

ПІДХІД ДО КЛАСИФІКАЦІЇ ФОРМ ІНТЕГРАЦІЇ ОСНОВНИХ УЧАСНИКІВ ІННОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ

Ляшенко В.І., Підоричева І.Ю.

У статті на основі ідентифікації і якісного аналізу можливих на практиці комбінацій науково-освітньої та науково-освітньо-виробничої взаємодії розроблено класифікацію форм інтеграції з урахуванням повноти охоплення стадій інноваційного процесу «фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – дослідно-конструкторські і проектно-конструкторські роботи – освоєння виробництва нової продукції і комерціалізація новацій» залежно від цілей, які вирішуються на кожній з них.

У сучасній літературі, присвяченій проблемам інноваційного розвитку, все частіше зустрічається поняття інтеграції науки, освіти і виробництва, яка представляється зазвичай як деяка даність, закономірний процес суспільного розвитку, що не вимагає якої-небудь конкретизації. Проте для того, щоб простежити розвиток цього інтеграційного процесу, виявити його масштаби, стан і специфічні особливості, необхідно мати більш чітке уявлення про форми, в яких він проявляється та еволюціонує.

Проведений аналіз літературних джерел показав, що дослідженню проблем інтеграції базових елементів інноваційного розвитку, до яких, насамперед, відносяться наука, освіта і виробництво, форм їх взаємодії присвячені роботи таких вітчизняних і зарубіжних вчених: О. Амоши [1], А. Бьютендама [6], О. Голіченко [2], Л. Гохберга, Г. Кітової, Т. Кузнєцової, Ю. Левицького, Ю.Мацевітого, Й.Пиннингса [6], К. Плетньова [7], З. Сазонової [11], М. Чумаченка, А. Чухна [13] та ін. Разом із тим, незважаючи на значну кількість наукового матеріалу, багато питань все ще залишаються невирішеними, зокрема, досі відсутній однозначний підхід до класифікації форм інтеграції науки, освіти і виробництва. Враховуючи те, що в країні діють академічний, галузевий, вузівський і заводський сектори науки, державний і комерційний освітні сектори, державні і приватні виробничі підприємства побудова загальної схеми класифікації форм інтеграції є вельми актуальним і важливим завданням.

Мета дослідження – розробити класифікацію форм інтеграції основних учасників інноваційного процесу на основі ідентифікації і якісного аналізу можливих на практиці комбінацій науково-освітньої та науково-освітньо-виробничої взаємодії за участю організацій інноваційної

інфраструктури.

Класифікація визначається як «система знання, поняття якої означають впорядковані групи, по яких розподілені об'єкти деякої предметної області на підставі їх схожості в певних властивостях. Ця система покликана вирішувати дві основні задачі: по-перше, представляти в надійному і зручному для огляду і розпізнавання вигляді усі об'єкти цієї предметної області; по-друге, містити якомога більше істотної інформації про них» [12].

Оскільки процес інтеграції – явище, яке безперервно розвивається, в основу класифікації форм інтеграції доцільно покласти ознаку (параметр), яка слабо залежить від часу і залишає достатній простір для включення в загальну схему класифікації постійно виникаючих нових варіантів інтеграційних зв'язків. В якості такого параметру використовується повнота охоплення стадій інноваційного процесу «фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – дослідно-конструкторські і проектно-конструкторські роботи – освоєння виробництва нової продукції і комерціалізація новацій» в залежності від цілей, які вирішуються на кожній з них.

У кожній із сфер, що інтегруються формально існує значна кількість організацій різної юридичної форми. Вкажемо організації, які ведуть наукову і науково-технічну діяльність:

1. Наукові установи НАН України та інших державних галузевих академій: Українська академія аграрних наук, Академія медичних наук України, Академія педагогічних наук України, Академія правових наук України, Академія мистецтв України (A_d).

2. Недержавні науково-дослідні організації (громадські об'єднання) ($НДО_H$), у тому числі:

академії наук, наприклад, Академія економічних наук України, Академія наук вищої школи України, Академія інженерних наук України, Академія гірничих наук України тощо.

аналітичні («мозкові») центри, наприклад, Міжнародний центр перспективних досліджень, Український центр економічних і політичних досліджень ім.О. Разумкова, Український культурологічний центр, Центр інновацій та розвитку.

3. Самостійні наукові організації (науково-дослідні інститути, проектні, конструкторські бюро тощо), підпорядковані органам державного і галузевого управління (міністерствам і відомствам) ($НО_{ГЛД}$).

4. Вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації (університети, академії, інститути) (мається на увазі наукова і науково-технічна робота на кафедрах), структурні підрозділи ВНЗ (науково-дослідні частини,

проблемні та галузеві лабораторії тощо) ($НП_{ВНЗ}$).

5. Самостійні потужні наукові організації, які створюються у складі великих корпорацій, у тому числі із залученням іноземного капіталу ($НО_{КОРП}$).

6. Науково-технічні, конструкторські, технологічні та інші підрозділи у структурі підприємств, які не є юридичними особами ($НП_{ПР}$).

7. Приватні підприємства (у тому числі малі) наукового характеру, які мають регулярні контакти з органами влади і великими корпораціями – замовниками ($ПП_{наук}$).

Підготовка, перепідготовка й підвищення кваліфікації кадрів в області інноваційної діяльності проводиться у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації, заснованих на державній та недержавній формі власності (університети, академії, інститути) ($ВНЗ_{III-IV}$).

Практична реалізація новації здійснюється на підприємстві, яке займається освоєнням виробництва нової продукції, її серійним виробництвом, маркетингом і збутом ($П_P$).

