

УМОВИ СТВОРЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТСЬКОГО КОМПЛЕКСУ: ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВНЗ

Лисенко Юрій Григорович

докт. екон. наук, професор

Полтавський університет економіки і торгівлі

м. Полтава, вул. Ковалів 3, 36014, Україна

e-mail: yuriy.lysenko.1945@gmail.com

Біленко Дар'я Вікторівна

канд. екон. наук, доцент

Донецький національний університет імені Василя Стуса

м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21, 21021, Україна

e-mail: bilenko@donnu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6220-8101>

У роботі запропоновано економіко-математичну модель оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ. Першим кроком з розробки зазначеної моделі стало надання власного визначення інноваційному потенціалу ВНЗ, що ґрунтується на діагностичному підході, який концентрує увагу на процесі оцінки достатності інноваційного потенціалу ВНЗ для виконання інноваційної діяльності. Основу економіко-математичної моделі склали формули з оцінки інтелектуальних ресурсів ВНЗ, що дозволяють оцінити знання та компетенції студентів та науково-педагогічних працівників, та формули з оцінки фінансових ресурсів ВНЗ, що дозволяють визначити інноваційні можливості виробничих підрозділів, джерел фінансових ресурсів, конкурентні позиції на ринку освітніх послуг та інноваційної продукції. Для інтерпретації результатів кількісних розрахунків за зазначеними формулами було запропоновано використовувати пороговий метод, який дозволяє чітко фіксувати межі показників відповідно до специфіки ВНЗ. Агрегування усіх компонент інтелектуальних та фінансових ресурсів в одну інтегральну оцінку пов'язана з методологічними труднощами кількісного розрахунку вагових коефіцієнтів, що призводить до широкого застосування експертних оцінок, в результаті чого знижується адекватність отриманих результатів. Для подолання зазначеного недоліка для оцінки інноваційного потенціалу існуючого ВНЗ було запропоновано використовувати просту суму усіх компонент. Для надання більшої значущості окремим показникам було встановлено правила, відповідно до яких окремі локальні показники можуть мати перевагу перед іншими. Результатом реалізації економіко-математичної моделі оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ є простір оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ, відповідно до якого пропонується стратегія перетворення існуючого ВНЗ в інноваційний університетський комплекс.

Ключові слова: інноваційний університетський комплекс, інноваційний потенціал, інтелектуальні ресурси, фінансові ресурси

Постановка проблеми. Найважливішою передумовою високої конкурентності та сталого розвитку держави та суспільства є людський капітал, потужним інструментом формування якого є освіта, зокрема вища освіта. Вхідження України у світовий освітній простір зумовлює приведення вітчизняних освітніх стандартів у відповідність до норм світового співтовариства. Розуміючи виключну роль вищої освіти в забезпеченні соціально-економічного прогресу за роки незалежності України для реалізації світових стандартів вищої освіти на державному рівні було зроблено величезну роботу щодо створення єдиних критеріїв оцінки якості освітніх послуг, введення системи освітніх кредитів, здійснення переходу на дворівневу систему вищої освіти та взаємне визнання документів про освіту.

Проте незважаючи на активне впровадження світових стандартів необхідно визначити, що якість освіти погіршується, а більшість випускників не закріплюються на ринку праці. Подальше ігнорування існуючих системних проблем при тенденції до зменшення кількості

студентів в українських вищих навчальних закладах (ВНЗ) неминуче приведе до деградації системи вищої освіти в Україні. Забезпечити високу якість вищої освіти без науково-практичного обґрунтування відповідних методів та механізмів, орієнтованих на розвиток інноваційної економіки, проголошеної основним принципом державної політики України, неможливо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найближчим часом українському суспільству належить вирішити серйозну задачу створення та реалізації концепції інтеграції освіти, науки і виробництва через трансформацію традиційних університетів в інноваційні університетські комплекси. Дослідженням методології розвитку інноваційних університетських комплексів, що об'єднує в собі стратегічні напрямки розвитку наукової, педагогічної діяльності, фінансово-економічних механізмів та організаційної структури, займаються багато українських та зарубіжних вчених. На етапі концептуальної задумки створення циклу інноваційного

університетського комплексу першим кроком повинна бути оцінка наявних передумов до здатності існуючого ВНЗ проявити теоретичні можливості розвитку на практиці. Одним із способів виявити здатність існуючого ВНЗ до створення, впровадження та поширення нових ідей, технологій освітніх послуг є оцінка його інноваційного потенціалу.

Поняття інноваційного потенціалу вперше ввів в науковий обіг К. Фрімен, як можливість, кошти і запаси, що можуть бути приведені в дію і використані для вирішення завдань, пов'язаних зі створенням нововведень, з метою забезпечення сталого зростання економічної системи (Фрімен, 1995).

До визначення поняття інноваційного потенціалу існує три основних підходи, ґрунтуючись на яких можна визначити ключові характеристики інноваційного потенціалу ВНЗ, основні структурні компоненти моделі і їх функції, що дозволяють забезпечити інноваційний розвиток університетського комплексу: ресурсний, діагностичний, ресурсно-результативний.

