

ПІДХІД ДО ФІНАНСУВАННЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ЗА КОНЦЕПЦІЄЮ QUADRUPLE HELIX

© 2019 ХОЛЯВКО Н. І.

УДК 330.101

Холявко Н. І. Підхід до фінансування вищої освіти України за концепцією Quadruple Helix

Метою статті є дослідження теоретико-методичних і прикладних аспектів формування інтегрованого підходу до фінансування системи вищої освіти України крізь призму моделі Quadruple Helix. Проаналізовано специфіку взаємодії суб'єктів моделі Quadruple Helix (сектори: вищої освіти, підприємництва, державний і громадський). Виокремлено основні площини їх взаємодії: кадри, наука, інновації, менеджмент, соціальна площина, – по кожній із яких описано характер співпраці суб'єктів та ідентифіковано перспективні джерела отримуваних синергетичних ефектів. Наголос зроблено на визначенні потенційних джерел формування фінансових ресурсів закладів вищої освіти у розрізі площин взаємодії суб'єктів моделі Quadruple Helix. На основі узгодження інтересів стейкхолдерів автором запропоновано інтегрований підхід до фінансування системи вищої освіти. Обґрунтовано перспективність імплементації розробленого підходу в поточних умовах ресурсних обмежень і відповідно до сучасних тенденцій становлення інформаційної економіки. Перспективи подальших досліджень полягають у розробці концептуальних засад формування комплексної моделі конкурентоспроможності національної системи вищої освіти із включенням до її структури розробленого у статті інтегрованого підходу до фінансування.

Ключові слова: система вищої освіти, джерела фінансування, комерціалізація, інтегрований підхід, концепція Quadruple Helix, інформаційна економіка, інновації.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 12.

Холявко Наталія Іванівна – кандидат економічних наук, доцент, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, Чернігів, 14027, Україна)

E-mail: nateco@meta.ua

УДК 330.101

UDC 3330.101

Холявко Н. И. Подход к финансированию высшего образования Украины по концепции Quadruple Helix

Kholiavko N. I. The Approach to Financing Higher Education in Ukraine Using the Quadruple Helix Conception

Целью статьи является исследование теоретико-методических и прикладных аспектов формирования интегрированного подхода к финансированию системы высшего образования Украины сквозь призму модели Quadruple Helix. Проанализирована специфика взаимодействия субъектов модели Quadruple Helix (сектора: высшего образования, предпринимательства, государственный и общественный). Выделены основные плоскости их взаимодействия: кадры, наука, инновации, менеджмент, социальная плоскость, – по каждой из которых описан характер сотрудничества субъектов, и идентифицированы перспективные источники получаемых синергетических эффектов. Акцент сделан на определении потенциальных источников формирования финансовых ресурсов учреждений высшего образования в разрезе плоскостей взаимодействия субъектов модели Quadruple Helix. На основе согласования интересов стейкхолдеров автором предложен интегрированный подход к финансированию системы высшего образования. Обоснована перспективность имплементации разработанного подхода в текущих условиях ресурсных ограничений и в соответствии с современными тенденциями формирования информационной экономики. Перспективы дальнейших исследований заключаются в разработке концептуальных основ формирования комплексной модели конкурентоспособности национальной системы высшего образования с включением в ее структуру разработанного в статье интегрированного подхода к финансированию.

Ключевые слова: система высшего образования, источники финансирования, комерціалізація, інтегрований підхід, концепція Quadruple Helix, інформаційна економіка, інновації.

Рис.: 2. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 12.

Холявко Наталья Ивановна – кандидат экономических наук, доцент, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, Чернигов, 14027, Украина)

E-mail: nateco@meta.ua

The article is aimed at studying the theoretical-methodical and applied aspects of formation of an integrated approach to financing the higher education system of Ukraine through the prism of the Quadruple Helix model. The specificity of interaction of subjects of the Quadruple Helix model is analyzed (sectors: higher education, entrepreneurship, the State, and public). The main planes of their interaction are allocated: personnel, science, innovations, management, social plane, with description of the character of cooperation of subjects according to each plane; perspective sources for obtaining synergistic effects are identified. The emphasis is placed on defining the potential sources of formation of financial resources of higher education institutions in the context of the subjects' interaction planes of the Quadruple Helix model. On the basis of harmonization of interests of stakeholders, the author proposes an integrated approach to financing of higher education system. The perspective of implementation of the developed approach is substantiated in view of the current conditions of resource restrictions and in accordance with modern tendencies of formation of information economy. Prospects for further research are to develop the conceptual bases for the formation of a comprehensive model of competitiveness of the national higher education system, with inclusion in its structure of the presented integrated approach to financing.

