і використовувати знання з різних галузей для вирішення конкретних завдань. Мірою освіченості студента необхідно вважати його здатність активно шукати, здобувати і застосовувати знання самостійно. На основі вищевикладеного моделі навчання в ІІІ пропонуємо визначити як проєктно-діяльнісну модель освіти.

Основні аспекти навчання в ІІІ:

- *Розвиток особистості* (передбачає формування особистості, яка вільно мислить, максимальне розкриття таланту і творчого потенціалу людини).

- *Формування нового світогляду* (передбачає створення нового образу навколишнього світу, зміну ставлення до світу і навколишньої дійсності).

- *Розвиток мислення* (полягає у зміцненні свідомості, здатності розмірковувати як про первинний вид діяльності, здатності створювати інтелектуальні об'єкти і моделі реальності, необхідні для творення).

- *Розвиток здібностей* (передбачається розвиток різних здібностей студентів, охоплюючи загальні та специфічні властивості, у тому числі здібностей пізнавати, вчитися, розуміти та ін.).

- *Формування нової психології діяльності* (у рамках психологічного клімату школи пріоритетна увага буде приділятися розвитку довіри, формуванню передумов співробітництва та ін.).

Ці аспекти, особливо спільне бачення світу, спільні цілі та цінності тощо, необхідні для формування цілісного співтовариства колективу школи та об'єднання творчих команд. При цьому в ІІІ передбачається досягти особливої взаємодії (комунікації) між викладачами та студентами, яка містить аргументацію, що спонукає до пізнання і творчої праці.

ІІІ передбачає застосування власних дидактичних матеріалів, нових способів подання навчального матеріалу, інформаційно-технологічних засобів для навчання і роботи, створюючи умови для продуктивної інтелектуальної діяльності. Основними інструментами стануть бази знань, інструменти для обробки даних, розрахункові програми.

Як було сказано раніше, ІІІ орієнтована на розроблення принципово нових (парадигмальних), великих (проривних) інновацій, що вимагає не тільки прикладних, а й фундаментальних досліджень. Це вимагає, по-перше, використання мультидисциплінарного підходу як у дослідженнях, так і в освіті. По-друге, оцінки наслідків для економіки, змін в системах управління, інститутах, галузевій структурі, екології. У разі проєктів розроблення поліпшуючих (покрокових) інновацій, відповідно, проводяться прикладні ДіР. Здійснення фундаментальних досліджень, які не передбачають швидкої віддачі, вимагає відповідних підходів і організації довгострокового фінансування.

У ІІІ організуються і проводяться інноваційні процеси (на базі продуктово-проєктних структур), охоплюючи повний інноваційний цикл. Особливістю інноваційного процесу в ІІІ є те, що він супроводжується фундаментальною підготовкою спеціалістів.

В інноваційній діяльності ІІІ необхідно розділяти два типи інновацій: 1) «наука – інновація» – інновація, заснована на фундаментальних і/або прикладних дослідженнях (ДіР); 2) «практика – наука – інновація» – інновація, заснована на розумінні практичних проблем і потреб, ноу-хау, що виникають у результаті накопичення корисного досвіду; потім проводяться орієнтовані ДіР для отримання необхідних знань і розробляються інновації. Другий тип є переважаючим, відповідає ВІЗ і охоплює інновації типу «практика – інновація» (емпірико-евристичні), які на основі моделі ПІР переводяться в інновації другого типу. Обидва типи інновацій вимагають особливих підходів до організації інформаційного обміну, у тому числі наукової комунікації.

У рамках інституціональної класифікації ІІІ ідентифікована як освітній заклад і установа інноваційної інфраструктури, а також може розглядатися як комерційне підприємство. У цьому контексті необхідно порівняти модель ІІІ із моделями поширених бізнес-інкубаторів та акселераторів (табл. 3).