Так як структурно інноваційний потенціал визначається через сукупність ресурсів, то одним з наукових підходів до його визначення можна скористатися ресурсним підходом, який акцентує увагу виключно на наявності всіх видів ресурсів та їх кількості, необхідних для здійснення ним інноваційної діяльності. Відповідно до ресурсного підходу інноваційним потенціалом ВНЗ є сукупність ресурсів, які необхідні для здійснення інноваційної діяльності.

При чому при дослідженні цієї проблеми може визначитися різний склад необхідних ресурсів. Так вітчизняні вчені в своїй більшості характеризують інноваційний потенціал як сукупність інтелектуальних, науково-технічних, фінансових та інформаційних ресурсів (Сафонова, 2011). В той же час зарубіжні вчені до вказаних ресурсів додають ще кадрові та інфраструктурні ресурсні складові (Гречаник, 2010). Але при використанні ресурсного підходу інноваційного потенціалу ВНЗ вважається, що необхідною умовою формування є виражена наявність у його діяльності трьох складових: освіта, наука і продукування новацій (Ашмарина & Плаксина, 2013). Таким чином у структурі інноваційного потенціалу ВНЗ виділяються два обов'язкові типи компонентів: ресурсні компоненти, які характеризують види ресурсів, що використовуються для здійснення інноваційної діяльності ВНЗ, та функціональні компоненти, які характеризують напрямки використання інноваційних ресурсів у внутрішніх процесах, що у ВНЗ протікають.

Другий підхід – діагностичний. При його використанні до визначення сутності інноваційного потенціалу ВНЗ підходять як до його характеристики зі ступеня готовності до

здійснення інноваційної діяльності, коли інновації можуть створюватися як власними силами, так і за рахунок придбання ноу-хау, патентів, ліцензій на винаходи і т. ін. В цьому випадку обов'язковою є оцінка достатності інноваційного потенціалу для виконання інноваційної діяльності, а сам інноваційний потенціал розглядається як здатність системи до трансформації фактичного стану речей у новий стан з метою задоволення існуючих або знову виникаючих потреб. Ефективне використання інноваційного потенціалу робить можливим перехід від прихованої можливості до нової реальності, тобто з одного стану в інший (Васюхин & Павлова, 2009).

Також інноваційний потенціал ВНЗ можна поділити на гіпотетичний і фактичний. Гіпотетичний інноваційний потенціал ВНЗ репрезентує ресурси, які можуть бути використані для розроблення і реалізації інновацій. Його елементами є: трудові ресурси (найперше – професорсько-викладацький склад), інфраструктурне забезпечення: навчальні корпуси і т. ін.), матеріально-технічне забезпечення: наукові лабораторії та обладнання, фінансові ресурси, інформаційні ресурси: методичне забезпечення освітнього процесу, бібліотека, доступ до світових академічних інформаційних ресурсів (Кондур, 2017).

Третій підхід до визначення інноваційного потенціалу ВНЗ, що має назву ресурсно-результативний, полягає в його розгляді з точки зору сукупності можливостей в здійсненні інноваційної діяльності. Згідно підходу мають враховуватися не тільки наявні ресурси, необхідні для здійснення інноваційної діяльності, а також її результати, які, в свою чергу, містять потенційні можливості для нарощення наявного інноваційного потенціалу ВНЗ. Передбачається, що інноваційний потенціал містить невикористані, приховані можливості накопичених ресурсів, які можуть бути приведені в дію для досягнення цілей зростання інноваційного потенціалу ВНЗ (Шевченко & Каплан, 2012).

Відповідно до цього підходу інноваційний потенціал ВНЗ розглядається як міра його готовності виконувати завдання, що забезпечують досягнення поставленої інноваційної мети за допомогою реалізації інноваційного проекту або програми інноваційних перетворень і впровадження інновацій (Попова, 2012).

Поряд із продуктивним та ресурсним потенціалом ВНЗ необхідно виокремлювати наявні можливості щодо їх використання з метою підвищення ефективності інноваційних процесів. До таких можливостей відносяться: функціональна (об'єкти інтелектуальної власності, маркетингове забезпечення інноваційної діяльності, податковий супровід інноваційної діяльності, правовий супровід інноваційної діяльності), управлінська (адміністративна

діяльність, управлінська діяльність, соціальне забезпечення) та організаційний потенціал (організаційні структури, інноваційна інфраструктура) (Лу, 2012).

З метою генерації концептуальної задумки зазвичай рекомендується досліджувати існуючі в економіці та суспільстві тенденції, потреби ринку та свій внутрішній потенціал. Найефективнішим інструментом оцінки умов перетворення традиційного ВНЗ на інноваційний університетський комплекс є економіко-математичне моделювання.

Мета статті, завдання та методологія дослідження. Метою і основними завданнями є розробка економіко-математичної моделі оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ з обґрунтуванням підходів, що дозволять визначити ключові характеристики інноваційного потенціалу ВНЗ.

Основні результати дослідження. Аналіз літературних джерел та узагальнення думок українських вчених щодо тлумачення поняття інноваційного потенціалу ВНЗ дозволяє дати таке власне визначення, що ґрунтується на діагностичному підході, який концентрує увагу на процесі оцінки достатності інноваційного потенціалу ВНЗ для виконання інноваційної діяльності.

Визначення 1. Інноваційний потенціал ВНЗ – це сукупність інтелектуальних та фінансових ресурсів, що має ВНЗ задля забезпечення готовності до використання та комерціалізації результатів наукових досліджень та освітньої діяльності відповідно до критеріїв ефективності етапу життєвого циклу.