Keywords: higher education system, sources of financing, commercialization, integrated approach, Quadruple Helix conception, information economy, innovations.

Fig.: 2. **Tbl.:** 1. **Bibl.:** 12.

Kholiavko Natalia I. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Chernihiv National Technological University (95 Shevchenko Str., Chernihiv, 14027, Ukraine)

E-mail: nateco@meta.ua

Заклади вищої освіти України протягом останніх більш ніж двох десятиріч регулярно стикаються з проблемою недостатнього фінансування. Це пояснюється значною їх прив'язаністю до державного фінансування та порівняно низькою диверсифікованістю фінансових джерел. Наразі особливо актуалізувалась необхідність переходу від історично усталених, традиційних підходів до фінансування вищої освіти та науки до сучасних методик. На загальнодержавному рівні в цьому напрямі робляться певні кроки, що нерідко супроводжуються безсистемністю, фрагментарністю, недостатньою науковою обґрунтованістю, незгодженістю з вітчизняними реаліями та непослідовністю. На наше переконання, одним із головних стратегічних напрямів модернізації національної системи вищої освіти є удосконалення моделі її фінансування на основі інтегрованого підходу, при синхронізації інтересів суб'єктів системи вищої освіти, підприємницького, державного і громадського секторів (модель Quadruple Helix).

Теоретико-прикладні засади дослідження моделі Quadruple Helix закладено Е. Караяннісом і Д. Кемпбеллом [4] (2009 р.). У низці спільних робіт зазначеними вченими досліджується роль різних секторів економіки у реалізації інноваційних процесів (причому як учасників процесів, так і як розпорядників / співвласників досягнутих результатів) [2–4]. Quadruple Helix за своєю суттю є логічним розвитком моделі потрійної спіралі Triple Helix, запропонованої Г. Іцковіцем і А. Лейдерсдорфом [6; 7].

Р. Яусон (2009 р.) у своїх роботах обґрунтовує необхідність включення до «спіралі» громадського сектора, суб'єктів якого пропонує розглядати не лише

як споживачів інноваційної продукції, а і як активну складову національної інноваційної системи [11]. Г. Ву Парк (2012 р.) доводить недостатню чутливість моделі Triple Helix до сучасних викликів XXI ст., через що обґрунтовує доцільність її розширення до чотириланкової спіралі Quadruple Helix [10]. Концепція Quadruple Helix розглядається низкою іноземних учених: Порлецца С., Колапінто С. [5], Григоруудис Е. [2], Оскар А., Монтеріно С., Томсон М. [9], Арнкіл Р., Ярвенсіву А., Коски П., Пійріен Т. (2010 р.) [1] та ін.

Незважаючи на високий інтерес іноземних учених і наявність низки публікацій, подальшого наукового пошуку потребують проблеми збалансування інтересів суб'єктів моделі Quadruple Helix і розробки релевантних моделей і механізмів налагодження їх ефективної взаємодії.

Метою статті є дослідження теоретико-методичних і прикладних аспектів формування інтегрованого підходу до фінансування системи вищої освіти України на основі синхронізації інтересів суб'єктів моделі Quadruple Helix.

В умовах становлення інформаційної економіки суб'єкти господарювання, орієнтовані на досягнення високих показників конкурентоспроможності на ринку, значну увагу приділяють науково-технічній та інноваційній діяльності [12]. При цьому актуалізується необхідність розвитку співробітництва зі знаннегенеруючими секторами, до яких відноситься і вища освіта. У табл. 1 наведено результати дослідження щодо ідентифікації ключових площин взаємодії секторів підприємництва, держави, вищої освіти та громадськості.

