

**РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ПiДХОДiВ ЩОДО  
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКiВ ФiНАНСОВОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ iННОВАЦiЙНОГО РОЗВИТКУ  
НАЦiОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМiКИ**

*У статтi обгрунтовано необхіднiсть формування адекватної системи показникiв–характеристик процесу фiнансового забезпечення iнновацiйного розвитку економiки. Дослiджено динамiку фiнансового забезпечення на основi використання економетричних моделей та встановлено залежностi впливу стабiльностi функцiонування банкiвської системи на ефективнiсть iнновацiйного зростання за допомогою методу канонiчного аналізу.*

*Ключовi слова: фiнансове забезпечення, джерела фiнансування, iнновацiйний розвиток, фiнансова стiйкiсть, система показникiв, iндикатор.*

*В статтє обоснованна необходимостъ формирования адекватной системы показателей–характеристик процесса финансового обеспечения инновационного развития экономики. Исследована динамика финансового обеспечения на основе использования эконометрических моделей и установлены зависимости влияния стабильности функционирования банковской системы на эффективность инновационного развития с помощью метода канонического анализа.*

*In the article grounded necessity of forming of the adequate system of indexes process of the financial providing of innovative development of economy. Investigational dynamics of the financial providing on the basis of the use of эконометричних models and dependences of influence of stability of functioning of the banking system are set on efficiency of innovative growth by the method of canonical analysis.*

Функцiонування економiки потребує створення адекватного механiзму фiнансового забезпечення, який би дозволив при наявностi обмежених фiнансових ресурсiв, перетворити його iз статусу витратного у механiзм, що забезпечує її прогнозовану ефективнiсть. Вирiшення стратегiчних завдань рацiонального фiнансового забезпечення iнновацiйного розвитку потребує

раціонального використання наявних фінансових ресурсів на рівні як окремого підприємства, так і країни в цілому.

Досягнення належного фінансового забезпечення інноваційного розвитку держави неможливе без його обґрунтованого планування, ефективної організації, структурного аналізу, оцінювання результативності, динамічного контролю, що в свою чергу потребує наявності адекватного вимірювання, уособленням якого є система показників-характеристик. Від якості сформованої системи показників фінансового забезпечення інноваційного розвитку залежать не тільки віддача фінансових ресурсів, а й результативність самої інноваційної діяльності, а отже й динаміка та якість розвитку економіки України.

Питанням фінансового забезпечення інноваційного розвитку присвячена низка праць провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких: Бажал Ю. М. [1], Васильєва Т. А. [2], Гальчинський А. С. [3], Геєць В. М. [3], Єгоров С. О. [4], Корецький Ю. М. [5], Крупка М. І. [6], Кузнєцова А. Я. [7], Онишко С. В. [8], Федулова Л. І. [9].

Аналіз робіт зазначених авторів показав, що цілісної системи показників фінансового забезпечення інноваційного розвитку, яка б враховувала ключові аспекти процесу фінансування інноваційної діяльності, не існує. У зв'язку із цим виникає необхідність поглибленого аналізу та вдосконалення існуючих розробок.

Для формування системи показників, що характеризують фінансове забезпечення інноваційного розвитку, передусім визначимо, що показник – це кількісна характеристика певної властивості соціально-економічних об'єктів і процесів, якісно визначена величина, що є результатом виміру чи розрахунків [10, с. 786], а під системою будемо розуміти множину елементів, що мають відносини та пов'язані між собою і утворюють деяку цілісність, єдність [11, с. 1113]. Відомо, що масштаби ієрархії системи показників залежать від кількості рівнів об'єкту оцінювання (в даному випадку це

фінансування інноваційної діяльності), які намагається охопити суб'єкт оцінювання, тобто дослідник. З точки зору традиційної економічної науки економічні явища можна спостерігати на чотирьох основних рівнях:

- 1) світовий або глобальний рівень (міжнародна економіка);
- 2) макроекономічний рівень (економіка окремої держави);
- 3) мезорівень (регіональна економіка);
- 4) мікрорівень (економіка суб'єкта господарювання).

Для того, щоб результати оцінювання та аналізу об'єкту дослідження були максимально повними слід охопити всі зазначені рівні.

Фінансування інноваційної діяльності в Україні з точки зору міжнародної економіки доцільно оцінювати за допомогою інтегральних показників, серед використовуваних у міжнародній практиці є такі:

1) індикатор «Фінансування інновацій, продажі і ринки» Європейського інноваційного табло – European Innovation Scoreboard, скорочено EIT;

2) європейський інноваційний індекс – Summary Innovation Index, скорочено, SII ;

3) індикатор технологічної якості (АРКО);

4) величина інноваційного потенціалу країни, складовими якої є ринковий індикатор, індикатор інноваційної сприйнятливості, індикатор інноваційної віддачі [12, с. 384];

Використання вже існуючих розробок є доцільним, оскільки міжнародний рівень оцінювання передбачає наявність інформації по інших країнах світу для порівняння рівня розвитку інноваційної діяльності цих країн з аналогічними даними про Україну. Але слід зауважити, що існують декілька обмежень безпосереднього застосування EIT або SII:

– по, перше, наявні статистичні форми Державного комітету статистики не дозволяють отримати повну інформацію, яку необхідно використовувати для розрахунків EIT та SII;

– по-друге, існують розбіжності між методологією розрахунків окремих показників, що використовуються на міжнародному рівні, та методологією Державного комітету статистики України;

– по-третє, висока питома вага показників, які розраховують на основі експертного оцінювання [13].

Проте, дані обмеження можна обійти, якщо ініціювати затвердження на державному рівні обов'язкового моніторингу результатів та ефективності інноваційної діяльності у відповідності до міжнародних стандартів, наприклад європейських, у зв'язку із чим, як наслідок, буде змінено або розроблено нові, більш інформативні статистичні форми, які дозволять це здійснювати на практиці. Таке розв'язування проблеми пояснюється загальновідомими об'єктивними законами функціонування та розвитку систем, а саме у відповідність до пріоритетності реалізації інтересів системи вищого рівня над інтересами нижчого рівня, тобто переважання вагомості стандартів Європейського Союзу над аналогічними або схожими стандартами окремої держави, в даному випадку України.

Наступний рівень оцінювання – це макроекономічний рівень. Звертаючись до визначення поняття «показник», яке представлено вище, зазначимо, що воно показує, що показник характеризує окрему властивість (сторону, аспект) досліджуваного об'єкту. Оскільки завданням даного підрозділу є формування системи показників, тобто взаємопов'язаної їх сукупності, необхідно окреслити склад характеристик, які визначено у якості ключових аспектів аналізу та оцінювання (див. *рис. 1.*)

Як зазначає І. Г. Манцуров, основними показниками ефективності інноваційних заходів є: наукомісткість ВВП, середній обсяг науково-технічних розробок, виконаних за рік однією науковою організацією; питоми витрати на науку на одного науковця; вартість виконаних за рік науково-технічних розробок на одного фахівці [14, с. 55].