На підставі даного визначення ключовими характеристиками інноваційного потенціалу можна вважати:

інтелектуальні ресурси як можливість і здатність ефективного розвитку інноваційного потенціалу;

фінансові ресурси, які потрібні для задоволення потреб всіх напрямів діяльності інноваційного університетського комплексу на кожному етапі життєвого циклу;

критерії ефективності кожного етапу життєвого циклу як ступінь досягнення цілей інноваційного розвитку університетських комплексів.

Таким чином, проведений аналіз доводить, що найкращим підходом до оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ є діагностичний підхід, який на відміну від ресурсного та ресурсно-результативного дозволяє визначити ступінь готовності ВНЗ до здійснення інноваційної діяльності, а запропоноване відповідно до сутності підходу визначення – поняттю інноваційного потенціалу ВНЗ. Це є підтвердженням того, що інноваційний потенціал ВНЗ утворюють два структурних компонента: інтелектуальні ресурси та фінансові ресурси.

Інтелектуальні ресурси ВНЗ – це сукупність теоретичних знань, практичного досвіду та індивідуальних здібностей викладачів, науковців та співробітників, а також якості організаційних систем управління ними, створюваних і використовуваних з метою формування унікальних конкурентних переваг (Хаустова, 2019), (Хмелевська & Кузьміна & Музиченко, 2012).

Фінансові ресурси ВНЗ – це сукупність всіх грошових коштів, які є в розпорядженні ВНЗ з метою здійснення всіх видів діяльності (Підгорний, 2017).

Критерії ефективності кожного етапу життєвого циклу – це такі показники інтелектуальних та фінансових ресурсів ВНЗ, які мають бути не гірше, ніж деякі «порогові» значення, але не обов'язково забезпечують максимальне значення інноваційного потенціалу ВНЗ. Така вимога пов'язана з тим, що забезпечення максимального інноваційного потенціалу ВНЗ може виявитися економічно недоцільним: достатнім є інноваційний потенціал вищий, ніж у конкурентів.

Звідси визначення інноваційного потенціалу ВНЗ можна записати так:

$$InnP = f(IntP, FinP); \quad (1)$$

де $InnP$ – інноваційний потенціал ВНЗ;

$IntP$ – інтелектуальні ресурси ВНЗ;

$FinP$ – фінансові ресурси ВНЗ.

Для визначення простору оцінок інноваційного потенціалу ВНЗ доцільно використовувати візуалізацію отриманих результатів з оцінки інтелектуальних та фінансових ресурсів ВНЗ, що дозволить найкращим чином формалізувати отримані результати та встановити взаємозв'язок між ними. Комбінація значень інтелектуального та фінансового ресурсів відображає все різноманіття можливих станів інноваційного потенціалу ВНЗ. Якщо зазначені складові відобразити уздовж двох осей системи координат, то одержимо простір оцінок, яке ділиться на області (рис. 1):

Зона 1 на рис. 1 відповідає ВНЗ з низьким інноваційним потенціалом, коли відчувається брак як фінансових, так і інтелектуальних ресурсів. Без докорінних системних змін інноваційний розвиток та трансформація в інноваційний університетський комплекс в даному випадку є неможливими.

В зону 4 потрапляють ВНЗ з високим інноваційним потенціалом. Як можна бачити з рис. 1 зона 4 може виходити за межі свого квадранту при ситуаціях, коли високий рівень фінансових ресурсів дозволяє частково компенсувати високий, але недостатній рівень інтелектуальних ресурсів та навпаки.

Зони 2 та 3 відповідають ВНЗ, які здатні замінити нестачу фінансової складової інтелектуальною та навпаки. Такі ВНЗ для

перетворення в інноваційний університетський комплекс в якості стратегії можуть обрати впровадження інноваційних проектів при

відносно невеликих інвестиціях або розвиток інтелектуального потенціалу за рахунок власних надходжень від інших видів діяльності.

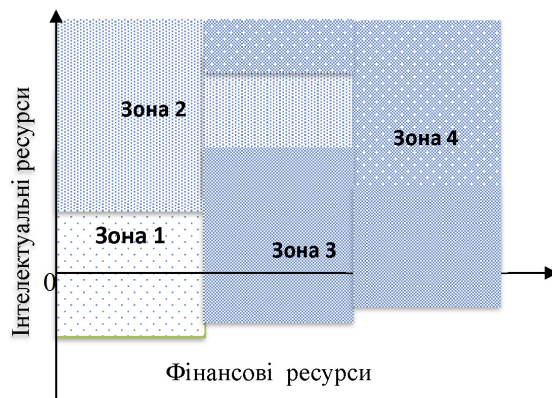


Рис. 1. Простір оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ

Таким чином, оптимальне використання інноваційного потенціалу інноваційного університетського комплексу досягається в області перетину інтелектуальних та фінансових ресурсів, які доповнюють один одного. Тому інноваційний потенціал слід розглядати з позиції системного підходу, характеристики використання якого свідчать про можливість отримання ефекту синергії, тобто збільшення ефективності всієї системи інноваційного потенціалу від взаємодії його компонентів.