Таблиця 1

Площини взаємодії суб'єктів моделі Quadruple Helix

Площина взаємодії	Напрямок / характер взаємодії	Перспективні джерела синергетичних ефектів від взаємодії
1	2	3
Кадри	<ul style="list-style-type: none"> – Державний сектор – моніторинг якості вищої освіти; – сектор вищої освіти – забезпечення високої якості освітніх послуг; – підприємницький і громадський сектори – долучення до процесів розробки / оновлення навчальних програм (перелік професійних компетенцій і практичних навичок тощо) 	<ul style="list-style-type: none"> – зростання рівня конкурентоспроможності національної системи вищої освіти і вітчизняних закладів вищої освіти зокрема; – підвищення конкурентоспроможності випускників закладів вищої освіти на ринку праці; – зниження рівня молодіжного безробіття; – підвищення кваліфікації кадрів і рівня інноваційної спроможності молодих фахівців; – орієнтованість кадрів на навчання протягом життя
Менеджмент	<ul style="list-style-type: none"> – Державний сектор – забезпечення гнучкості діяльності державних структур; – сектор вищої освіти – генерація управлінських і організаційних інновацій; – підприємницький сектор – гнучкість організаційних структур підприємств; громадський і підприємницький сектори – залучення до планування діяльності закладів вищої освіти 	<ul style="list-style-type: none"> – оптимізація управлінських процесів на макро- та мікроекономічному рівнях завдяки впровадженню управлінських та організаційних інновацій; – прискорення процесів прийняття управлінських рішень і комунікації між партнерами за рахунок впровадження інформаційно-комунікаційних технологій; – удосконалення комунікаційних каналів між суб'єктами моделі Quadruple Helix; – регулярна оновлюваність інформаційних баз; – удосконалення процесів стратегічного планування за рахунок впровадження кращих світових практик;

1	2	3
		– підвищення продуктивності праці завдяки вдосконаленню мотиваційних механізмів
Наука	<ul style="list-style-type: none"> – Державний сектор – визначення пріоритетів і підтримка науково-технічної діяльності; – сектор вищої освіти – організація, забезпечення та проведення досліджень; – підприємницький сектор – ініціювання та фінансування прикладних наукових проєктів; – громадський сектор – підвищення готовності суспільства до використання інноваційних винаходів 	<ul style="list-style-type: none"> – активізація науково-технічного розвитку країни; – підвищення рівня практичної цінності наукових досліджень; – впровадження результатів наукових досліджень у практику господарювання економічних суб'єктів; – оптимізація виробничих процесів і зростання прибутку підприємств завдяки впровадженню наукових досягнень; – поліпшення умов праці, прискорення виробничих процесів, автоматизація виробництва; – зростання інвестиційної привабливості сфери науки
Інновації	<ul style="list-style-type: none"> – Державний сектор – визначення пріоритетів інноваційної діяльності; – сприяння інноваційному розвитку національної економіки; – сектор вищої освіти – генерація інновацій; – трансфер інноваційних результатів наукових досліджень в реальний сектор економіки; – реалізація інноваційно-інвестиційних проєктів; – підприємницький сектор – ініціювання та фінансування виконання інноваційних проєктів; – участь у спільних дослідженнях, апробація і впровадження їх результатів; – громадський сектор – розвиток інноваційної культури в суспільстві 	<ul style="list-style-type: none"> – підвищення темпів інноваційного розвитку національної економіки; – збільшення кількості інноваційно активних підприємств; – зростання частки інноваційної продукції у валовому внутрішньому продукті країни; – активізація наукомісткого сектора національної економіки; – підвищення конкурентоспроможності підприємств за рахунок впровадження інновацій; – підвищення якості товарів і їх спроможності задовольняти потреби споживачів; – економія витрат підприємств завдяки впровадженню інновацій; – розвиток інноваційної інфраструктури; – спільне використання елементів інформаційної та інноваційної інфраструктур; – скорочення тривалості бізнес-процесів; – підвищення ефективності захисту прав інтелектуальної власності; – впровадження інноваційних технологій
Соціальна площа	<ul style="list-style-type: none"> – Державний сектор – реалізація державних соціальних програм; – сектор вищої освіти – реалізація проєктів соціальної дії; – підприємницький сектор – підвищення рівня соціальної відповідальності бізнесу; – громадський сектор – сприяння поширенню принципів сталого розвитку в суспільстві 	<ul style="list-style-type: none"> – підвищення рівня суспільного визнання ролі освіти і науки в розвитку національної економіки; – підвищення престижності професії науковця; – збалансування інтересів уряду, університетів, бізнесу та суспільства; – підвищення рівня довіри в суспільстві; – підвищення громадської активності молоді

Джерело: складено автором.