**Рис. 1. Схема основних аспектів оцінювання процесу фінансування інноваційної діяльності**

Зазначимо, що існуючі показники не враховують ту частину інноваційної діяльності, яка здійснювалась через придбання нових технологій, шляхом підготовки виробництва для впровадження інновацій, через придбання машин та обладнання, пов'язаних з упровадженням інновацій.

Таблиця 1.

**Показники оцінки ефективності інноваційних проектів [16]**

Показник	Підхід до розрахунку
Бюджетний ефект	Різниця між прибутками відповідного бюджету від інноваційної діяльності та витратами цього бюджету на здійснення такої діяльності
Інтегральний бюджетний ефект	Різниця між інтегральними прибутками відповідного бюджету від інноваційної діяльності та інтегральними витратами цього бюджету на здійснення такої діяльності
Індекс бюджетної прибутковості дисконтованих інвестицій	Відношення дисконтованих притоків від операційної діяльності до суми дисконтованих відтоків від інвестиційної діяльності
Дисконтований період бюджетної окупності	Тривалість періоду з початку реалізації до того найбільш раннього моменту розрахунку проекту, після якого дисконтований дохід стає і надалі залишається позитивним
Ступінь фінансової участі держави у реалізації проекту	Відношення загальних витрат на реалізацію інноваційного проекту та інтегральних витрат держави за цим проектом.

Колеснік В. І. [15] пропонує у якості основних показників результативності інноваційної діяльності використовувати: прибуток від реалізації інноваційних проектів; обсяг реалізованої інноваційної продукції.

Колектив авторів Онишко С. В., Єгоров С. О., Черненко Ю. М., Федчук С. І., Білецька Г. М., Мажорова С. В. [16] запропонували п'ять основних показників, які дозволяють оцінити ефективність інноваційних проектів (див. *табл. 1.*)

Автори Т. А. Васильєва та В. Г. Боронос [2] запропонували два інтегральні показники: приведений оціночний ефект (*формула 1.*) і коефіцієнт безпеки фінансування проекту (*формула 2.*).

$$ПОЕ = \sum_{t=1}^{ЖЦП} \frac{BP + ЛВ \pm CP \pm EP - ПВ + A - I}{(1 + r_{альт})^t}, \quad (1)$$

де: ВР – виручка від реалізації на внутрішньому і зовнішньому ринках усієї продукції, в реальних фінансових цінах;

ЛВ – виручка від продажу майна (за ліквідаційною вартістю) і інтелектуальної власності, що створюється учасниками проекту в ході його реалізації;

СР – соціальні результати проекту, що піддаються вартісній оцінці, розраховані в частині, що стосується працівників підприємства і членів їх сімей;

ЕР – екологічні результати проекту, що піддаються вартісній оцінці, у розмірі плати за забруднення навколишнього середовища;

ПВ – поточні витрати проекту;

А – амортизаційні відрахування;

І – запланований обсяг вкладень, необхідний для реалізації проекту;

$r_{альт}$  – ставка дисконту, що характеризує максимально можливу дохідність альтернативних джерел вкладення зарезервованого для проекту обсягу вкладень;

ЖЦП – життєвий цикл проекту (запланований) [2].

Показник приведенного оціночного ефекту є аналогом чистої поточної вартості, проте його розрахунок проводиться на підставі даних, що використовуються у рамках попереднього аналізу проекту (тобто неповної і неточної інформації) [2].

$$K_{\text{БФ}} = \frac{IRR - WACC}{IRR}, \quad (2)$$

де:  $K_{\text{БФ}}$  – коефіцієнт безпеки фінансування проекту;

$IRR$  – середньозважена норма рентабельності;

$WACC$  – середньозважена вартість витраченого капіталу [17].

Чим більше значення показника безпеки фінансування проекту наближене до 1, тим більша імовірність того, що проект буде ефективний, навіть у разі зміни зовнішніх та внутрішніх умов його реалізації [2].

За результатами аналізу і узагальнення пропонується доповнити зазначений перелік відповідно до схеми (рис. 1.) для характеристики структури, динаміки, спрямованості, достатності, ризикованості та ефективності фінансування інноваційної діяльності окремого суб'єкта господарювання, що значно розширить сукупність показників, проте надасть сформованій сукупності повноти та адекватності (табл. 2.).

Проведені аналіз та узагальнення дозволяють сформулювати сукупність показників для оцінювання фінансування інноваційної діяльності (рис. 2.). За цими даними видно, що на світовому рівні оцінити фінансування інноваційної діяльності дозволяють індикатори групи «Фінансування інновацій, продажі і ринки» Європейського інноваційного табло у абсолютному вимірі та Європейський інноваційний індекс у відносному. Зупинимось більш детально на підгрупі показників, яка дає змогу охарактеризувати ефективність фінансування:

– бюджетний ефект ( $E_1$ );

- інтегральний бюджетний ефект ( $E_2$ );
- індекс бюджетної прибутковості дисконтованих інвестицій ( $E_3$ );
- приведений оціночний ефект ( $E_4$ ).

Показники спрямованості ( $C_{П1} - C_{П5}$ ), достатності ( $D_{П1} - D_{П4}$ ) та ефективності ( $E_{П1} - E_{П4}$ ) фінансування інновацій на рівні окремого підприємства подані в *табл. 2*.

Таблиця 2.

**Показники спрямованості, достатності та ефективності  
фінансування інновацій суб'єкта господарювання**

Назва показника	Позначення
<i>Показники спрямованості фінансування інновацій суб'єкта господарювання</i>	
1. Обсяг витрат на дослідження і розробки, в тому числі:	
1.1. Обсяг витрат на внутрішні НДР;	$C_{П1}$
1.2. Обсяг витрат на зовнішні НДР.	$C_{П2}$
2. Обсяг витрат на придбання нових технологій	$C_{П3}$
3. Обсяг витрат на придбання машин та обладнання, пов'язаними з упровадженням інновацій	$C_{П4}$
<i>Показники достатності фінансування інновацій суб'єкта господарювання</i>	
1. Співвідношення витрат на дослідження і розробки і загальної вартості нематеріальних активів підприємства	$D_{П1}$
2. Співвідношення витрат на придбання нових технологій і загальної вартості наявних технологій	$D_{П2}$
3. Співвідношення витрат на придбання машин та обладнання, пов'язаними з упровадженням інновацій, до загальної вартості основних фондів, що надійшли на підприємство	$D_{П3}$
4. Співвідношення витрат на інновації із загальними витратами підприємства	$D_{П4}$
<i>Показники ефективності фінансування інновацій суб'єкта господарювання</i>	
1. Співвідношення обсягів реалізованої інноваційної продукції із загальними обсягами реалізації підприємства	$E_{П1}$
2. Співвідношення обсягів реалізованої інноваційної продукції із загальними витратами на інноваційну діяльність підприємства	$E_{П2}$
3. Коефіцієнт економічної ефективності інвестиційної діяльності підприємств	$E_{П3}$
4. Коефіцієнт соціально – економічної ефективності інвестиційної діяльності	$E_{П4}$
5. Індекс рентабельності	$E_{П5}$