Інтелектуальні ресурси ВНЗ складаються з певних елементів, до яких можна віднести теоретичні знання та практичний досвід науково-педагогічних працівників, науково-дослідницький та організаційно-управлінський аспекти.

Реалізації теоретичних знань та практичного досвіду науково-педагогічних працівників знаходить своє відображення в кількості захищених кандидатських та докторських робіт, кількості статей в журналах, що індексуються в базах Web of Science та Scopus на одного науково-педагогічного працівника, статей в фахових виданнях (2-5 в табл. 1).

Педагогічна майстерність науково-педагогічних працівників визначається їх індивідуальними здібностями до педагогічно-виховної діяльності, вміння викладати в сучасних умовах, підготовки конкурентоспроможних фахівців (Хмелевська & Кузьміна & Музиченко, 2012). Результатом впровадження нових підходів до авторських методів викладання можна вважати наявність навчально-методичних посібників та дистанційних курсів (6-9 в табл. 1). Одним із показників ефективності науково-дослідницького компоненту інтелектуальних ресурсів можна вважати коефіцієнт інноваційності (10 в табл. 1).

Прикладним втіленням інтелектуальних ресурсів ВНЗ є наявність інтелектуальної власності та права на неї. До результатів наукової діяльності науково-педагогічних працівників (НПП) можна віднести винаходи, корисні моделі, промислові зразки, знаки для товарів та послуг, знаки

обслуговування, фірмові знаки, комерційні позначення, інформаційну продукцію, селекційні досягнення тощо. Способом закріплення інтелектуальної власності є: авторські права (виступи, лекції та інші усні твори, база даних, комп'ютерна програма); торгові марки; патенти (на корисну модель, на промисловий зразок, на винахід) (Підгорний, 2017). Результатом ефективного використання коштів, що направлені на інноваційну діяльність, є кількість поставлених на облік об'єктів інтелектуальної власності (11 в табл. 1).

Організаційно-управлінський компонент інтелектуальних ресурсів може бути оцінений як ступень задоволення науково-педагогічних працівників, зайнятих в інноваційній діяльності, засобами комунікації та зв'язку, технологіями управління (12 в табл. 1).

Перелік зазначених формул наведений в табл. 1

Щоб надати більшу значущість окремим показникам необхідно встановити правила, відповідно до яких окремі показники можуть мати перевагу перед іншими.

Так, наприклад, при одночасно високому показнику долі докторів наук в загальній чисельності НПП та низькому коефіцієнті числа публікацій, індексованих в інформаційно-аналітичній системі наукового цитування Web of Science та Scopus, показнику долі докторів наук також необхідно присвоїти значення нуль (якщо $I_{IMP}^3 = 0$, то $I_{IMP}^1 = 0$ відповідно до (2) та (4)). Це пов'язано з тим, що ліцензування та акредитація спеціальностей та ВНЗ жорстко пов'язані з часткою викладачів, які мають вчений ступінь і звання, але їх достатня кількість не означає можливість їх вкладу в інноваційний розвиток ВНЗ. Аналогічно можна констатувати щодо ситуації при якій високому показнику долі кандидатів наук в загальній чисельності НПП відповідає низький коефіцієнт числа публікацій в фахових виданнях України (якщо $I_{IMP}^4 = 0$, то $I_{IMP}^2 = 0$ відповідно до (3) та (5)).

Головним критерієм якості навчання в ВНЗ має бути працевлаштування випускників за спеціальністю. Якщо науково-педагогічні працівники щорічно збільшують кількість навчально-методичних посібників та дистанційних курсів, а випускники є незатребуваними на ринку праці, то це опосередковано є свідченням низької якості викладання або неактуальності запропонованих дисциплін (якщо $I_{IntP}^7 = 0$, то $I_{IntP}^{5,6} = 0$ відповідно до (6)-(8)).

Слід зауважити, що Міністерство світи і науки України має намір фінансувати ВНЗ в залежності від працевлаштування випускників, що має стати стимулом для ВНЗ у підвищенні якості їх підготовки.

Наступним правилом, відповідно до якого встановлюються переваги окремих локальних

показників, є твердження, що при низькому показнику значення долі чисельності аспірантів та докторантів, в недалекому майбутньому доля докторів та кандидатів наук у ВНЗ також зменшиться (якщо $I_{IntP}^8 = 0$, то $I_{IntP}^{1,2} = 0$ відповідно до формул (2), (3), (9)).

Останнім правилом з визначення пріоритету організаційно-управлінського компоненту інтелектуальних ресурсів є наступне, якщо незадоволення науково-педагогічних працівників системою управління в ВНЗ призведе до зниження коефіцієнту інноваційності продукції і послуг то, кількість поставлених на облік об'єктів інтелектуальної власності в загальній чисельності НПП, зайнятих в інноваційній діяльності, знизиться (якщо $I_{IntP}^9 = 0$, то $I_{IntP}^{10} = 0$, якщо $I_{IntP}^{11} = 0$, то $I_{IntP}^9 = 0$ відповідно до формул (10)-(12)).