Діяльність, пов'язану із забезпеченням доступу до різних ресурсів (будівель, споруд, приладів, устаткування; необхідної інформації; фінансових ресурсів; кадрових ресурсів необхідної кваліфікації) і наданням різного виду спеціальних послуг учасникам інноваційної діяльності (консалтинг, інжиніринг, аудиторські послуги, патентні послуги, управління тощо) здійснюють організації інноваційної інфраструктури:

1. Фонди, які фінансують наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність (державні, приватні добродійні фонди, венчурні, інвестиційні) (наприклад, Державний фонд фундаментальних досліджень, Державна інноваційна фінансово-кредитна установа, Український національний фонд підтримки підприємництва, Українська венчурна компанія «Техінвест», Венчурний фонд Western NIS Enterprise Fund, Інвестиційний фонд «Євровенчерз Україна», представництва міжнародних фондів в Україні, зокрема Міжнародний науковий фонд Сороса, Женевський міжнародний фонд підтримки підприємництва, програма TACIS) (Φ_D).

2. Інноваційні (технологічні) бізнес-інкубатори – організації, діяльність яких спрямована на всебічну підтримку нових інноваційних підприємств, які перебувають на стадіях виникнення і становлення шляхом надання консультаційних, інформаційних послуг, оренди адміністративних приміщень, доступу до устаткування, Інтернету та інших послуг. Серед успішно діючих в Україні інноваційних бізнес-

інкубаторів можна назвати: Білоцерківський інноваційний бізнес-інкубатор, технологічний бізнес-інкубатор «Харківські технології», бізнес-інкубатори при Львівському університеті «Львівська політехніка», Національному технічному університеті «Київський політехнічний інститут» (НТУ «КПІ») та інші (BI_i).

Схожою до інноваційних бізнес-інкубаторів є структура інноваційних центрів. Зазвичай ці структури ототожнюються, лише інколи деякі джерела вказують на їх відмінність, яка проявляється у ширшому спектрі функцій центру порівняно з інкубатором, оскільки центр може включати інкубацію тільки як один із векторів своєї діяльності.

3. Центри трансферу технологій – інноваційні структури, які сприяють комерціалізації наукових ідей, технологій та підприємницьких ініціатив шляхом надання послуг з: 1) аналізу наявного портфелю ідей і розробок компанії, наукового інституту або університету з метою визначення потенційних можливостей їх комерціалізації; 2) технологічного і патентного аудиту наукових розробок; 3) охорони різних видів інтелектуальної власності організацій (винаходів, промислових зразків, програмних продуктів, нових технологій тощо); 4) виявлення ринкових можливостей, як спектру потенційних сфер застосування новацій; 5) підготовку ліцензійних угод, договорів з надання консультаційних послуг про науково-технічне і виробниче співробітництво та ін.; 6) пошуку необхідних технологій для підприємств тощо (CTT).

З метою реалізації положень Закону України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» [4] та розбудови інфраструктури трансферу технологій в Україні утворено мережу регіональних центрів інноваційного розвитку Державного агентства України з інвестицій та інновацій [9], перейменовані у 2010 р. у регіональні центри з інвестицій та розвитку [10]. Станом на 1 липня 2010 року до сфери управління Держінвестицій входять 13 регіональних центрів та 5 їх представництв, а саме: Дніпровський, Західний, Карпатський, Київський, Кримський, Одеський, Південно-західний, Північний, Північно-західний, Північно-східний, Східний, Таврійський, Чорноморський центри.

4. Підрозділи (відділи, сектори, групи тощо) з питань інтелектуальної власності у складі вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації, які створюються «з метою ефективного використання інтелектуального потенціалу, забезпечення сучасних методів управління діяльністю у сфері інтелектуальної власності та сприяння розвитку цивілізованої системи комерціалізації об'єктів права інтелектуальної власності» (PIB).

5. Організації, які надають юридичні, маркетингові, патентно-ліцензійні, інжинірингові, бухгалтерські, рекламні та інші послуги (I_o).

6. Інформаційні, статистичні, аналітичні центри доступу (I_d).

На основі різноманітного поєднання цих організацій можуть бути отримані усі основні різновиди форм інтеграції науки, освіти і виробництва.

Так, на першій стадії, стадії ідей, які генеруються в суспільстві *фундаментальними дослідженнями*, вирішується завдання отримання нових наукових знань про закони розвитку природи, суспільства, людини. Результатами фундаментальних досліджень виступають нові поняття, гіпотези, теорії, методи. Ключове значення фундаментальної науки в інноваційному розвитку визначається тим, що вона виступає генератором нових ідей, розкриває нові області знання і можливості їх використання. Втім лише 5-10 % тематики фундаментальних досліджень мають позитивний результат і застосовуються на наступних етапах інноваційного процесу. Фінансуються фундаментальні дослідження в основному з державного бюджету і наукових фондів.

Фундаментальні дослідження проводяться в НДІ академічної науки, недержавних науково-дослідних організаціях, галузевих НДІ, ВНЗ III-IV рівнів акредитації. Теоретично фундаментальними дослідженнями можуть займатися науково-технічні організації і підрозділи великих підприємств, але на практиці реальний сектор економіки, перш за все, зацікавлений в інноваційних ідеях, придатних до практичного використання і не орієнтований на проведення теоретичних і експериментальних робіт, які вимагають тривалого часу і значних фінансових витрат за відсутності заздалегідь визначеного результату.

Для визначення можливих варіантів (комбінацій) співробітництва організацій, які проводять фундаментальні дослідження, проведені розрахунки з використанням формули поєднань, які показали, що за умови поєднання двох з них може бути отримано шість можливих комбінацій (варіантів), при трьох – чотири варіанти; загалом отримано 11 комбінацій інтеграції наукових організацій (табл. 1). Для кожної з цих комбінацій розглянута можливість співробітництва з вищою школою, виробництвом та інноваційною інфраструктурою.