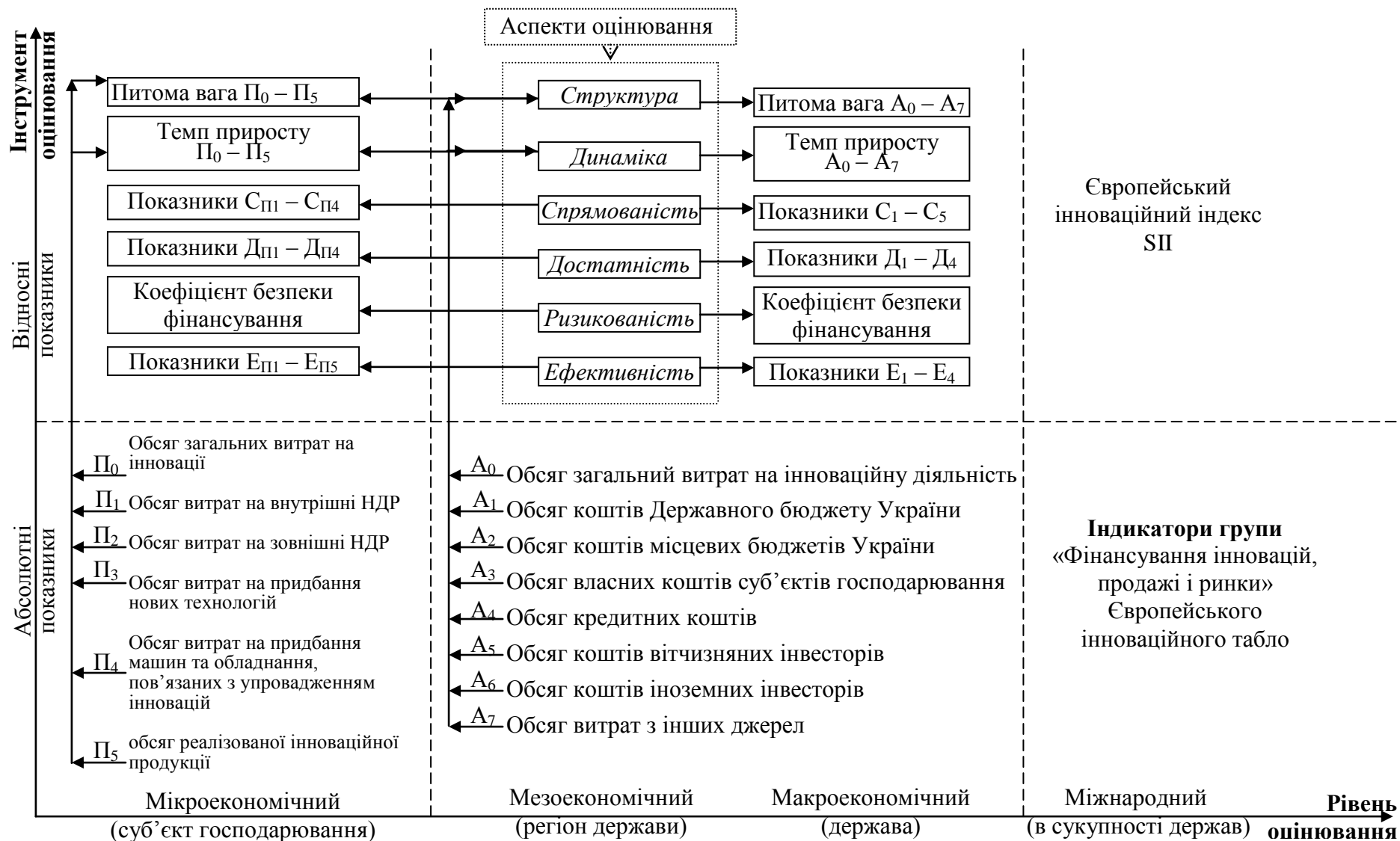
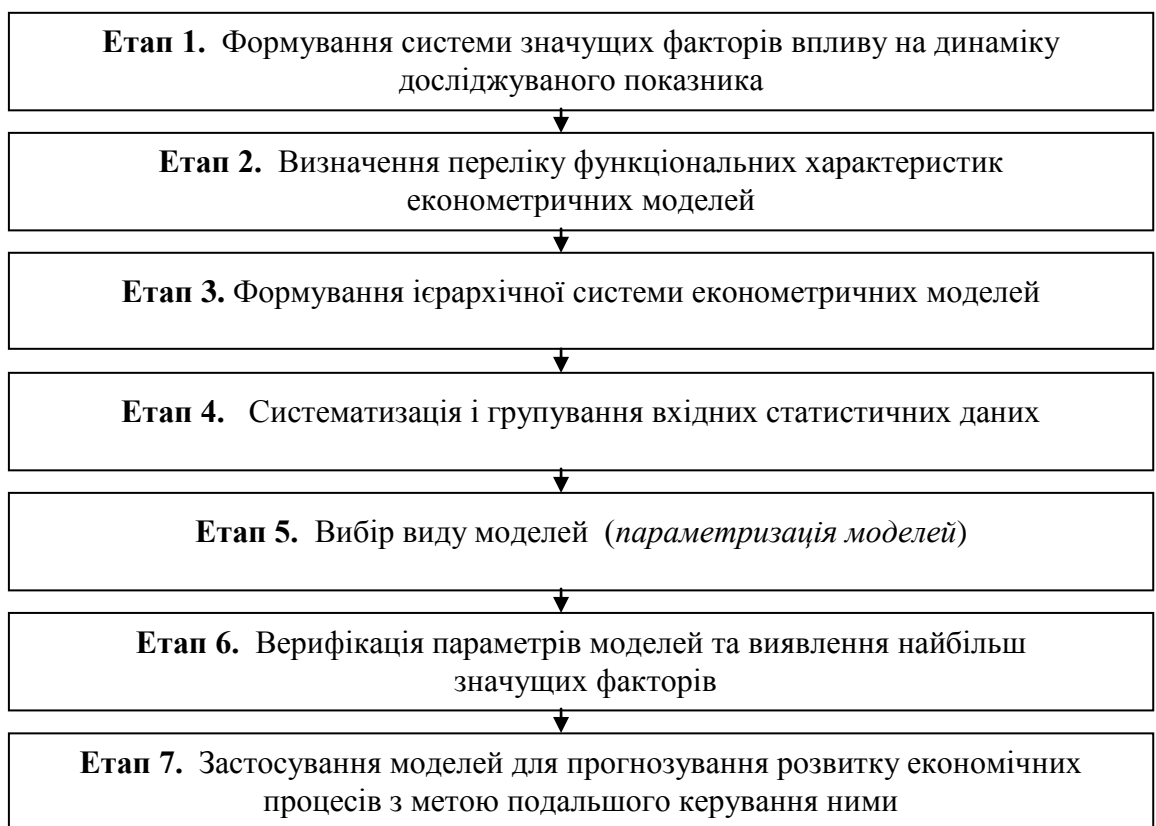