Таблиця 1

Оцінка інтелектуальних ресурсів ВНЗ

№ п/п	Формула	Позначення
2	$I_{IntP}^1 = \frac{Q_{sc}^1}{Q_{sc}}$	Q_{sc}^1 – чисельність науково-педагогічних працівників, які мають ступінь доктора наук, осіб; Q_{sc} – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, осіб.
3	$I_{IntP}^2 = \frac{Q_{sc}^2}{Q_{sc}}$	Q_{sc}^2 – чисельність науково-педагогічних працівників, які мають ступінь кандидата наук, осіб; Q_{sc} – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, осіб.
4	$I_{IntP}^3 = \frac{QM^1}{Q_{sc}^1 + Q_{sc}^2}$	QM^1 – кількість статей в журналах, що індексуються в базах Web of Science та Scopus, шт.; Q_{sc}^1 Q_{sc}^2 – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, які мають ступінь доктора та кандидата наук, осіб.
5	$I_{IntP}^4 = \frac{QM^2}{Q_{sc}^1 + Q_{sc}^2}$	QM^2 – кількість статей в фахових журналах України, шт.; Q_{sc}^1 Q_{sc}^2 – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, які мають ступінь доктора та кандидата наук, осіб.
6	$I_{IntP}^5 = \frac{QB_c}{Q_c}$	QB_c – кількість навчально-методичних посібників, шт.; Q_c – загальна кількість дисциплін, що викладаються, шт.
7	$I_{IntP}^6 = \frac{Q_c^d}{Q_c}$	Q_c^d – загальна кількість дистанційних курсів, шт.; Q_c – загальна кількість дисциплін, що викладаються, шт.
8	$I_{IntP}^7 = \frac{Gr_L}{Gr}$	Gr_L – чисельність випускників ВНЗ працевлаштованих за спеціальністю в i -му році, осіб; Gr – загальна чисельність випускників ВНЗ в i -му році, осіб.
9	$I_{IntP}^8 = \frac{Q_{sc}^{3,4}}{Q_{sc}}$	$Q_{sc}^{3,4}$ – чисельність аспірантів та докторантів, осіб; Q_{sc} – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, осіб.
10	$I_{IntP}^9 = \frac{Exp_I}{Exp}$	Exp_I – витрати на інноваційну діяльність, тис. грн; Exp – загальний обсяг витрат інноваційного університетського комплексу, тис. грн.

11	$I_{IntP}^{10} = \frac{QIPr}{Q_{SC}^I}$	$QIPr$ – кількість поставлених на облік об'єктів інтелектуальної власності, шт.; Q_{SC}^I – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, зайнятих в інноваційній діяльності, осіб.
12	$I_{IntP}^{11} = \frac{QSat_{SC}^I}{Q_{SC}^I}$	$QSat_{SC}^I$ – чисельність задоволених організаційно-управлінським компонентом науково-педагогічних працівників, зайнятих в інноваційній діяльності, осіб; Q_{SC}^I – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, зайнятих в інноваційній діяльності, осіб.

Таким чином, запропоновані формули з оцінки інтелектуальних ресурсів ВНЗ (2)-(12) дозволяють оцінити знання та компетенції студентів та науково-педагогічних працівників, що вдосконалюються за рахунок впровадження наукових результатів, розвитку педагогічної майстерності, створення сучасних засобів комунікації та технологій управління.

Другою складовою інноваційного потенціалу є фінансові ресурси.

Треба зауважити, що показники, які використовуються для оцінки фінансового стану підприємств, не враховують специфіки функціонування ВНЗ, що унеможливає їх застосування в незмінному вигляді.

По-перше, ВНЗ можуть бути державної, комунальної та приватної форми власності (Закон України «Про вищу освіту», 2019). Для державних та комунальних ВНЗ майно, що відображається на балансі установи, є власністю держави і закріплюється за установою на праві господарського відання. Відповідно державні та комунальні ВНЗ не мають статутного фонду. Тобто коефіцієнти, в яких використовується власний (або статутний капітал), як важлива складова частина активів, що належить організації, для державних та комунальних ВНЗ не прийнятні. Але в той же час відповідно до закону України «Про вищу освіту» ВНЗ мають право брати участь у формуванні статутного капіталу інноваційних структур і утворених за участю закладів вищої освіти малих підприємств, що розробляють і впроваджують інноваційну продукцію, шляхом внесення до них нематеріальних активів (майнових прав на об'єкти права інтелектуальної власності) (13 в табл. 2).

Для приватних ВНЗ в чисельнику формули (13) можна використовувати показник статутного капіталу, як капіталу, що утворюється з суми номінальної вартості всіх розміщених акцій.

По-друге, відповідно до закону України «Про вищу освіту» ВНЗ не ставить отримання прибутку за мету своєї діяльності, а власні надходження державних і комунальних ВНЗ зараховуються на спеціальні реєстраційні рахунки, відкриті в територіальному органі центрального органу виконавчої влади у сфері казначейського обслуговування бюджетних коштів, або на поточні та/або вкладні (депозитні) рахунки установ державних банків. Тобто

відокремити показник прибутку, як суми, на яку зріс власний капітал у результаті діяльності, досить складно. Єдиним фінансовим показником, який в цієї ситуації можна порохувати, є рентабельність використання трудових ресурсів та інтелектуальних ресурсів (14, 15 в табл.2). Для приватних ВНЗ (14) та (15) можна використовувати в незмінному вигляді.