У кожному випадку організації, які займаються науковою діяльністю і ВНЗ III-IV рівнів акредитації зацікавлені у співробітництві, оскільки їх спільна діяльність щодо підготовки кадрів, проведення фундаментальних наукових досліджень сприяє підвищенню ефективності і якості науки і освіти.

Взаємодія наукових організацій з підприємствами реального сектора економіки, зокрема з виробництвом, на першому етапі

інноваційного процесу навряд чи може бути передбачена, тому що на практиці підприємства розглядають зв'язок з наукою виключно з прагматичної точки зору, а наукові результати оцінюють за їх прикладними характеристиками.

Серед інфраструктурних організацій підтримку фундаментальних досліджень можуть здійснювати фонди – організації, які мають спеціальний статус і фінансують різноманітні проекти і програми; підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації; організації, які надають різноманітні послуги, наприклад, маркетингові, рекламні, патентно-ліцензійні та інші; а також центри доступу до необхідної інформації.

Таблиця 1

Комбінації (варіанти) інтеграції організацій, які проводять фундаментальні дослідження

№ п/п	$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = 6$	$C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4$	$C_4^4 = \frac{4!}{4!(4-4)!} = 1$
1.	$A_D + НДО_H$	$A_D + НДО_H + НО_{ГАЛ}$	$A_D + НДО_H + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ}$
2.	$A_D + НО_{ГАЛ}$	$A_D + НДО_H + НП_{ВНЗ}$	
3.	$A_D + НП_{ВНЗ}$	$НДО_H + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ}$	
4.	$НДО_H + НО_{ГАЛ}$	$A_D + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ}$	
5.	$НДО_H + НП_{ВНЗ}$		
6.	$НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ}$		

На основі аналізу зв'язків науки з вищою школою виділено 15 допустимих варіантів науково-освітньої взаємодії (табл. 2), а з урахуванням організацій інноваційної інфраструктури отримано 165 можливих комбінацій їх співробітництва.

Наступний етап інноваційного процесу, *етап прикладних науково-дослідних робіт*, спрямований на застосування інноваційних ідей у вирішенні практичних проблем і конкретних завдань, на підвищення ефективності конкретного процесу або об'єкту у практичній діяльності. Виконання прикладних досліджень пов'язано з високою вірогідністю отримання негативних результатів, а отже і ризиком при вкладенні коштів у проведення прикладних досліджень.

Прикладними НДР займаються наукові установи академічної і галузевої науки, ВНЗ III-IV рівнів акредитації, науково-технічні інститути і підрозділи великих компаній, а також приватні підприємства наукового характеру. Розрахунки, проведені з використанням формули поєднань, показали, що можливі 120 варіантів їх співробітництва. Взаємозв'язок з ВНЗ III-IV рівнів акредитації доцільний у 127 випадках з огляду на необхідність забезпечення високої кваліфікації кадрів, зайнятих прикладними дослідженнями.

Неможливі на практиці варіанти поєднання підприємств, які займаються освоєнням і серійним виробництвом нової продукції із самостійними науковими організаціями великих підприємств (корпорацій) або їх науково-технічними підрозділами. Корпоративна наука орієнтована на задоволення потреб власного виробництва, тому співробітництво із сторонніми підприємствами, зацікавленими у результатах прикладних досліджень наукових інститутів і підрозділів корпорацій є недоцільним саме для корпорацій. У такому випадку кількість реальних форм взаємодії наукових установ, ВНЗ і виробництва складе 32 – замість 127 можливих. Таким чином прикладні наукові дослідження можуть проводитися, як в рамках науково-освітніх форм інтеграції (кількість таких форм складає 127 комбінацій), так і в формах науково-освітньо-виробничого співробітництва (кількість таких форм нараховує 32 варіанти). З урахуванням участі інноваційної інфраструктури кількість можливих форм науково-освітньої інтеграції склала 7239 варіанти та 1824 комбінацій науково-освітньо-виробничої інтеграції.

Комерціалізації результатів прикладних НДР сприятимуть центри трансферу технологій, бізнес-інкубатори, підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації. При проведенні прикладних досліджень може виникнути необхідність в певних видах послуг сторонніх організацій, наприклад, з проблем інтелектуальної власності або розміщення рекламної інформації. Такі послуги надають спеціалізовані організації, а також центри консалтингу. Доступ до необхідної інформації надають статистичні, аналітичні та інші центри доступу.

Єднальною ланкою між прикладними дослідженнями і виробництвом виступають дослідно-конструкторські роботи (ДКР) і проектно-конструкторські роботи (ПКР) – роботи, що базуються на існуючих знаннях, здобутих в результаті фундаментальних і прикладних досліджень і спрямовані на отримання нових матеріалів, пристроїв, процесів, продуктів, послуг або удосконалення вже існуючих об'єктів.

Таблиця 2

**Допустимі форми науково-освітньої інтеграції за участі організацій
інноваційної інфраструктури
(при проведенні фундаментальних досліджень)**

№ п/п	Форма науково-освітньої інтеграції	Φ_D	Π_{IB}	I_O	ζ_D
1.	$A_D + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
2.	$НДО_H + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
3.	$НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
4.	$НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
5.	$A_D + НДО_H + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
6.	$A_D + НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
7.	$A_D + НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
8.	$НДО_H + НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
9.	$НДО_H + НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
10.	$НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
11.	$A_D + НДО_H + НО_{ГАЛ} +$ $ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
12.	$A_D + НДО_H + НП_{ВНЗ} +$ $ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
13.	$НДО_H + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ} +$ $ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
14.	$A_D + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ} +$ $ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+
15.	$A_D + НДО_H + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ}$ $+ ВНЗ_{III-IV}$	+	+	+	+

Етап ДКР і ПКР завершує фазу наукових досліджень і виступає перехідною стадією від лабораторних і експериментальних умов до промислового виробництва. До таких робіт відносяться: проектно-конструкторські і проектно-технологічні роботи; проектні роботи по новому будівництву, розширенню, реконструкції або технічному переозброєнню підприємства; роботи по виготовленню і випробуванню

дослідних зразків виробів, тобто усі види робіт, що доводять результати наукових досліджень до практичної можливості їх втілення у виробництво.