**Висновки і пропозиції.** У результаті проведеного дослідження запропоновано концепцію ІІІ, що покликана підвищити якість людського капіталу, інтенсифікацію

**Концептуальне порівняння моделі ІІІ із моделями бізнес-інкубаторів та акселераторів (до уваги беруться ті моделі інкубаторів та акселераторів, які функціонують із метою отримання прибутку)**

Ознаки	Інкубатори бізнесу	Акселератори бізнесу	Інжинірингові школи
Агенти	Стартапи, команди	Стартапи, команди	Стартапи, команди, діючі підприємства, наукові колективи
Орієнтири в підтримці інновацій	Орієнтація на покращуючі інновації з максимально швидким ефектом	Орієнтація на покращуючі інновації з максимально швидким ефектом	Орієнтація на розроблення та підтримку великих (проривних) інновацій
Проведення ДіР	Не проводить	Не проводить	Організація і підтримка
Основні функції	Підтримка бізнесу на стадії зародження; допомога в залученні інвестицій	Підтримка бізнесу на стадії активного зростання; допомога в залученні інвестицій	Підтримка команди, починаючи з навчання і ДіР; організація повного циклу розроблення
Бізнес-модель (отримання доходу)	Відсоток від залучених стартапом інвестицій	Відсоток від залучених стартапом інвестицій	Відсоток від прибутку функціонуючого бізнесу
Галузева спрямованість	Багатогалузеві, можлива спеціалізація	Багатогалузеві, можлива спеціалізація	Багатогалузеві, можлива спеціалізація
Пряма фінансова підтримка	Немає	Немає	Навчання спеціалістів і ДіР; розвиток бізнесу – можливий
Інші види підтримки	Менторство, підприємницьке навчання, експертна підтримка	Менторство, підприємницьке навчання, експертна підтримка	Всі види підтримки, в т.ч. професійне і підприємницьке навчання

Джерело: розроблено автором

інноваційної діяльності, генерування та впровадження інноваційних рішень. Цілі та завдання ІІІ відповідають імперативам розвитку національної економіки, переходу до інноваційного її типу. Завдяки своїм функціям ІІІ сприятиме формуванню та функціонуванню НІС, стане важливою її частиною і суб'єктом розвитку, реалізуючи нові підходи до освіти та підтримки інновацій. ІІІ покликаний подолати розриви науки, освіти та практики, а основні аспекти навчання в ІІІ дадуть змогу сформуванню цілісного співтовариства колективу школи та об'єднання творчих команд.

**Література:**

- Lundvall B.-A., Foray D. *The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy*. Paris : OECD, 1996. 14 p.
- Marginson S. Higher Education in the Global Knowledge Economy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2010. № 2(5). P. 6962–6980.
- Білозубенко В.С. Інноваційна система Європейського Союзу: особливості формування та розвитку. Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. 456 с.
- Ханин И.Г. Ноосферный путь познания и хозяйствования : монография. Днепр : Нова ідеологія, 2018. 319 с.
- Поляков М.В. Економіка знань: сутність, детермінанти, глобальний ландшафт : монография. Дніпро : Нова ідеологія, 2018. 688 с.
- Polyakov M.V., Shevchenko G.Y., Bilozubenko V.S. Clustering of countries in global landscape of knowledge economy development. *Науковий вісник Полісся*. 2018. № 1(13). Ч. 1. С. 176–183.
- Каленюк І.С., Цимбал Л.І. Детермінанти інтелектуального лідерства в сучасному глобалізованому світі. *Науковий вісник Чернігівського державного інституту еко-*

- номіки і управління. Серія 1: Економіка. 2014. Вип. 1. С. 71–80.
- Пуховська Л. Професійна освіта та інновації: досвід країн Європейського Союзу. *Науковий вісник Інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка*. 2017. № 14. С. 124–132.
- Чмир О.С. Перспективні напрямки розвитку інфраструктури освіти, науки та інновацій в Україні. *Університетські наукові записки*. 2017. Вип. 61. С. 15–25.
- Unger M., Polt W. The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion. *Foresight and STI Governance*. 2017. Vol. 11. № 2. P. 10–26.