По-третє, діяльність державних та комунальних ВНЗ повністю або частково фінансується з бюджету. В цих умовах можливість маневру фінансовими ресурсами та використання коштів з позабюджетних джерел можливо за рахунок заснування сталого фонду (ендаумент) та розпоряджатися доходами від його використання. Звідси важливим є визначення здатності ВНЗ надавати конкурентоспроможні платні послуги у сфері вищої освіти (16 в табл.2). Для приватних ВНЗ цей показник не використовується.

Для інноваційних університетських комплексів головним джерелом формування фінансових ресурсів має стати інноваційні можливості виробничих підрозділів, які залежать від наявності прогресивного обладнання і технологій (17 в табл.2). Також, інновації можуть бути отримані за рахунок впровадження нового методу використання обладнання або технологій (Ймайкіна, 2014) (18 в табл.2).

Найбільш складно оцінити за допомогою кількісних показників – маркетинговий компонент інноваційного потенціалу. Ефективність застосування маркетингу освітніх послуг та інноваційної продукції виражається в оцінці соціального ефекту (який, по суті, є результатом впливу на громадян і сприяє зміні соціальних пріоритетів) (19 в табл.2) і економічного ефекту заради якого здійснюється переважна більшість видів діяльності (20 в табл.2).

Перелік формул, за якими здійснюється оцінка фінансових ресурсів ВНЗ, наведений в табл. 2.

Щодо пріоритетності показників фінансових ресурсів, то тут діють такі логічні ланцюжки: висока рентабельність використання інтелектуальних ресурсів веде до збільшення коефіцієнту власного капіталу (якщо $I_{FinP}^3 = 0$, то $I_{FinP}^1 = 0$ відповідно до (13), (15)), що, в свою чергу сприятиме модернізації обладнання навчальних та науково-технічних підрозділів (якщо $I_{FinP}^1 = 0$, то $I_{FinP}^{5,6} = 0$ відповідно до (13), (17), (18)) та завоюванню нових ринків (якщо $I_{FinP}^{5,6} = 0$, то $I_{FinP}^8 = 0$ відповідно до (17), (18), (20)). При високій

рентабельності використання трудових ресурсів збільшується сталий фонд (якщо $I_{FinP}^2 = 0$, то $I_{FinP}^4 = 0$ відповідно до (14), (16)), що дозволяє залучати найкращих студентів (якщо $I_{FinP}^4 = 0$, то $I_{FinP}^7 = 0$ відповідно до (16), (19)).

Таким чином, запропоновані формули (13)-(20) дозволяють визначити інноваційні можливості навчальних та науково-технічних підрозділів, джерел фінансових ресурсів, конкурентні позиції на ринку освітніх послуг та інноваційної продукції.

Для інтерпретації результатів кількісних розрахунків за формулами (2)-(20) необхідно встановити порогові значення кожного компонента інтелектуальних ресурсів ВНЗ. В залежності від галуззі знань, підпорядкованості ВНЗ, регіону та інших чинників, які впливають на визначення порогових значень, обираються межі переходу від низького показника до високого. Перевагами використання порогового методу, який може давати лише дві градації – низький показник, високий показник – є наявність чітко фіксованих меж відповідно до специфіки ВНЗ.

Подальша робота з оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ полягає в агрегуванні усіх компонент інтелектуальних та фінансових ресурсів в одну інтегральну оцінку. Знаходження інтегральної оцінки зводиться до побудови

функціонального відображення усіх компонентів інтелектуальних ресурсів в одновимірну шкалу. Найпростішим способом інтегральної оцінки є адитивний інтегральний показник, який отримується шляхом складення значень локальних показників з врахуванням значущості кожного показника, які визначаються за допомогою встановлення вагових коефіцієнтів.

В адитивному інтегральному показнику локальні показники мають бути нормалізовані, тобто приведені до однакової області їх зміни. Найчастіше нормалізація здійснюється шляхом переведення значень в бали. Однак, як показує практика, бальні системи використовують лінійний принцип розрахунку, тобто нескінченне зростання одного локального показника може привести до нескінченного зростання інтегрального показника (Рабинович & Степанова, 2013). Щоб побудувати інтегральну оцінку інноваційного потенціалу ВНЗ, коли її високе значення може бути досягнуте тільки за рахунок високих результатів за багатьма показниками інтелектуальних ресурсів, пропонується використовувати бінарну систему числення, відповідно до якої, якщо локальний показник інтелектуальних ресурсів ВНЗ високий, то йому присвоюється 1, якщо низький – 0.