Виконавцями ДКР і ПКР є спеціалізовані лабораторії ВНЗ, конструкторські і проектно-конструкторські організації, дослідно-експериментальні виробництва, науково-виробничі підрозділи великих підприємств (корпорацій). Допустимі форми взаємодії цих організацій нараховують 57 комбінацій. Кількість можливих форм науково-освітньої інтеграції складає 63, за участі організацій інноваційної інфраструктури – 1638.

Виробничі підприємства виступають замовниками науково-технічних розробок або виконують ДКР і ПКР власними силами у співробітництві з іншими науковими установами. У випадку виконання науково-технічних розробок сторонніми спеціалізованими організаціями кількість форм науково-освітньо-виробничої інтеграції складе 15 замість 63 можливих, за участі організацій інноваційної інфраструктури – 390.

На четвертій стадії, стадії промислового виробництва, здійснюється процес комерціалізації новачії від запуску у виробництво і впровадження на ринок і далі по основних етапах життєвого циклу продукту: розширення ринку, зрілість продукту, спад обсягу продаж. Стадію промислового виробництва можна розділити на два етапи: 1) освоєння виробництва нової продукції і її серійне виробництво; 2) реалізація нової продукції споживачам.

При запуску у виробництво потрібні значні вкладення інвестицій у виробничі випробування, реконструкцію виробничих потужностей, підготовку і перепідготовку персоналу, сертифікацію продукції, рекламну діяльність та ін. Витрати на освоєння масштабного виробництва нової продукції і наступне удосконалення технології її виробництва у 6-8 разів перевищують витрати по дослідженнях і розробках на перших трьох етапах інноваційного процесу. Оскільки на цьому етапі реакція споживачів на новий продукт ще невідома, інвестиції носять ризиковий характер. Основними джерелами фінансування таких робіт виступають: власні кошти організацій, позикові кошти (емісія цінних паперів і банківські кредити), венчурне фінансування, державне фінансування (у випадку якщо нова продукція не має зарубіжних аналогів або здатна замінити їх).

Комерціалізацією новачії займається виробниче підприємство, яке освоює випуск нової продукції і здійснює її серійне виробництво. Новачії підприємство отримує від наукових установ або самостійно проводить наукові дослідження і розробки. Науково-дослідні організації – продуценти інноваційної ідеї зацікавлені у їх комерціалізації і отриманні прибутку у вигляді авторського гонорару за використання нововведення.

Якщо передбачити взаємодію усіх організацій, які ведуть наукову і науково-технічну діяльність (НДІ, проектних і конструкторських організацій, дослідних і експериментальних виробництв тощо) з ВНЗ III-IV рівнів акредитації і виробництвом для комерціалізації новацій і підготовки кваліфікованих кадрів з інноваційної діяльності, отримаємо 120 можливих варіантів науково-освітньо-виробничого співробітництва.

Активну участь у підтримці процесу освоєння і впровадження на ринок нового продукту приймає інноваційна інфраструктура. Такі спеціалізовані організації в області комерціалізації інноваційних рішень, як центри трансферу технологій, інноваційні бізнес-інкубатори, підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації могли б сприяти вирішенню проблеми ринкового оформлення і просування новацій до споживача. За умови різноманітного поєднання інфраструктурних організацій отримано 57 можливих комбінацій їх співробітництва з метою комерціалізації новацій. За участі інноваційних структур кількість можливих варіантів науково-освітньо-виробничої інтеграції склала 6840.

Табл. 3 ілюструє узагальнюючу інформацію про основні етапи інноваційного процесу, кількість можливих комбінацій науково-освітнього та науково-освітньо-виробничого співробітництва при реалізації цілей кожного з етапів.

Говорячи математичною мовою, дана множина варіантів представляє собою «область визначення» поняття організаційна форма інтеграції. Однак ця множина містить в собі комбінації, під які підпадає декілька форм інтеграції і комбінації, які можуть існувати в рамках однієї форми інтеграції. Проведений якісний аналіз «області визначення» дозволив виокремити форми дво- і тристоронньої інтеграції науки, освіти і виробництва, які отримали розгалуження у вітчизняній практиці і за кордоном.

Серед усіх наведених варіантів науково-освітньої взаємодії найбільш розвинутим в Україні є співробітництво наукових інститутів НАН України з ВНЗ III-IV рівнів акредитації МОНМС України, яке здійснюється у таких основних формах інтеграції: 1) спільних навчально-наукових (науково-навчальних) центрів (комплексів); на кінець 2009р. загальна кількість таких структур складала понад 220 од., причому близько 90 з них були організовані протягом 2005-2009 рр.; 2) базових кафедр і філій кафедр; 3) кафедр (факультетів) цільової підготовки кадрів; 4) спільних лабораторій і науково-методичних центрів; 5) спільних філій і факультетів подвійного підпорядкування; 6) організації спільних спеціалізованих рад з присудження наукових ступенів на базі провідних ВНЗ і НДІ НАН України; 7) науково-дослідних інститутів при ВНЗ; 8) центрів фундаментальної освіти.