Проаналізуємо наведені у табл. 1 площини взаємодії суб'єктів моделі Quadruple Helix крізь призму потенційних джерел фінансування системи вищої освіти. Площина *Кадри*: забезпечення підготовки конкурентоспроможних на ринку праці фахівців потребує широкого залучення стейкхолдерів до процесів планування й організації навчально-методичної діяльності закладів вищої освіти (оновлення освітнього контенту і переліку професійних компетенцій відповідно до актуальних запитів роботодавців; підвищення рівня задоволеності суспільства якістю освітніх послуг; сту-

дентів – рівнем організації освітнього процесу тощо). При цьому на локальному (університети) і національному (органи державної влади, департаменти міністерства освіти і науки) рівнях має здійснюватись регулярний моніторинг якості освітніх послуг. Така взаємодія суб'єктів у підсумку сприяє зростанню попиту на освітні послуги вітчизняних навчальних закладів, а отже, призводить до збільшення надходжень до їх бюджетів за рахунок плати за навчання (у тому числі – від іноземних студентів). У площині *Кадри* джерелами фінансування закладів вищої освіти є:

- 1) кошти державного сектора – надходження у рамках державного замовлення на підготовку кадрів;
- 2) кошти підприємницького сектора:
 - ✦ надходження за договорами з підприємствами на підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації працівників;
 - ✦ плата за надання специфічних освітніх послуг (вузькоспеціалізовані курси, тренінгові програми тощо);
- 3) кошти громадського сектора:
 - ✦ навчання здобувачів вищої освіти за рахунок коштів фізичних осіб;
 - ✦ надходження від надання студентам супутніх послуг;
 - ✦ плата за специфічні освітні послуги (націлені на формування додаткових компетенцій).

До головних площин, взаємодія суб'єктів у межах яких спроможна приносити синергетичні ефекти, відносимо також *Науку*. Міжсекторальне співробітництво призводить до активізації науково-технічного розвитку національної економіки, зростання інвестиційної привабливості сфери науки, підвищення рівня практичної цінності наукових досліджень. Перспективними джерелами фінансування можна визначити залучення інвестицій на проведення наукових досліджень: із державного сектора – відповідно до стратегічних пріоритетів розвитку; із підприємницького сектора – відповідно до прикладних проблем і потреб замовника.

Особливого значення в умовах становлення інформаційної економіки набуває необхідність налагодження співробітництва суб'єктів моделі Quadruple Helix у площині *Інновації*. Міра участі стейкхолдерів у процесах реалізації інноваційних проектів можлива різна: безпосереднє виконання робіт спільно з університетами; часткове / періодичне залучення з метою проміжного контролю та оцінки досягнутих результатів; виконання окремих робіт по проекту; виключно інвестування проекту. Основними джерелами фінансування інноваційної діяльності закладів вищої освіти є: 1) державний сектор (у рамках реалізації стратегічних цілей розвитку національної економіки) і 2) підприємницький сектор (комерціалізація запатентованих інноваційних результатів наукових досліджень учених у реальному секторі економіки). Комерціалізація результатів наукових досліджень стає одним із стратегічних напрямів розвитку системи вищої освіти в сучасних умовах формування економіки інформаційного типу. Впровадження дослідницьких результатів у практику господарювання дозволяє економічним суб'єктам автоматизувати, оптимізувати та прискорити протікання виробничих процесів, а також полегшити умови праці та підвищити продуктивність праці персоналу.

Питання комерціалізації у сферах вищої освіти і науки набувають усе більшої популярності не лише в Україні, а й за кордоном. Вони становлять вагомий інтерес як для науковців-дослідників освіти, так і для

практиків-менеджерів, керівників університетів. Колективом учених (МакАдам М., Міллер К., МакАдам Р.) у 2016 р. опубліковано спільну статтю, присвячену вивченню зв'язків між суб'єктами моделі Quadruple Helix у ході реалізації комерціалізаційних процесів. Провівши емпіричні дослідження, учені дійшли висновку, що на мікрорівні ключовий вплив на комерціалізацію чинить уся сукупність специфічних взаємозв'язків між суб'єктами цієї моделі. Також виявлено варіювання особливостей взаємодії залежно від типу і профілю університету та від фаз інноваційного циклу; наголошено на складності організації ефективної співпраці стейкхолдерів у ході комерціалізації результатів наукових досліджень учених [8].