Таблиця 2

Оцінка фінансових ресурсів ВНЗ

№ п/п	Формула	Позначення
13	$I_{FinP}^1 = \frac{AC_I}{MB}$	AC_I – статутний капітал інноваційної структури, млн. грн.; MB – матеріально-технічна база, млн. грн.
14	$I_{FinP}^2 = \frac{Pr}{Q_s}$	Pr – власні надходження ВНЗ, тис. грн; Q_s – середньооблікова чисельність працівників ВНЗ, осіб.
15	$I_{FinP}^3 = \frac{AC_I}{Q_{sc}^I}$	AC_I – статутний капітал інноваційних структур, тис. грн; Q_{sc}^I – загальна чисельність науково-педагогічних працівників, зайнятих в інноваційній діяльності, осіб.
16	$I_{FinP}^4 = \frac{AC}{SB}$	AC – сталий фонд, тис. грн; SB – кошти державного бюджету, тис. грн.
17	$I_{FinP}^5 = \frac{BV_I}{BV}$	BV_I – балансова вартість інноваційного обладнання та технологій на кінець періоду, тис. грн; BV – загальна балансова вартість всього обладнання на кінець періоду, тис. грн.
18	$I_{FinP}^6 = \frac{BV_M}{BV}$	BV_M – балансова вартість обладнання та технологій, що модернізуються відповідно до вимог інноваційного розвитку, на кінець періоду, тис. грн; BV – загальна балансова вартість всього обладнання на кінець періоду, тис. грн.
19	$I_{FinP}^7 = \frac{Stud_{un}^1}{Stud^1}$	$Stud_{un}^1$ – студенти-першокурсники, які вступили на певну спеціальність в ВНЗ, тис. осіб; $Stud^1$ – загальна чисельність студентів-першокурсників, які вступили на аналогічну спеціальність в інші ВНЗ країни, тис. осіб.
20	$I_{FinP}^8 = \frac{\Delta Pr}{Exp_M}$	ΔPr – власні надходження ВНЗ, що отримані від реклами інноваційної продукції та послуг, тис. грн; Exp_M – витрати на рекламні заходи з просування інноваційної продукції та послуг, тис. грн.

Інша проблема застосування адитивного інтегрального показника пов'язана з методологічними труднощами кількісного розрахунку вагових коефіцієнтів, що призводить до широкого застосування експертних оцінок, в результаті чого знижується адекватність отриманих результатів. Для подолання зазначеного недоліка для оцінки інноваційного потенціалу існуючого ВНЗ пропонується використовувати просту суму усіх компонент ресурсів, взаємна вагомість яких не враховується.

В той же час очевидно, що деякі показники мають більш вагомий вклад в формування інноваційного потенціалу ВНЗ, ніж інші. Щоб це врахувати, пропонується користуватися правилами зі встановлення пріоритетів для показників, що характеризують стан інтелектуальних та фінансових ресурсів ВНЗ.

Звідси формулу адитивного інтегрального показника оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ можна представити таким чином:

$$I_{InnP} = \sum_{i=1}^{n=11} I_{IntP} + \sum_{i=1}^{m=8} I_{FinP}, \quad (21)$$

де I_{IntP} — локальний показник оцінки інтелектуальних ресурсів інноваційного потенціалу ВНЗ;

I_{FinP} — локальний показник оцінки фінансових ресурсів інноваційного потенціалу ВНЗ.

Отже, перевагою запропонованого методу оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ з використанням адитивного інтегрального показника є відмова від експертних оцінок та чітке, однозначне встановлення меж локальних показників для всіх компонентів, що входять до складу інноваційного потенціалу ВНЗ. Результати, що отримані за розрахунком адитивного інтегрального показника, стають підставою для ідентифікації складу та структури інноваційних активів ВНЗ, для визначення проблем та перспектив перетворення існуючого ВНЗ в інноваційний університетський комплекс.

Висновки. В запропонованій економіко-математичній моделі оцінки інноваційного потенціалу ВНЗ, що ґрунтується на діагностичному підході та використовує адитивний інтегральний показник, на відміну від існуючих методів агрегування локальних компонент використовуються реальні показники. Результатом реалізації економіко-математичної моделі є визначення стратегії перетворення ВНЗ в інноваційний університетський комплекс.

CREATING AN INNOVATIVE UNIVERSITY COMPLEX CONDITIONS: EVALUATING THE UNIVERSITIES INNOVATIVE POTENTIAL ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS

Yuriy Lysenko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Poltava University of Economics and Trade, Poltava, Koval Str., 3, 36014, Ukraine, e-mail: yuriy.lysenko.1945@gmail.com

Daria Bilenko, Ph.D (Economics), Associate Professor, Vasyly Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 600-richya str., 21, 21021, Ukraine, e-mail: bilenko@donnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6220-8101>

The paper proposes an economic and mathematical model for the university innovative potential assessing. The first step in the development of this model was the own definition presentation of the universities innovative potential, based on a diagnostic approach that focuses on the assessing process of the sufficiency of the university's innovative potential to carry out innovative activities. The economic and mathematical model was based on the formulas for assessing the universities intellectual resources, allowing to assess the knowledge and competencies of students and academic staff, and the formulas for assessing the universities financial resources, to determine the innovative capabilities of production units, sources of financial resources, competitive positions in the market of educational services and product innovation. To interpret the results of quantitative calculations using these formulas, it was proposed to use the threshold method, which allows to fix the boundaries of indicators in accordance with the specifics of the university. Aggregation of all intellectual and financial resources components into one integrated assessment has methodological difficulties in the quantitative calculation of weight coefficients. It leads to widespread use of expert estimates, that reduces the results adequacy. To overcome these shortcomings to assess the universities innovative potential, it was proposed to use a simple sum of all components. To give greater importance to individual indicators, rules that individual local indicators may have an advantage over others were established. The implementation result of the economic-mathematical model for assessing the university innovative potential is the space for assessing the innovative potential, according to which a strategy for transforming an existing university into an innovative university complex is proposed.