Рис. 2. Система показників оцінювання фінансування інноваційної діяльності

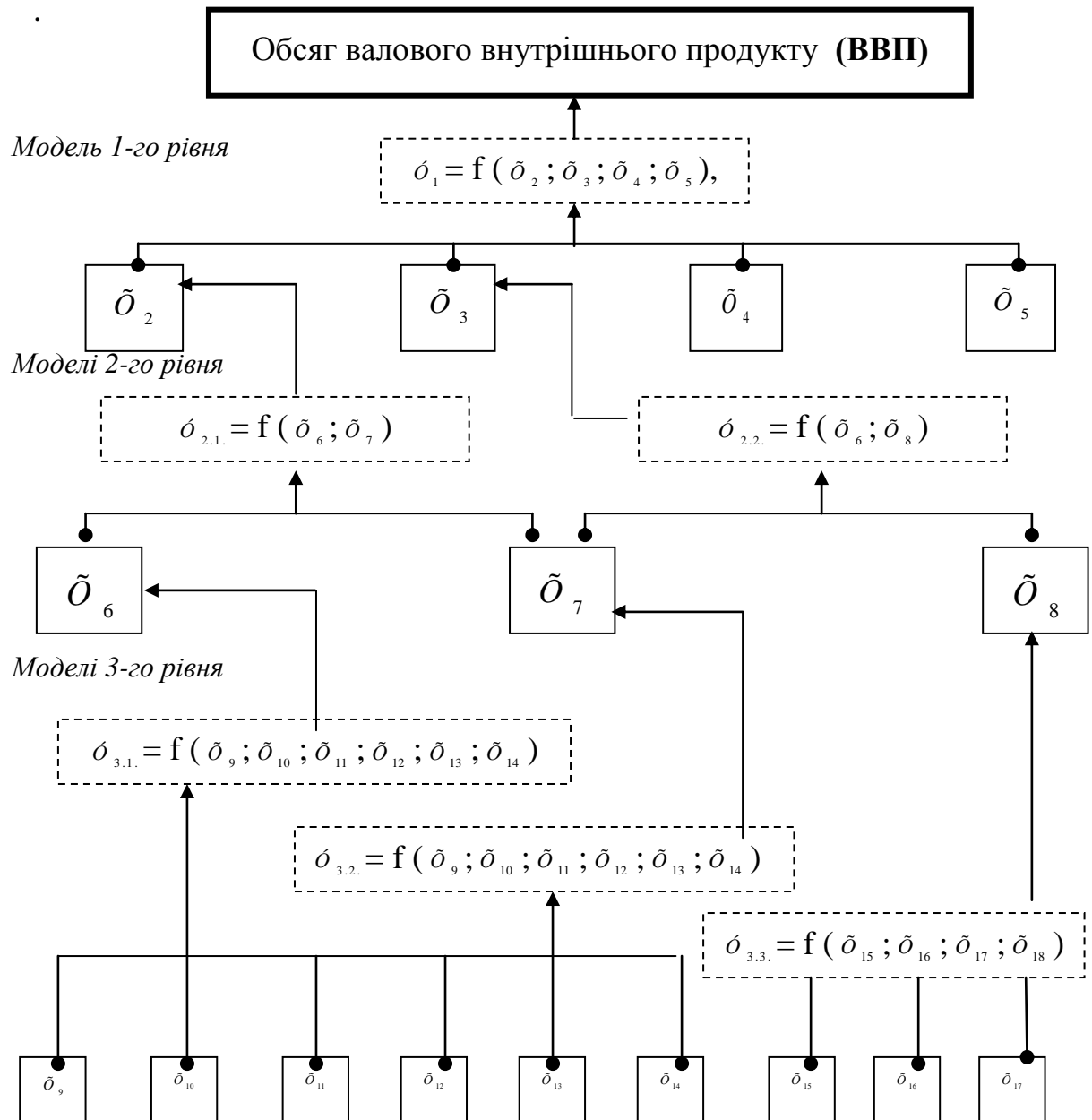
Основними особливостями і, водночас, перевагами, сформованої сукупності показників, що схематично наведена на *рис. 2.*, є наступні: системність; ієрархічність; повнота охоплення, оскільки дозволяє охарактеризувати об'єкт оцінювання на чотирьох рівнях (мікро-, мезо-, макроекономічному та світовому); багатоаспектність, оскільки показники дозволяють проаналізувати та оцінити структуру, динаміку, спрямованість, достатність, ризикованість і ефективність фінансування інноваційної діяльності.



**Рис. 3. Етапи моделювання процесу фінансового забезпечення інноваційного розвитку**

Загальний вплив факторів, що підвищують рівень інноваційної активності підприємств і організацій та, відповідно, динаміку фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки можна описати за допомогою ланцюга економіко-статистичних моделей, які представляють собою системи

математичних співвідношень, які описують певний економічний об'єкт, процес чи явище, параметри якого оцінюються на основі фактичних даних за допомогою статистичних методів [18].



**Рис. 4. Схема формування ієрархічної системи економетричних моделей**

Будь-яку економетричну модель слід розглядати як логічний математичний опис того, що економічна теорія вважає особливо важливим при

дослідженні певної проблеми. Такий метод досліджень забезпечується з певним рядом припущень та припустимою імовірністю вимірювання впливу факторів-аргументів на результативні показники. Послідовність етапів моделювання процесу фінансового забезпечення інноваційного розвитку наведена на *рис. 3*.

За результатами виконання першого етапу моделювання сформована система найбільш значущих факторів, які прямо або опосередковано впливають на динаміку показників, що характеризують фінансове забезпечення інноваційного розвитку національної економіки.

На другому етапі процесу моделювання сформовано систему функціональних характеристик, які покладено в основу розробки економетричних моделей.