Аналізуючи перспективи синхронізації інтересів суб'єктів моделі Quadruple Helix у площині *Інновації*, необхідно наголосити на актуальності регулярного моніторингу закладами вищої освіти актуальних запитів підприємницького сектора. На цій основі – формувати затребувані, комерційно привабливі пропозиції, розширювати спектр платних послуг університетів. Така диференціація обумовлена, по-перше, зростаючою конкуренцією на ринку освітніх послуг, зміною чинників конкурентоспроможності університетів (підвищення ролі параметрів, що характеризують ступінь і результативність взаємодії вищих навчальних закладів з підприємницьким сектором). По-друге, в умовах становлення інформаційної економіки заклади вищої освіти перетворюються на суб'єктів ринкових відносин, що висуває до них вимоги рівноправного конкурування відповідно до основних законів ринкової економіки. Наголос при цьому доцільно робити на нецінових методах конкуренції, до яких відносяться і диференціація послуг. По-третє, обмеження бюджетного фінансування спричинює необхідність пошуку освітніми установами нових джерел інвестиційних ресурсів. Розширення асортименту платних послуг дозволить університетам наповнити бюджети, забезпечити гнучкість власної діяльності та підвищити рівень економічної безпеки.

Для забезпечення повноти дослідження треба зазначити, що синергетичні ефекти від взаємодії суб'єктів моделі Quadruple Helix у сумарному підсумку знаходять своє відображення у так званій *Соціальной* площині. Спроможність закладів вищої освіти до генерації управлінських та організаційних інновацій обумовлює виокремлення ще однієї площини – *Менеджмент* (рис. 1).

Досягнення позитивних синергетичних ефектів від модернізаційних змін у сфері вищої освіти можливе на основі забезпечення взаємовигідної співпраці стейкхолдерів. Отримувані ефекти можуть бути оцінені після певного часового періоду, що потребується для апробації суб'єктами господарювання інновацій і для відпрацювання ними дієвих механізмів прогнозування, планування та функціонування в змінених умовах. Це стосується і моделей та підходів до фінансування закладів вищої освіти: надто часті зміни в їх основі не дозволяють досягнути запланованих ефектів та повною мірою оцінити отримувані результати.

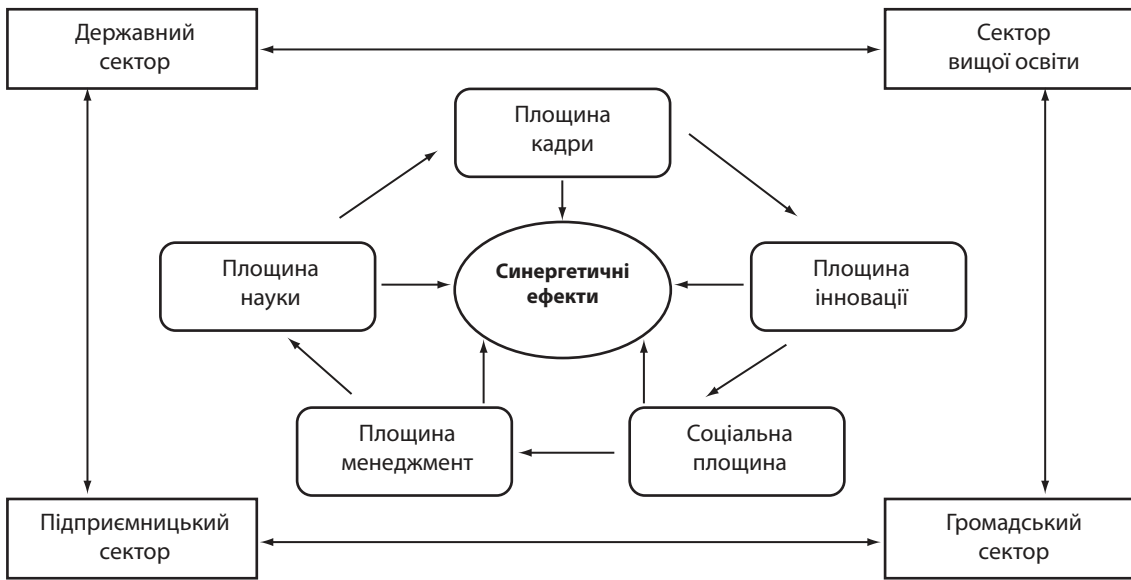


Рис. 1. Схема зв'язків суб'єктів моделі Quadruple Helix у розрізі основних площин їх взаємодії

Джерело: побудовано автором.