Таблиця 3

Основні етапи інноваційного процесу, кількість можливих комбінацій (варіантів)
науково-освітнього та науково-освітньо-виробничого співробітництва

Етап інноваційного процесу	Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація новизн
Мета	Проведення теоретичних і експериментальних досліджень, спрямованих на отримання наукових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини; про нові методи і способи задоволення суспільних потреб	Застосування наукових ідей у вирішенні практичних проблем і конкретних завдань, спрямованих на підвищення ефективності конкретного процесу або об'єкту у практичній діяльності	Проведення робіт по виготовленню і випробуванню дослідних зразків виробів (нових матеріалів, пристроїв, процесів, продуктів) або удосконалення вже існуючих об'єктів; коридування технічної документації	Впровадження нового виробу на ринок, отримання максимального економічного ефекту в процесі комерціалізації новизни
Організації, зайняті виконанням відповідних робіт	<ul style="list-style-type: none"> ▪ НДІ академічної науки, державні НДО; ▪ галузеві НДІ; ▪ ВНЗ III-IV рівнів акредитації 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Наукові установи академічної і галузеві науки; ▪ державні НДО; ▪ ВНЗ III-IV рівнів акредитації; ▪ науково-технічні інститути і підприємств великих підприємств (корпорацій); ▪ приватні підприємства 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Конструкторські проектно-конструкторські організації; ▪ дослідно-експериментальні виробництва; спеціалізовані лабораторії ВНЗ; ▪ науково-виробничі підприємств великих підприємств (корпорацій) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ підприємства, які займаються освоєнням випуску нової продукції її серійним виробництвом, маркетинговою і збутовою діяльністю; ▪ організації, які займаються управлінням якістю сервісу продукції;

Етап інноваційного процесу	Проведення фундаментальних досліджень	Виконання наукового характеру	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація новизни
Організації інноваційної інфраструктури, які сприяють виконанню відповідних робіт	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують фундаментальні НДР; ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації ▪ організації, які надають різноманітні послуги (маркетингові, рекламні, патентно-ліцензійні тощо); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують прикладні дослідження; ▪ інноваційні бізнес-інкубатори; ▪ центри трансферу те хнологій ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації; ▪ організації, які надають різноманітні послуги 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують науково-технічну діяльність; ▪ центри трансферу те хнологій ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації; ▪ організації, які надають різноманітні послуги 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ організації, які проводять технічне обслуговування і ремонт продукції ▪ фонди, які фінансують інноваційну діяльність; ▪ інноваційні бізнес-інкубатори; ▪ центри трансферу те хнологій ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації;
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують фундаментальні НДР; ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації ▪ організації, які надають різноманітні послуги (маркетингові, рекламні, патентно-ліцензійні тощо); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують прикладні дослідження; ▪ інноваційні бізнес-інкубатори; ▪ центри трансферу те хнологій ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації; ▪ організації, які надають різноманітні послуги 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ фонди, які фінансують науково-технічну діяльність; ▪ центри трансферу те хнологій ▪ підрозділи з питань інтелектуальної власності у складі ВНЗ III-IV рівнів акредитації; ▪ організації, які надають різноманітні послуги 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ організації, які надають різноманітні послуги (маркетингові, рекламні, патентно-ліцензійні тощо);
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ інформаційні, статистичні, аналітичні центри доступу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ інформаційні, статистичні, аналітичні центри доступу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ інформаційні, статистичні, аналітичні центри доступу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ організації, які надають різноманітні послуги (маркетингові, рекламні, патентно-ліцензійні тощо);

Етап інноваційного процесу	Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація нових
Комбінації (варіанти) міжвідомчої наукової інтеграції	11	120	57	120
Кількість можливих варіантів науково-освітньої інтеграції	15	127	63	-
Кількість можливих варіантів науково-освітньої інтеграції	-	32	15	120
Комбінації (варіанти) інтеграції організацій інноваційної	11	57	26	57

Етап інноваційного процесу	Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація нових
інфраструктури				
Комбінації (варіанти) науково-освітньої інтеграції з урахуванням організацій інноваційної інфраструктури	165	7239	1638	-
Комбінації (варіанти) науково-освітньо-виробничої інтеграції з урахуванням організацій інноваційної інфраструктури	-	1824	390	6840

Такі форми інтеграції академічної науки і вищої освіти охоплюють дві комбінації науково-освітньої взаємодії – $A_d + ВНЗ_{III-IV}$, $A_d + НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$. Однак деякі з них, наприклад, кафедри (факультети) цільової підготовки кадрів, можуть бути інтерпретовані іншими комбінаціями взаємодії. Так, здійснюючи підготовку кадрів для галузевої науки, такі кафедри (факультети) враховують їх вимоги до компетенцій майбутніх фахівців і відповідно з цим розробляють (коригують) свої освітні програми. Тоді сутність цієї форми інтеграції можна виразити комбінаціями $A_d + НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$, $A_d + НО_{ГАЛ} + НП_{ВНЗ} + ВНЗ_{III-IV}$.

Співробітництво вищої школи з установами НАН України та галузевими академіями наук ($A_d + ВНЗ_{III-IV}$, $НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$, $A_d + НО_{ГАЛ} + ВНЗ_{III-IV}$) можна проілюструвати на прикладі НТУ «ХП». Так, щорічно університетом спільно з установами НАН України виконується 15-30 наукових проектів; 30-40 науково-педагогічних працівників університету проходять стажування в НДІ НАН України; 25 науковців НАН України є членами спеціалізованих вчених рад університету; 80 науковців НАН України приймають участь в освітньому процесі; близько 30% кандидатських і докторських дисертацій, підготовлених в університеті, захищаються в спеціалізованих вчених радах НАН України; близько 40% магістрів виконують наукові дослідження з використанням наукового обладнання установ НАН України [8].