В результаті реалізації третього етапу моделювання сформовано принципову багаторівневу ієрархічну систему економетричних моделей (див. *рис. 4.*), кількість і склад факторів яких визначено за результатами попередніх досліджень, на основі врахування специфіки та економічного змісту функціональних показників, наведених в *табл. 3*.

На четвертому етапі здійснюється формування і систематизація вхідних статистичних даних на основі їх групування. Джерелами інформації для проведення кореляційно-регресійного аналізу виступають щорічні статистичні дані, що надаються Державним комітетом статистики України, Державною комісією з регулювання ринків фінансових послуг та Національним банком України.

Завданням п'ятого етапу відповідно зі схемою реалізації етапів моделювання є обрання виду економетричних моделей, забезпечення їх відповідності умовам статистичної значущості та отримання оцінок параметрів моделі (*параметризація* рівняння регресії); високих коефіцієнтів кореляції отриманих моделей; підтвердження відсутності мультиколінеарності між факторами та гетероскедастичності.

Таблиця 3.

### **Перелік функціональних показників економетричних моделей**

Індекс показника	Назва показника
$\bar{o}_2$	Обсяги фінансування технологічних інновацій за рахунок власних коштів суб'єктів інноваційної діяльності, млн. грн.
$\bar{o}_3$	Обсяги фінансування технологічних інновацій за рахунок коштів держаного бюджету України, млн. грн.
$\bar{o}_4$	Обсяги фінансування технологічних інновацій за рахунок коштів іноземних інвесторів, млн. грн.
$\bar{o}_5$	Обсяги фінансування з інших джерел, млн. грн.
$\bar{o}_6$	Питома вага реалізованої інноваційної продукції в обсязі промислової продукції, %
$\bar{o}_7$	Освоєно інноваційних видів продукції, найменувань
$\bar{o}_8$	Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах, млн. грн.
$\bar{o}_9$	Питома вага підприємств, що займалися інноваціями, %
$\bar{o}_{10}$	Обсяги фінансування підприємств на дослідження та розробки, млн. грн.
$\bar{o}_{11}$	Обсяги фінансування підприємств на придбання нових технологій, млн. грн.
$\bar{o}_{12}$	Обсяги фінансування підприємств на підготовку виробництва для впровадження інновацій, млн. грн.
$\bar{o}_{13}$	Обсяги фінансування підприємств на придбання машин та обладнання, що пов'язані з упровадженням інновацій, млн. грн.
$\bar{o}_{14}$	Впроваджено нових технологічних процесів, процесів.
$\bar{o}_{15}$	Кількість організацій, які виконують наукові дослідження і розробки
$\bar{o}_{16}$	Чисельність науковців, осіб
$\bar{o}_{17}$	Чисельність докторів та кандидатів наук в економіці України, осіб

На шостому етапі здійснюється вибір виду моделей, оцінка їх параметрів та виявлення найбільш значущих факторів, які справляють істотний вплив на показники, що визначають рівень та обсяги фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки, яке, в свою чергу, здійснює істотний вплив на динаміку ВВП. Завершенням даного етапу є процедура перевірки адекватності та значущості досліджуваних моделей.

В процесі дослідження особливостей динаміки складових фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки з використанням математичних методів необхідно здійснювати його формалізацію, для чого доцільно: визначити основні характеристики й параметри, їх умовне позначення та класифікацію з використанням певних ознак, встановити рівень співвідношень та тісноту зв'язків між ними. Використання лінійних моделей дозволяє переконливо проводити математико-статистичний аналіз їх властивостей щодо

теоретичного обґрунтування вибору відповідних критеріїв в процесі прийняття необхідних рішень.

Отримане рівняння регресії з використанням запропонованого алгоритму буде мати наступний вигляд:

$$\hat{o}_1 = -3179,89 + 62,6399 * \hat{o}_1 + 1612,39 * \hat{o}_2 + 314,96 * \hat{o}_3 - 25,8481 * \hat{o}_4 \quad (3)$$

За результатами обробки статистичних даних моделі другого рівня отримана кореляційна матриця, наведена в *табл. 4*.

Таблиця 4.

**Кореляційна матриця (моделі другого рівня)**

Показники	Значущість внутрішнього кореляційного зв'язку						
	$\hat{o}_2$	$\hat{o}_3$	$\hat{o}_4$	$\hat{o}_5$	$\hat{o}_6$	$\hat{o}_7$	$\hat{o}_8$
$\hat{o}_2$	1,00	0,71	0,23	0,77	-0,39	-0,36	<b>0,87</b>
$\hat{o}_3$		1,00	0,09	0,95	-0,71	-0,32	<b>0,77</b>
$\hat{o}_4$			1,00	0,03	0,21	-0,18	<b>0,57</b>
$\hat{o}_5$				1,00	-0,77	-0,31	<b>0,75</b>
$\hat{o}_6$					1,00	0,02	-0,33
$\hat{o}_7$						1,00	-0,31
$\hat{o}_8$							1,00

Результати аналізу даних кореляційної матриці свідчать про достатній рівень впливу на показники  $\hat{o}_2$ ,  $\hat{o}_3$ ,  $\hat{o}_4$ ,  $\hat{o}_5$  лише показника ( $\hat{o}_8$ ) – «Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах». Тобто первинне припущення щодо складу факторів-аргументів для моделей другого рівня не підтверджується. Це свідчить про необхідність дослідження найбільш суттєвого кореляційного зв'язку між показниками фінансування інноваційного розвитку за відповідною структурою його джерел та показником обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт. Параметризації підлягають чотири моделі другого рівня:

$$\hat{o}_{2.1} = \mathbf{f}(\hat{o}_8); \quad (4)$$

$$\hat{o}_{2.2} = \mathbf{f}(\hat{o}_8); \quad (5)$$

$$\acute{o}_{2.3.} = \mathbf{f}(\acute{o}_8); \quad (6)$$

$$\acute{o}_{2.4.} = \mathbf{f}(\acute{o}_8), \quad (7)$$

де у якості залежних змінних виступають джерела фінансування інноваційного розвитку ( $\acute{o}_2 \rightarrow \acute{o}_{2.1.}; \acute{o}_3 \rightarrow \acute{o}_{2.2.}; \acute{o}_4 \rightarrow \acute{o}_{2.3.}; \acute{o}_5 \rightarrow \acute{o}_{2.4.}$ ).