На основі результатів проведеного дослідження побудовано схему інтегрованого підходу до фінансування вищої освіти крізь призму моделі Quadruple Helix (рис. 2). Успішна імплементація підходу можлива за наявності таких передумов: розвиненість у країні інформаційного суспільства і зародження у його межах інформаційної економіки; державна підтримка

ринку інновацій і науково-технічних послуг; гарантування захисту прав інтелектуальної власності; формування інноваційної культури в суспільстві; забезпечення вільного доступу до інформаційних ресурсів; розвиненість комунікаційних каналів між суб'єктами економіки; впровадження інформаційно-комунікаційних технологій; використання сучасних інформаційних систем тощо.

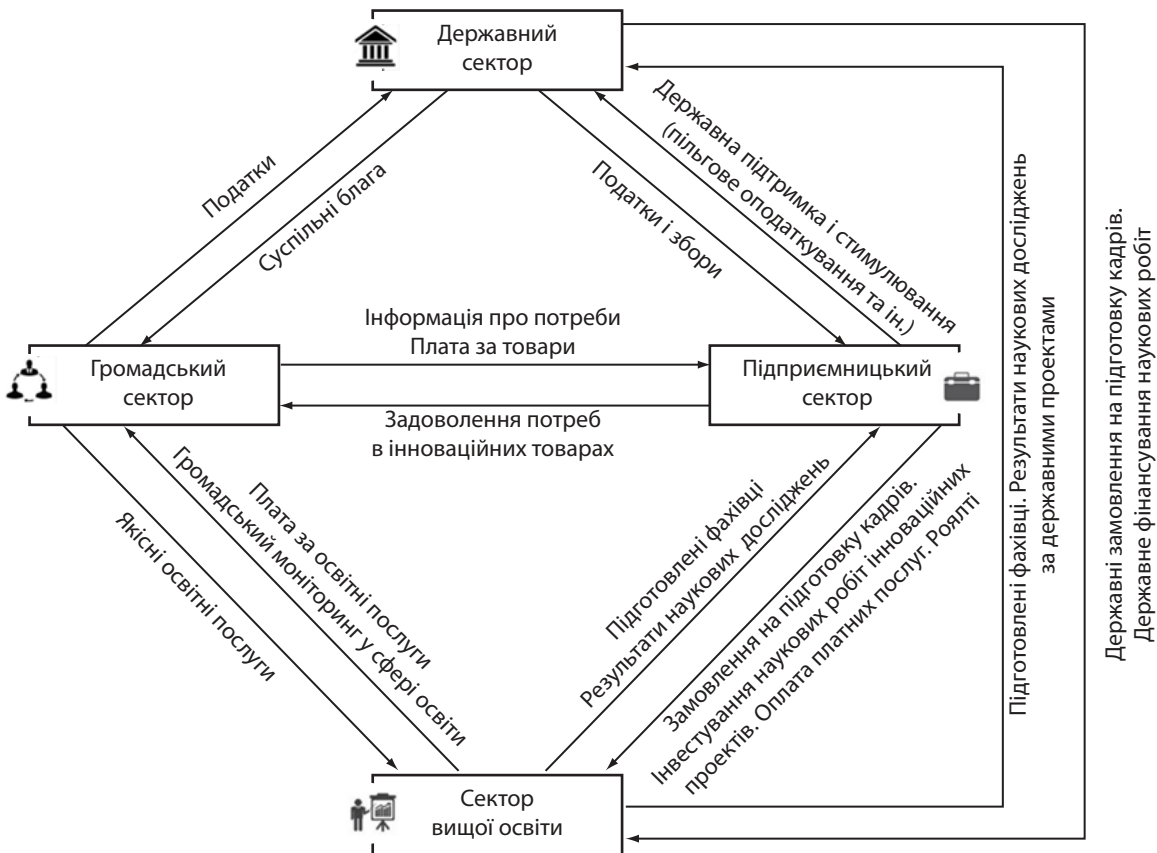


Рис. 2. Схема інтегрованого підходу до фінансування системи вищої освіти за моделлю Quadruple Helix

Джерело: побудовано автором.