Громадські наукові організації на добровільних засадах об'єднують провідних науковців, викладачів ВНЗ, керівників підприємств, фахівців-практиків тощо з метою проведення фундаментальних та прикладних досліджень у різноманітних галузях наук. Тобто по суті громадські наукові організації вже є формою інтеграції науки, освіти і виробництва. Наприклад, Всеукраїнська організація інтелектуальної власності об'єднує наукові установи НАН України та інших галузевих академій наук, громадські організації, органи державної влади, суб'єктів господарської діяльності, фонди, міжнародні організації ($A_d + НО_{ГАЛ} + НДО_Н + П_Р + \Phi_Д$). В той же час, як окремі структури, у своїй діяльності вони співпрацюють з МОНМС України та іншими міністерствами і відомствами, які мають наукові організації і вищі навчальні заклади, науковими організаціями НАН України та іншими науковими державними й недержавними НДО. Різноманітність таких комбінацій доволі велика, у табл. 2 це варіанти 2, 5, 8, 9, 11-13, 15.

Наприклад, Запорізький національний університет спільно з Академією наук вищої школи України ($НДО_H + НП_{ВНЗ}$) проводить дослідження в області реформування законодавства України. За результатами їх спільної діяльності у 2009р. було опубліковано 5 наукових статей у фахових виданнях, проведено наукові семінари і конференції, розроблено рекомендації щодо вдосконалення Кодексу адміністративного судочинства України.

Успішно вирішують завдання перших двох етапів інноваційного процесу (проведення фундаментальних досліджень і виконання прикладних НДР) *дослідницькі університети*. Як свідчить світовий досвід, інтегрований розвиток науки, освіти і бізнесу в стінах дослідницьких університетів успішно реалізується при наявності створеного на їх базі інноваційного середовища (інноваційних структур різних типів). Так, на базі НТУ «КПІ» у 2007 р. створено *науковий парк «Київська політехніка»* (рис. 1), до складу якого входять 55 іноземних та українських високотехнологічних компаній, близько сотні творчих наукових груп і лабораторій університету, понад 20 технічних факультетів, технопарк «Київська політехніка», бізнес-інкубатор «Київська політехніка», венчурні та інвестиційні фонди, які при необхідності інвестують нові малі інноваційні підприємства, а також консалтингові, юридичні суб'єкти господарювання. Синергетичний ефект від взаємодії учасників наукового парку забезпечив виведення на ринок понад 150 нових продуктів і технологій [3].

У листопаді 2010 р. представниками дев'яти наукових інститутів НАН України, Київського національного університету ім. Т.Шевченка, Національного університету харчових технологій підписані установчі документи про створення *корпорації «Науковий парк «Київський університет ім. Т.Шевченка»*. Науковий парк «Радмір-Політех», оснащений сучасною дослідницько-діагностичною базою, функціонує на базі НТУ «ХПІ». Останнім часом активно обговорюється ідея створення в Донецькій області Регіонального наукового парку на базі Донецького національного університету і мережі академічних інститутів. Організація наукового парку «Донецька політехніка» планується також на базі Донецького національного технічного університету.

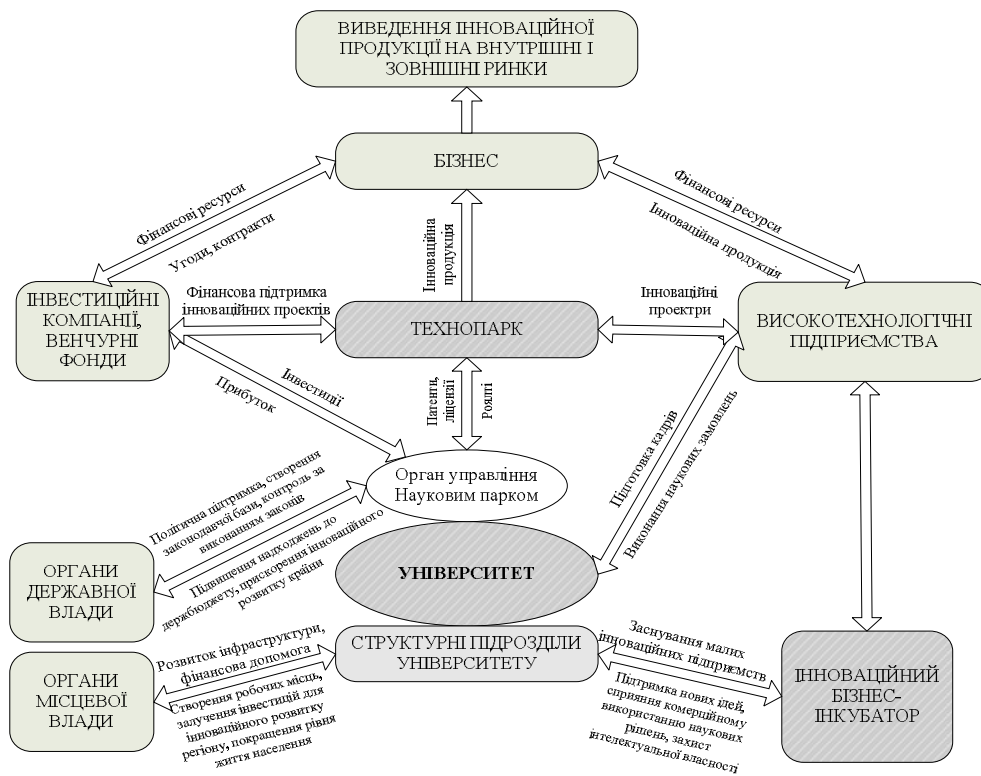


Рис. 1. Сукупність і склад взаємозв'язків між основними учасниками Наукового парку «Київська політехніка» *

* Побудовано за: [5]

Таким чином, з одного боку, дослідницькі університети займаються фундаментальними і прикладними дослідженнями, а з іншого боку, при наявності в їх структурі наукових і технологічних парків, охоплюють увесь інноваційний ланцюжок, впроваджуючи у виробництво результати своїх наукових досліджень. На кожному етапі такі університети можуть залучати до спільної наукової і освітньої діяльності фахівців різних наукових установ і організацій інноваційної інфраструктури, тому їх співробітництво можна інтерпретувати різноманітними комбінаціями взаємодії.