Отримані рівняння регресії (моделей другого рівня) з використанням запропонованого алгоритму будуть мати наступний вигляд:

$$\acute{o}_{2.1.} = 157,67 + 0,82816 * \acute{o}_8 \quad (8)$$

$$\acute{o}_{2.2.} = -39,8231 + 0,0293236 * \acute{o}_8 \quad (9)$$

$$\acute{o}_{2.3.} = -375,995 + 0,157413 * \acute{o}_8 \quad (10)$$

$$\acute{o}_{2.4.} = -688,01 + 0,381142 * \acute{o}_8 \quad (11)$$

Отримане рівняння регресії з використанням запропонованого алгоритму буде мати наступний вигляд:

$$\acute{o}_{3.1.} = -8096,47 + 0,996882 * \acute{o}_{10} + 0,61797 * \acute{o}_{12} + 0,245077 * \acute{o}_{13} + 0,135137 * \acute{o}_{17} \quad (12)$$

Таким чином, в результаті проведеного кореляційно-регресійного аналізу моделей можна стверджувати, що економічна гіпотеза про обумовленність зростання ВВП зростанням складовими фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки (обсягів фінансування інноваційного розвитку за визначеною структурою його джерел) не суперечить даним спостережень. Таким самим чином висновок стосується і впливу показника «Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах» на показники джерел фінансування інноваційного розвитку України. В свою чергу, отримала підтвердження економічна гіпотеза щодо впливу фактору «Чисельність докторів та кандидатів наук в економіці України» на показник «Обсяг виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах».

Проведені економетричні дослідження підтверджують, що в макроекономіці взаємозв'язки величин часто є неочевидними та мінливими. В реальних макроекономічних системах виникають певні ситуації, коли модель раптом стає неадекватною через виникнення або активізацію будь-якого

фактору (податкова політика, державний бюджет, страхування, ощадна справа, прояви фінансової кризи).

Саме цим, на нашу думку, можна пояснити те, що ряд моделей, отриманих шляхом економічних припущень не отримали підтвердження результатами статистичних спостережень, які були скориговані за результатами математичної обробки статистичного матеріалу. Отримані моделі, на наш погляд, безперечно мають теоретичне значення і можуть бути використані в процесі прогнозування економічних ситуацій майбутніх періодів.

При аналізі результатів дослідження на завершальному етапі оцінки параметрів економетричних моделей необхідно визначити прогнозну динаміку розвитку досліджуваних економічних подій, явищ під впливом обраних факторів і певних припущень щодо можливостей виникнення критичних (принципових) змін, які будуть вимагати коригування отриманих результатів внаслідок існування їх взаємообумовленого зв'язку.

Ефективне застосування економіко-математичних моделей може бути реалізоване через правильний вибір математичного апарату. Кінцеві результати оцінки ефективності механізму фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки мають велике значення з точки зору вибору інструментарію при визначенні оптимальних напрямів реалізації інноваційної політики на певний історичний період через економіко-математичне моделювання процесів пошуку резервів її фінансування.

Різноманітний арсенал інструментів аналізу й оцінки стійкості банківського сектора може бути використаний для формування найбільш повного уявлення про взаємозв'язки і ступінь взаємодії між різними секторами економіки, серед яких вагоме місце займає фінансове забезпечення інноваційного розвитку національної економіки. Розкриття й аналіз причинно-наслідкових зв'язків дозволяє не лише оцінити послідовність розвитку подій в разі зміни ситуації в одному з секторів економіки, але і за наявності відповідних математичних і статистичних моделей отримати оцінку величини вторинних змін (тобто у іншому секторі), які відбулися внаслідок виникнення



первинних подій в першому секторі економіки. Дослідження проблеми впливу фінансової стійкості банківської системи країни на процеси фінансового забезпечення інноваційного розвитку вимагає попереднього аналізу та узагальнення теоретичних та методологічних підходів до визначення і оцінки інтегральної категорії «фінансова стійкість банківської системи».

Знайомство з діючою практикою та огляд економічної літератури з аналізу банківської діяльності показали, що сьогодні не розроблені системний підхід і інструментарій, які б в узагальнюючому вигляді характеризували фінансову стійкість банківської системи та дозволяли діагностувати кризу в процесах її функціонування і розвитку. Переважну частину публікацій присвячено методикам зовнішнього аналізу діяльності банків, тоді як внутрішні методики, які б дозволяли діагностувати кризи залишаються найменш опрацьованими.

Система індикаторів фінансової стійкості дає можливість оцінити якісний стан банківської системи, її чутливість до впливу зовнішніх і внутрішніх шоків. Відповідно до показників інформаційної бази, індикатори поділяють на макроекономічні, індикатори агрегованих фінансових звітів і балансів банків та мікроекономічні індикатори. Дослідження проблеми впливу фінансової стійкості банківської системи країни на процеси фінансового забезпечення інноваційного розвитку вимагає попереднього аналізу та узагальнення теоретичних та методологічних підходів до визначення і оцінки інтегральної категорії «фінансова стійкість банківської системи».

Отже, фінансова стійкість банку - інтегральна категорія, яка має визначатися як кількісними, так і якісними показниками. Тому фінансову стійкість банку слід визначити як спроможність банку виконувати свої функції в ринковому середовищі з мінімальним ризиком і максимальною ефективністю, попри вплив ендогенних та екзогенних факторів [19].

Кількісну оцінку фінансової стійкості окремої банківської установи та банківської системи в цілому може бути визначено за допомогою економіко-математичної моделі з використанням методу PATTERN на основі порівняння

оптимальних (виходячи зі світового досвіду), фактичних та критичних значень індикаторів фінансової стійкості.

Для критерію порівняння доцільно обрати систему показників, розподіливши їх на такі групи: стійкість капітальної бази; стійкість ресурсної бази; організаційно-структурна стійкість; комерційна стійкість банку.

Різні показники для такого порівняння мають неоднакове значення при оцінці ефективності діяльності. Одні відіграють вирішальну роль, інші - другорядну. Диференціація впливу кожного показника на оцінку ефективності досягається шляхом його зваженого агрегування. Важливість для оцінки ефективності того чи іншого показника та його вагова частка в системі показників визначається фахівцями керівного органу або залученими експертами.

У світовій практиці, поряд із традиційними методами аналізу фінансового стану банку, широко застосовуються економіко-математичні методи. Одним із найбільш перспективних підходів до аналізу та оцінки надійності і фінансової стійкості вітчизняних банків є підхід із використанням методів багатовимірного статистичного аналізу. Це дає можливість значно розширити та вдосконалити методологічні можливості і принципи рейтингової оцінки стану фінансової стійкості банків, оскільки слугує додатковим інструментом нагляду за банківською системою, насамперед пруденційного, а також може використовуватися банківськими аналітиками для «експресоцінки» роботи власного банку, аналізу фінансової стійкості банків-контрагентів та незалежними рейтинговими агенціями для складання рейтингу вітчизняних банків.