Key word: innovative university complex, innovative potential, intellectual resources, financial resources

УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО УНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА: ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ВУЗОВ

Лысенко Юрий Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, Полтавский университет экономики и торговли, г. Полтава, ул. Ковалю 3, 36014, Украина, E-mail: yuriy.lysenko.1945@gmail.com

Беленко Дарья Викторовна, кандидат экономических наук, доцент, Донецкий национальный университет имени Василя Стуса, г. Винница, ул. 600-летия, 21, 21021, Украина, E-mail: bilenko@donnu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6220-8101>

В работе предложена экономико-математическая модель оценки инновационного потенциала ВУЗа. Первым шагом в разработке указанной модели стало представление собственного определения инновационного потенциала ВУЗов, основанное на диагностическом подходе, который концентрирует внимание на процессе оценки достаточности инновационного потенциала ВУЗа для выполнения инновационной деятельности. Основу экономико-математической модели составили формулы оценки интеллектуальных ресурсов ВУЗов, позволяющие оценить знания и компетенции студентов и научно-педагогических работников, и формулы по оценке финансовых ресурсов ВУЗов, позволяющие определить инновационные возможности производственных подразделений, источников финансовых ресурсов, конкурентные позиции на рынке

образовательных услуг и инновационной продукции. Для интерпретации результатов количественных расчетов по указанным формулам было предложено использовать пороговый метод, который позволяет четко фиксировать границы показателей в соответствии со спецификой ВУЗа. Агрегирование всех компонент интеллектуальных и финансовых ресурсов в одну интегральную оценку связана с методологическими трудностями количественного расчета весовых коэффициентов, что приводит к широкому применению экспертных оценок, в результате чего снижается адекватность полученных результатов. Для преодоления указанных недостатков для оценки инновационного потенциала ВУЗов было предложено использовать простую сумму всех компонент. Для придания большей значимости отдельным показателям были установлены правила, согласно которым отдельные локальные показатели могут иметь преимущество перед другими. Результатом реализации экономико-математической модели оценки инновационного потенциала ВУЗа является пространство оценки инновационного потенциала ВУЗа, согласно которому предлагается стратегия преобразования существующего ВУЗа в инновационный университетский комплекс.

Ключевые слова: инновационный университетский комплекс, инновационный потенциал, интеллектуальные ресурсы, финансовые ресурсы

References

1. Freeman C. The National System of Innovation in Historical Perspective (1995). Cambridge Journal of Economics. Vol. 19. 5-24.
2. Safonova V. E. (2011). Problems of development of innovative potential of higher education in the conditions of development of national innovation system of Ukraine. Ukraine's Development Strategy. Economics, sociology, law. № 2. 177-183. (in Ukrainian)
3. Grechanik B.V. (2010). Innovative potential of domestic universities: features and problems of its formation. Investment: practice and experience. № 11. 24-27. (in Ukrainian)
4. Ashmarina S.I, Plaksina I.A (2013). Assessment of innovation potential of higher education institutions. Management of economic systems. № 11 (in Russian)
5. Vasuykhin O.V. (2009). Management of development of innovative potential of high school. Modern problems of science and education. № 6. 94-96. (in Russian)
6. Kondur O. (2017) Innovative Management in the Management System of Higher Education. Scientific Bulletin of Sukhomlinsky National University. Pedagogical Sciences. № 4 (59). 254-258. (in Ukrainian)
7. Shevchenko D.A. (2012) Evaluation of the university's innovation potential. Bulletin of the Russian State Humanities University. № 10(90). 186-202. (in Russian)
8. Popova N.O. (2012) The innovation potential of universities as a factor of competitive advantage: theoretical positions. Bulletin of Brest State Technical University № 4(20). 101-105. (in Russian)
9. Lu T.V. (2012) To the analysis of the innovative potential and competitiveness of the university. VEGU. № 1(57). 45-51. (in Russian)
10. Haustova E.B. (2019) Strategic alternatives and conceptual model of development of intellectual capital of higher education institution. Economy and the state. № 1. 62-67. (in Ukrainian)
11. Khmelevska L.P., Kuzmina S.A., Muzichenko O.A. (2012). Creating the concept of innovative education as a basis for further economic development of the state. KNUTD Bulletin. № 4(66). 102-107. (in Ukrainian)
12. Psdgorny V.M. (2017) Problems of financial management of higher education institutions: Monograph. Odessa: FOP Gulyaev. (in Ukrainian)
13. Law of Ukraine "On Higher Education" №1556-VII dated 01.07.2014 (as amended on 09.08.2019). Verkhovna Rada (BBR) information, № 37-38, cr.2004. (in Ukrainian)
15. Imaikina O.I. (2014). Analysis of the enterprise's innovation potential as a tool for determining its internal capabilities. News of higher education institutions. Volga region. Social Sciences. №3. (in Russian)
16. Babenko V.A., Shorikov A.F. (2012). Optimization of software management of innovative technologies at agricultural enterprises. Modern problems of economics, management and marketing: materials of the XVIII International scientific and practical. conf. (June 1, 2, 2012, Nizhny Tagil). Nizhny Tagil: NTI (branch) of Ural Federal University, pp. 34-37. (in Russian)
17. Rabinovich M.I, Stepanova E. Yu. (2013) Using the rating system of evaluation of employees' activity in creating a system of material incentives at the university. Fundamental and applied problems of engineering and technology. № 3. 94-107. (in Russian)