Так само, як дослідницькі, комплекс проблем усього інноваційного ланцюга – від проведення фундаментальних досліджень до впровадження новачій у виробництво – вирішують *інноваційні* університети.

Яскравий приклад варіанту науково-освітньої взаємодії $A_d + BHЗ_{III-IV}$ представляють *академічні університети*, які при необхідності можуть взаємодіяти з іншими організаціями науки та інноваційними структурами у різних комбінаціях.

Така форма інтеграції як *університетський комплекс* є досить розповсюдженою за кордоном, створюється на базі університетів і об'єднує навчальні, наукові і науково-технічні підрозділи, технопарки, бізнес-інкубатори, інноваційно-технологічні центри та інші підрозділи університету, що діють спільно для досягнення мети активізації і підвищення ефективності інноваційної діяльності у вищій школі.

Основною функцією університетських комплексів є посилення взаємозв'язків між його елементами, які займаються окремими стадіями інноваційного процесу. Так, навчальні, наукові і науково-технічні підрозділи ВНЗ здійснюють підготовку фахівців і виконують НДДКР, тобто беруть участь в інноваційному процесі на початкових стадіях. Бізнес-інкубатори підтримують діяльність молодих або нещодавно створених фірм, які, зазвичай, займаються заключними стадіями НДДКР і впровадженням нового продукту на ринок. На відміну від бізнес-інкубаторів, інноваційно-технологічні центри надають різноманітні послуги фірмам, які вже мають досвід роботи на ринку і вирішують завдання збільшення обсягів виробництва, тобто беруть участь на стадії комерціалізації новацій. Технопарки можуть здійснювати як початкові, так і заключні стадії інноваційного процесу, оскільки мають в своєму складі бізнес-інкубатор і залучають на свою територію науково-дослідні підрозділи крупних корпорацій, які взаємодіють з ВНЗ і науковими інститутами технопарку. Отже ННІК здійснюють повний цикл інноваційного процесу.

В Україні успішно функціонує мережа *навчально-науково-виробничих комплексів (центрів)* на базі НТУ «ХП», Донецького національного технічного університету, Дніпропетровського національного університету ім. О.Гончара, Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова, Хмельницького національного університету, Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, Кіровоградського національного технічного університету, Уманського національного університету садівництва та інших ВНЗ IV рівня акредитації.

Наприклад, в рамках *учбово-науково-виробничого об'єднання «Високі технології в машинобудуванні»*, створеного у 2003р. за ініціативою кафедри «Інтегровані технології машинобудування ім. М.Ф. Семка» НТУ «ХП» за участі Інституту надтвердих матеріалів НАН України, здійснюється співпраця з ДП «Харківський НДІ технології машинобудування», ДП «Харківський машинобудівний завод «ФЕД», ЗАТ «Конструкторсько-технологічне бюро верифікаційного моделювання і підготовки виробництва», ЗАТ «Страхова компанія «Лемма», АТ «Інститут транскрипції, трансляції і реплікації» (м. Харків), Харківським акціонерним комерційним земельним банком.

Принциповою відмінністю університетських комплексів від навчально-науково-виробничих комплексів, які зіграли значну роль у зміцненні взаємозв'язків вищої школи з виробництвом у 80-х рр. ХХ ст., є наявність розвиненої інфраструктури інноваційної діяльності, яка дозволяє університету самостійно або на договірних умовах з іншими організаціями і підприємствами здійснювати комерціалізацію новацій, а це дає можливість університету активно працювати в ринкових умовах.

Перспективними для України формами інтеграції науки, освіти і виробництва, які охоплюють усі стадії інноваційного процесу, є технологічні парки і технополіси. Поглиблення інтеграційних зв'язків між учасниками інноваційного процесу сприятиме появі багатосторонніх (мережевих) інтеграційних структур, які можуть бути ядром інноваційного *кластеру* – договірної форми кооперації компаній, розташованих на прилеглих територіях (постачальників, виробників та ін.) і пов'язаних з ними організацій (наукових і освітніх установ, інфраструктурних організацій, органів державної влади та ін.), які організують спільну діяльність в одному бізнес-напрямку і взаємодоповнюють один одного.

Проведений якісний аналіз можливих на практиці комбінацій науково-освітньої і науково-освітньо-виробничої взаємодії дозволив виділити наступну сукупність форм інтеграції, які охоплюють одну або більше таких комбінацій (табл. 4). Усі форми розподілені на три види в залежності від рівня їх розвитку в Україні.