Основними елементами методики побудови нормативної динамічної моделі оцінки стійкості банківського сектора є наступні [20]:

- 1) система інтегральних показників — сукупність значимих співвідношень (коефіцієнтів, індексів, аналітичних моделей, сукупності індикаторів), які комплексно характеризують кожну зі складових фінансової стійкості банку (ліквідність, платоспроможність, надійність, фінансовий стан).

2) динамічний норматив — сукупність показників, упорядкованих за ознакою міри їх динаміки (зокрема темпів чи індексів зростання або приросту) так, що підтримка цього порядку в реальній діяльності банку забезпечує кращі (порівняно з попереднім періодом) результати;

3) нормативна, або еталонна модель — формалізований опис бажаного стану банку, здійснений за допомогою впорядкованого ряду індексів динаміки аналітичних показників (коефіцієнтів, які комплексно характеризують фінансову стійкість комерційного банку (при цьому модель слугує і засобом досягнення заданого стану системи "банк").

За своїм змістом нормативна модель є ідеальною, тобто такою, що формалізовано описує еталонний порядок зміни аналітичних показників, які характеризують процес розвитку банку.

Не намагаючись винаходити нові коефіцієнти для оцінки ліквідності, прибутковості, достатності капіталу, якості активів і пасивів, розглянемо найбільш коефіцієнти, що часто зустрічаються в різних методиках, за вибраними показниками стійкості банків. Однобічність і обмеженість значення кожного з коефіцієнтів свідчить про доцільність використання для оцінки стійкості банку сукупності показників.

Метод канонічних кореляцій, який установлює зв'язок між двома групами величин ознак, дозволяє знаходити максимальні кореляційні зв'язки між двома групами величин. Ця проблема вирішується за допомогою нових змінних — канонічних функцій, визначених як лінійні комбінації початкових ознак. Попередньо всю сукупність елементарних ознак необхідно розділити на дві групи: пояснювальні ознаки і результативні ознаки, що акумулюють наслідки впливу перших.

Отже, можна припустити, що система елементарних ознак, яка характеризує рівень фінансової стійкості національної банківської системи (пояснювальні змінні) протистоїть системі ознак, що виражають рівень (результативні змінні) фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки. З двох наборів змінних — результативних ознак  $\{y_j\}$  і елементарних

ознак, що впливають на результативні ознаки  $\{x_i\}$ , – складено дві (канонічні) функції – дві нові змінні, що однозначно визначаються даною множиною величин ознак. Канонічні змінні завжди можна трактувати як комплексні показники якості двох груп ознак, тому вони потребують детального дослідження.

Таблиця 5.

### Матриця значень елементарних ознак

Номер спостереження	Перша група ознак				Друга група ознак			
	$X_1$	$X_2$	...	$X_q$	$Y_1$	$Y_2$	...	$Y_p$
1	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1q}$	$y_{11}$	$y_{12}$	...	$y_{1p}$
2	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2q}$	$y_{21}$	$y_{22}$	...	$y_{2p}$
3	$x_{31}$	$x_{32}$	...	$x_{3q}$	$y_{31}$	$y_{32}$	...	$y_{3p}$
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$n$	$x_{n1}$	$x_{n2}$	...	$x_{nq}$	$y_{n1}$	$y_{n2}$	...	$y_{np}$

\*В *табл. 5.*  $X_1, X_2, \dots, X_q$  – величини ознак у формі значень показників, що характеризують рівень фінансового стану банківського сектора економіки;  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  – величини результативних ознак, що характеризують структуру обсягів фінансування інноваційного розвитку за конкретними джерелами фінансування.

Систему канонічних функцій можна вважати новою координатною системою, яка найкращим чином пристосована для опису сукупності кореляційних зв'язків між показниками різних груп.

При проведенні канонічного аналізу ознак об'єкта матриця величин ознак розбивається на дві частини, як це показано в *табл. 5.*

Складність обчислювальної процедури канонічного аналізу була поясненням її обмеженого застосування в аналізі ознак об'єктів в економіці, але сучасний розвиток програмного та технічного забезпечення розкриває широкі можливості даного математичного методу – залишається лише питання адекватного формування системи ознак, що описують досліджуваний об'єкт, та виявлення механізму їх причинно-наслідкової взаємодії.

Канонічна кореляція – це кореляція між новими компонентами (канонічними змінними)  $U$  і  $V$  [21]:

$$\begin{aligned} U &= a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_q X_q; \\ V &= b_1 Y_1 + b_2 Y_2 + \dots + b_p Y_p. \end{aligned} \quad (13)$$

У якості результативних ознак визначено показники фінансового забезпечення інноваційного розвитку України в розрізі джерел його фінансування  $\{y_j\}$ , а елементарними ознаками  $\{x_i\}$  виступають показники фінансового стану вітчизняної банківської системи в розрізі певних груп (достатності капіталу, ліквідності, ділової активності, дохідності та прибутковості, оцінки якості активів), система яких сформована за результатами узагальнення провідного вітчизняного і зарубіжного досвіду функціонування банківських систем та розрахунку значень даних показників за період 2004 – 2009 р.р.

Моделі систем складних ознак отримуємо за допомогою канонічного аналізу. Для цього слід активізувати меню Special/Multivariate Methods/Canonical Correlations. В результаті отримуємо систему загальних ознак фінансового стану вітчизняної банківської системи і рівня фінансового забезпечення інноваційного розвитку економіки:

$$\begin{aligned} r_{u_1 v_1} &= 0,99 \\ p &= 0,00 \\ \begin{cases} u_1 = 0,0883754 x_1 - 0,757519 x_2 + 0,195574 \delta_5 \\ v_1 = 0,133075 \delta_2 + 1,00042 \delta_4 \end{cases} \end{aligned} \quad (14)$$

$u_1$  – достатність капіталу банків;

$v_1$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок власних коштів суб'єктів інноваційної діяльності та коштів іноземних інвесторів;

$$\begin{aligned} r_{u_3 v_3} &= 0,99 \\ p &= 0,00 \\ \begin{cases} u_3 = 0,592119 x_1 - 0,608512 x_2 - 0,115925 x_5 \\ v_3 = 0,299128 \delta_3 + 0,970544 x_4 \end{cases} \end{aligned} \quad (15)$$

$u_3$  – достатність капіталу банків;

$v_3$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів державного бюджету України та коштів іноземних інвесторів;

$$r_{u_4 v_4} = 0,99$$

$$p = 0,02$$

$$\begin{cases} u_4 = 5,18172 x_6 - 3,96337 x_7 - 0,743553 x_8 \\ v_4 = 0,497809 \delta_3 + 0,894655 x_4 \end{cases} \quad (16)$$

$u_4$  – ліквідність банків;