Системоутворюючим центром пропонованого підходу (див. рис. 2) виступають заклади вищої освіти. На сучасному етапі розвитку системи вищої освіти України, її суб'єкти (університети, інститути, академії) стикаються з проблемами:

- ✦ нестачі фінансування, спричиненими скороченням бюджетного фінансування, невисоким інтересом бізнесу до співпраці з університетами, а також негативним впливом демографічних і міграційних чинників, відтоком абітурієнтів до іноземних університетів, недостатньою розвиненістю практики освітнього кредитування в країні, зниженням рівня платоспроможності населення;
- ✦ низької диверсифікованості фінансових джерел; недостатньої розгалуженості спектра платних послуг університетів; нерозвиненості практики фандрайзингу, формування ендавмент-фондів, комерціалізації результатів наукових досліджень;
- ✦ неповної фінансової автономії;
- ✦ імовірності зниження рівня економічної безпеки закладів вищої освіти;
- ✦ нерозвиненості елементів інноваційної інфраструктури університетів;
- ✦ негнучкості існуючих фінансових механізмів та ін.

Реалізація запропонованого інтегрованого підходу передбачає певну трансформацію ролей залучених сторін. Так, суб'єкти громадського сектора змінюють свою поведінку з переважно пасивної до активної: стають не лише споживачами освітніх послуг, а й виконавцями громадського моніторингу у сфері освіти, учасниками процесів оцінки результативності впровадження державних освітніх програм.

Серед функцій органів держаної влади на перший план виходить стимулююча, орієнтована на формування дієвих мотиваторів для підприємців та університетів до активного співробітництва в освітній, науково-дослідній та інноваційній сферах. Акцент при цьому робимо на важливості мотивації урядом освітніх закладів до підвищення ефективності, практичної цінності і комерційної привабливості результатів наукових досліджень.

В умовах становлення інформаційної економіки суб'єкти підприємницького сектора виступають не лише інвесторами, а й ініціаторами та співвиконавцями наукових досліджень, інноваційних проектів. Приплив фінансових ресурсів до бюджетів університетів з бізнес-сектора включає:

- 1) плату за освітні, науково-технічні, експертні, інжинірингові, консультативні, інформаційні й інші (залежно від профілю закладу вищої освіти: медичні, юридичні, телекомунікаційні, комп'ютерні тощо) послуги;
- 2) інвестиції в проведення наукових досліджень і реалізацію інноваційних проектів;
- 3) роялті, плату за використання ліцензій на використання запатентованих винаходів і розробок університетів;

- 4) плату за використання об'єктів інноваційної та інформаційної інфраструктури університетів та ін.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи поточну ситуацію в Україні, оцінюючи тенденції фінансування вищої освіти та досліджуючи світовий досвід, доходимо висновку, що вирішення окреслених фінансових проблем вітчизняних закладів вищої освіти можливе на основі імплементації пропонованого у статті інтегрованого підходу до фінансування. Перевагами такого підходу є його орієнтованість на:

- 1) врахування й узгодження інтересів стейкхолдерів за моделлю Quadruple Helix:
 - ✦ державний сектор – активізація соціально-економічного, інноваційного й науково-технічного розвитку з підвищенням на цій основі рівня міжнародної конкурентоспроможності національної економіки;
 - ✦ громадський сектор – отримання якісних освітніх послуг, що сприяє підвищенню зайнятості та рівня життя населення;
 - ✦ підприємницький сектор – зростання рентабельності підприємств як наслідок підвищення продуктивності праці персоналу та впровадження інновацій;
 - ✦ сектор вищої освіти – диверсифікація фінансових джерел і збільшення фінансових надходжень завдяки підвищенню рівня комерційної привабливості наукових розробок;
- 2) консолідацію потенціалу, резервів, ресурсів (інтелектуальних, кадрових, фінансових, матеріально-технічних тощо) залучених суб'єктів і синхронізацію їх діяльності задля досягнення позитивних синергетичних ефектів;
- 3) комплексне державне стимулювання суб'єктів до співпраці (державні преференції; пільгові умови використання об'єктів інфраструктури університетів; спеціальні умови користування правами на запатентовані результати наукових досліджень та ін.);
- 4) забезпечення системності та довгостроковості співробітництва стейкхолдерів.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці концептуальних засад формування комплексної моделі конкурентоспроможності національної системи вищої освіти із включенням до її структури запропонованого у статті інтегрованого підходу до фінансування. Формування комплексної моделі має здійснюватись на основі інтегрованого підходу з урахуванням концепції Quadruple Helix і чинників становлення інформаційної економіки. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Arnkil R., Järvensivu A., Koski P., Piirainen T. Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models, Final

Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, under the Interreg IVC Programme, 2010.