Таблиця 4

Перспективні форми науково-освітньої і науково-освітньо-виробничої інтеграції в умовах України

№ п/п	Форма інтеграції	Етап інноваційного процесу				Підготовка кадрів
		Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація новачій	
1.	Спільні навчально-наукові або науково-навчальні центри (комплекси)	+	+	-	-	+

Продовження табл. 1

№ п/п	Форма інтеграції	Етап інноваційного процесу				Підготовка кадрів
		Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація новачій	
2.	Базові кафедри і філії кафедр	+	+	-	-	+
3.	Кафедри (факультети) цільової підготовки кадрів	-	-	-	-	+
4.	Спільні лабораторії і науково-методичні центри	+	+	-	-	-
5.	Спільні філіали і факультети подвійного підпорядкування	+	+	-	-	+
6.	Організація спільних спеціалізованих рад з присудження вчених ступенів на базі провідних ВНЗ і НДІ НАН України	+	+	-	-	+

Продовження табл. 1

№ п/п	Форма інтеграції	Етап інноваційного процесу				Підготовка кадрів
		Проведення фундаментальних досліджень	Виконання прикладних НДР	Виконання ДКР і ПКР	Освоєння випуску нової продукції і комерціалізація новацій	
7.	НДІ при ВНЗ	+	+	-	-	-
8.	Центри фундаментальної освіти	+	+	-	-	+
9.	Комерційні учбові центри	-	-	-	-	+
10.	Дослідницькі університети	+	+	+	+	+
11.	Академічні університети	+	+	-	-	+
12.	Підприємницькі (інноваційні) університети	+	+	+	+	+
13.	Науково-виробничі об'єднання	-	+	+	+	-
14.	Університетські комплекси	+	+	+	+	+
15.	Навчально-науково-виробничі комплекси	+	+	+	+	+
16.	Науково-виробничо-інноваційно-інвестиційні комплекси	+	+	+	+	+

Продовження табл. 1

17.	Центри колективного користування науковим обладнанням	+	+	+	-	-
18.	Центри передових досліджень	+	+	-	-	-
19.	Кооперативні центри взаємодії промисловості та університетів	+	+	+	-	-
20.	Інженерні центри	-	-	+	+	-
21.	Наукові парки	+	+	+	+	-
22.	Технологічні парки	+	+	+	+	-
23.	Технополіси	+	+	+	+	-
24.	Кластери	+	+	+	+	-

«+» – можливість використання форми інтеграції існує; «-» – можливість використання форми інтеграції відсутня.

Форми інтеграції, які отримали широке розгалуження в Україні
Нові форми інтеграції, які знаходяться на етапі становлення в Україні
Нові форми інтеграції, не розвинуті в Україні, але перспективні для впровадження в майбутньому

Таким чином запропонована класифікація показує усю сукупність взаємозв'язків між учасниками інноваційного процесу, які на практиці втілюються у різних формах інтеграції. Ідентифікація цих форм відповідно до виділених комбінацій науково-освітньої і науково-освітньо-виробничої взаємодії дозволила встановити, які з них вже тривалий час діють в Україні, які знаходяться на початковому етапі свого становлення, а які ще не розвинуті, але є доволі перспективними для практичного впровадження в майбутньому.

Література:

1. Амоша О. І. Проблеми покращення взаємодії академічної науки, освіти і промислового виробництва/О.І.Амоша // Проблеми розвитку внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект: Сб. научн. трудов. – Донецк: ДонНУ, 2007. – 1794 с. – Ч. 2. – С. 419-424.
2. Голиченко О. Г. Высшее образование и наука: интеграция или партнерство? / О. Г. Голиченко // Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41, № 1. – С. 119-127.
3. Дослідницькі університети як центри інноваційного розвитку країни [Електронний ресурс] / Інтерв'ю ректора Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут» журналісту газети «Дзеркало тижня» // Дзеркало тижня. – 2011. – № 2. – Режим доступу: <http://www.dt.ua/articles/73711#article>. – Назва з екрану.

4. Закон України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій» від 14. 09. 2006 р. № 143-V // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 45. – Ст. 434.

5. Науковий парк «Київська політехніка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spark.kpi.ua/structure>. – Назва з екрану.

6. Новая технология и организационные структуры: сокр. пер. с англ. / Под ред. Й.Пиннингса и А.Бьютендама. – М.: Экономика, 1990. – 269с.

7. Плетнев К. И. Инновационная экономика и интеграционные процессы / К. И. Плетнев // Инновации. – 2003. – № 6. – С. 33-38.

8. Показники наукової та науково-технічної діяльності Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» за 2008-2010рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kpi.kharkov.ua/Files/zwit2010web.pdf>. – Назва з екрану.

9. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Питання утворення регіональних центрів інноваційного розвитку» від 3.05.2007 № 255-р // Офіційний вісник України. – 2007. – № 33. – Ст. 1346.

10. Розпорядження Кабінету міністрів України «Про перейменування регіональних центрів інноваційного розвитку» від 30.06.2010 р. № 1289-р [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1289-2010-%F0>. – Назва з екрану.

11. Сазонова З. С. Интеграция образования, науки и производства как методологическое основание подготовки современного инженера: автореф. дисс. на соискание научной степени докт. пед. наук: спец 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / З. С. Сазонова. – Казань, 2008. – 38 с.

12. Субботин А.Л. Классификация / А. Л. Субботин. – М.: Институт философии РАН, 2001. – 93 с. – Режим доступа: http://www.i-u.ru/biblio/archive/subbotin_klassifikacija/

13. Чухно А. А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України ... / А. А. Чухно. – К.: Логос, 2003. – 631 с.

Abstract

Lyashenko V. I., Pidoricheva I.Yu.

The point of view to classification of integration forms of basic participants of innovative process

In the article the classification of integration forms was developed on the basis of identification and a qualitative analysis of available in practice combinations of science-education and science-education-production interaction having regard to the completeness of coverage stages of innovative process «fundamental researches – application researches – experimental design operations – launching the production of new goods and commercialization of innovations» in dependence of purposes, which decide on each of them.