**References:**

- Lundvall B.-A., & Foray D. (1996). *The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy*. Paris: OECD.
- Marginson S. (2010). Higher Education in the Global Knowledge Economy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, no. 2(5), pp. 6962–6980.
- Bilozubenko V. (2012). *Innovatsiina systema Yevropeiskoho Soiuzu: osoblyvosti formuvannia ta rozvytku [European Union innovation system: features of formation and development]*. Donetsk: DonNUET.
- Khanyin I.G. (2018). *Noosfernyi put' poznaniia i hozhajstvovanija [Noospheric path of knowledge and economy management]*. Dnipro: Nova ideolohiia.
- Polyakov M. (2018). *Ekonomika znan: sutnist, determinanty, hlobalnyi landshaft [Knowledge Economy: Essence, Determinants, Global Landscape]*. Dnipro: Nova ideolohiia.
- Polyakov M.V., Shevchenko G.Y., & Bilozubenko V.S. (2018). Clustering of countries in global landscape of knowledge economy development. *Naukovyi visnyk Polissia – Polesye Scientific Bulletin*, no. 1(13), pp. 176–183.
- Kalenyuk I. & Tsybmal L. (2014). Determinanty intelektualnoho liderstva v suchasnomu hlobalizovanomu sviti [Determinants of intellectual leadership in the modern globalized world]. *Naukovyi visnyk Chernihivskoho derzhavnogo instytutu ekonomiky i upravlinnia. Serii 1: Ekonomika*, no. 1, pp. 71-80.



8. Pukhovska L. (2017). Profesiina osvita ta innovatsii: dosvid krain Yevropeiskoho Soiuзу [Professional education and innovation: European Union countries experience]. *Naukovyi visnyk Instytutu profesiino-tekhnichnoi osvity NAPN Ukrainy. Profesiina pedahohika*, no. 14, pp. 124–132.
9. Chmyr O. (2017). Perspektyvni napriamky rozvytku infrastruktury osvity, nauky ta innovatsii v Ukraini [Prospective development ways of the infrastructure of education, science and innovation in Ukraine]. *Universytetski naukovi zapysky*, no. 61, pp. 15–25.
10. Unger M. & Polt W. (2017). The Knowledge Triangle between Research, Education and Innovation – A Conceptual Discussion. *Foresight and STI Governance*, no. 11(2), pp. 10–26.

**Аннотация.** В статье предложена концепция инженеринговых школ (ИШ), которые должны стать новым элементом национальной инновационной системы. Определены миссия, основные цели и задачи, принципы деятельности ИШ, которые предполагается создавать на базе университетов для интеграции образования, исследований и инновационного бизнеса. Приведены основные этапы подготовки специалистов ИШ, а именно: проектирование, научные исследования, конструирование, производство, продвижение и управление. Преодолевая разрывы науки, образования и практики, в ИШ предложено выделять три сегмента: образовательный, научно-технический, предпринимательский. В организационном плане деятельность ИШ построена на функционировании отраслевых лабораторий. Разъяснены основные аспекты обучения в ИШ и сравнены их модели с моделями бизнес-инкубаторов и акселераторов.

**Ключевые слова:** национальная инновационная система, образование, бизнес-инкубатор, бизнес-акселератор, инженеринговая школа.

**Summary.** In the modern world economy, the innovative model of economic development is becoming dominant; it has covered all areas of society life and involves the systematic introduction of progressive changes that are associated with new knowledge in products, technologies and management. One of the most important prerequisites for the progress of science and, consequently, innovation is education. Modern economic and technological changes cause the emergence of new requirements for the training of specialists; consequently, this requires qualitative changes in education, namely its organizational forms, models and content. Taking this into consideration, the article proposes the engineering school (ES) concept. They should become a new active element of the national innovation system (NIS), playing an important role in the innovation infrastructure and modernization of the education system. It is proposed to create engineering schools on the basis of universities and they are considered as a local solution, providing a transition to new approaches within the framework of the traditional education system. The term "engineering" is associated with the fact that education focuses on designing in order to create new things with desired properties. The article defines the purpose, main goals and objectives, principles of ES. ES is presented as a structure integrating education, research and innovative entrepreneurship. Training of specialists is carried out as part of real innovative processes, including research and development. The methodological base of ES work is described in order to achieve proactive, innovative, practical, advanced, experimental and creative education. The main stages of training ES specialists are presented, including graphics, scientific research, designing, production, promotion and management. Closing the gaps in science, education and practice, we propose to distinguish three mutually complementary segments in ES that are educational, scientific, technical, and entrepreneurial segments. Organizationally, the scientific and educational activities of ES are based on the functioning of industry laboratories. The main aspects of learning in ES are explained; these are personality development; the formation of a new worldview; development of thinking and abilities; the formation of a new psychology of activity. Comparison of the ES model with the models of business incubators and accelerators is provided.

**Keywords:** national innovation system, education, business incubator, business accelerator, engineering school.