2. Carayannis E., Grigoroudis E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness. *Foresight and STI Governance*. 2016. Vol. 10, no 1. P. 31–42.

3. Carayannis E. G., Campbell D. F. J. Mode 3 Knowledge Production 1 in Quadruple Helix Innovation Systems. 2012.

4. Carayannis E. G., Campbell D. F. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*. 2009. No. 46 (3–4). P. 201–234.

5. Colapinto C., Porlezza C. Innovation in creative industries: from the quadruple helix model to the systems theory. *Journal of the Knowledge Economy*. 2012. No. 3 (4). P. 343–353.

6. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*. 2000. No. 29. P. 109–123.

7. Etzkowitz H. Triple Helix Innovation: Industry, University, and Government in Action, London and New York : Routledge, 2008.

8. McAdam M., Miller K., McAdam R. Understanding Quadruple Helix Relationships of University Technology Commercialisation: A Micro Level Approach. *Studies in Higher Education*. 2016. Vol. 43:6. P. 1058–1073. URL: <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F03075079.2016.1212328>

9. Oscar A., Monterino S., Thomshon M. A Growth Model for the Quadruple Helix Innovation Theory. *Journal of Business Economics and Management*. 2010. Vol. 13 (4). P. 1–31.

10. Woo Park H. Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell. *Scientometrics*. 2014. Vol. 99. P. 203–207.

11. Yawson R. M. The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy // The Future of Innovation Proceedings of the XXIV ISPIM 2009 Conference. Vienna, Austria. June 21–24. 2009.

12. Бажал Ю. М. Реалізація моделі «Потрійної спіралі» в інноваційній екосистемі України. *Економічне прогнозування*. 2017. № 3. С. 124–139.

REFERENCES

Arnkil, R. et al. *Exploring Quadruple Helix Outlining user-oriented innovation models, Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, under the Interreg IVC Programme*. 2010.

Bazhal, Yu. M. "Realizatsiia modeli «Potriinoi spirali» v innovatsiinii ekosystemi Ukrainy" [Realization of the model of "Triple-spiral" in the innovation ecosystem of Ukraine]. *Ekonomichne prognovannia*, no. 3 (2017): 124-139.

Carayannis, E. G., and Campbell, D. F. "'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem". *International Journal of Technology Management*, no. 46 (3-4) (2009): 201-234.

Carayannis, E. G., and Campbell, D. F. J. *Mode 3 Knowledge Production 1 in Quadruple Helix Innovation Systems*. 2012.

Carayannis, E., and Grigoroudis, E. "Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness". *Foresight and STI Governance*, vol. 10, no. 1 (2016): 31-42.

Colapinto, C., and Porlezza, C. "Innovation in creative industries: from the quadruple helix model to the systems theory". *Journal of the Knowledge Economy*, no. 3 (4) (2012): 343-353.

Etzkowitz, H. *Triple Helix Innovation: Industry, University, and Government in Action*. London; New York: Routledge, 2008.

Etzkowitz, H., and Leydesdorff, L. "The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, no. 29 (2000): 109-123.

McAdam, M., Miller, K., and McAdam, R. "Understanding Quadruple Helix Relationships of University Technology Commercialisation: A Micro Level Approach" *Studies in Higher Education*. 2016. <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080%2F03075079.2016.1212328>

Oscar, A., Monterino, S., and Thomshon, M. "A Growth Model for the Quadruple Helix Innovation Theory". *Journal of Business Economics and Management*, vol. 13 (4) (2010): 1-31.

Woo, Park H. "Transition from the Triple Helix to N-Tuple Helices? An interview with Elias G. Carayannis and David F. J. Campbell". *Scientometrics*, vol. 99 (2014): 203-207.

Yawson, R. M. "The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy". *The Future of Innovation Proceedings of the XXIV ISPIM 2009 Conference*. Vienna, Austria, 2009.