$v_4$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів державного бюджету України та коштів іноземних інвесторів;

$$r_{u_2 v_2} = 0,99$$

$$p = 0,01$$

$$\begin{cases} u_2 = -5,54052 x_{16} + 5,18629 x_{17} - 0,666096 x_{18} \\ v_2 = 0,332518 \delta_3 + 0,96127 \delta_4 \end{cases} \quad (17)$$

$u_2$  – дохідність та прибутковість банків;

$v_2$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів державного бюджету України та коштів іноземних інвесторів;

$$r_{u_5 v_5} = 0,99$$

$$p = 0,00$$

$$\begin{cases} u_5 = 0,441587 x_1 - 0,423995 x_2 + 0,205613 x_5 \\ v_5 = 0,994919 \delta_4 + 0,350914 x_5 \end{cases} \quad (18)$$

$u_5$  – достатність капіталу банків;

$v_5$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів іноземних інвесторів та інших джерел фінансування;

$$r_{u_6 v_6} = 0,99$$

$$p = 0,00$$

$$\begin{cases} u_6 = -2,10799 x_6 + 3,08799 x_7 \\ v_6 = 0,791179 \delta_4 + 0,752888 \delta_5 \end{cases} \quad (19)$$

$u_6$  – ліквідність банків;

$v_6$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів іноземних інвесторів та інших джерел фінансування;

$$r_{u_7 v_7} = 1,0$$

$$p = 0,00$$

$$\begin{cases} u_7 = 0,109604 x_{12} + 0,215629 x_{13} - 1,24156 x_{14} \\ v_7 = 0,799157 \delta_4 + 0,744213 \delta_5 \end{cases} \quad (20)$$

$u_7$  – ділова активність банків;

$v_7$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів іноземних інвесторів та інших джерел фінансування;

$$r_{u_7, v_7} = 0,99$$

$$p = 0,03$$

$$\begin{cases} u_7 = 0,218476 x_{20} + 1,00754 x_{21} - 0,0376211 x_{22} \\ v_7 = 0,609791 \sigma_4 + 0,89737 \sigma_5 \end{cases} \quad (21)$$

$u_7$  – якість активів банків;

$v_7$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів іноземних інвесторів та інших джерел фінансування;

$$r_{u_7, v_7} = 0,99$$

$$p = 0,00$$

$$\begin{cases} u_7 = 0,432842 x_{20} + 0,106322 x_{21} + 1,14374 x_{23} \\ v_7 = 0,997842 \sigma_4 + 0,335817 \sigma_5 \end{cases} \quad (22)$$

$u_7$  – якість активів банків;

$v_7$  – рівень фінансування інноваційного розвитку за рахунок коштів іноземних інвесторів та інших джерел фінансування.

Результати обчислень статистичних показників у розбудованих моделях систем складних ознак наведено в *табл. 6*.

Пари канонічних функцій виокремлені за наявним тісним взаємозв'язком, про що свідчать значення коефіцієнтів канонічної кореляції, а також підтверджується їх істотність за критерієм Пірсона. У результаті системи складних ознак слід формувати за рівнем значущості взаємозв'язків, не більшим ніж 0,05.

Рівень величини взаємозв'язку елементарної та складної ознаки свідчить про рівень корегованості або керованості ознак у наявній структурі ознак об'єкта. За допомогою канонічних кореляцій можна спостерігати деформації в структурах усіх ознак і елементарних, і складних суспільно-економічних систем (СЕС). Для цього слід застосувати даний математичний метод на множині значень показників, що виражають елементарні ознаки в динаміці.

Таблиця 6.

### Статистичні характеристики канонічних кореляцій

№ пар складних ознак	Власні числа	Коефіцієнти канонічних кореляцій	Статистика Уїлкса	Критерій Пірсона	Число ступенів свободи	Рівень значущості $\alpha$
1	0,999657	0,999828	0,000151132	17,5947	6	0,0073
2	0,998098	0,999048	0,000135715	17,8099	6	0,0067
3	0,993644	0,996817	0,000702396	14,522	6	0,0243
4	0,999354	0,999677	0,000288965	16,2984	6	0,0122
5	0,99947	0,999735	0,0000337206	20,5948	6	0,0022
6	0,997165	0,998582	0,00237551	15,1064	4	0,0045
7	0,999999	1,000000	6,16298E-7	28,5991	6	0,0001
8	0,997931	0,998965	0,00105258	13,713	6	0,0330
9	0,999991	0,999996	5,3478E-8	33,488	6	0,0000

На підставі аналізу характеристик обчислених моделей за період 2004 – 2009 рр. можна зробити висновок, що рівень фінансування інноваційного розвитку економіки усталено (протягом досліджуваного періоду) визначається фінансовою стійкістю банківської системи, яка характеризується показниками достатності капіталу, ліквідності, ділової активності, дохідності та прибутковості, оцінки якості активів. Зміна стану систем складних ознак обумовлюється зміною рівнів величин елементарних ознак, а отже, підприємствам, фінансово-кредитним установам, фінансовим організаціям, державним і регіональним органам управління потрібно оперативно, тактично та стратегічно планувати свою діяльність, що має виражатися в рівнях показників, які відображають елементарні ознаки основних оціночних факторів.

Основною метою моделювання процесу фінансового забезпечення інноваційного розвитку, яке здійснюється за допомогою методів канонічного аналізу, є виявлення певних («латентних», «прихованих») величин, які безпосередньо не спостерігаються, але які здатні пояснити взаємозв'язки між спостерігаємими ознаками структурних складових систем.

На основі вищевикладеного можна зробити висновок про наявність тісних залежностей між певними секторами національної економіки. А саме, маємо усі підстави вважати, що запропонований нами підхід до аналізу взаємозв'язків дозволив отримати якісно нові результати, які можуть бути використані при короткостроковому і середньостроковому прогнозуванні, а також для



сценарного прогнозування варіантів фінансового забезпечення інноваційного розвитку національної економіки з урахуванням її реального стану. Реалізація прогнозованих варіантів фінансового забезпечення може скластися як в результаті цілеспрямованого впливу на економічні процеси, так і в процесі інноваційного розвитку національної економіки під дією самостійніших тенденцій.

Отже, ефективне фінансове забезпечення інноваційного розвитку нерозривно пов'язано з проблемою надійного прогнозування, а саме, з можливістю передбачати і кількісно оцінювати наслідки від введення заходів управлінського впливу на нього. Прогнозування динаміки (надходжень) формування обсягів фінансування інноваційного розвитку за визначеною структурою або окремими видами джерел фінансування не буде задовільним, якщо не враховувати взаємозалежності між секторами економіки.

Необхідно виходити з того факту, що стабільність банківської системи національної економіки є необхідною (але не достатньою) умовою для забезпечення ефективних результатів інноваційного зростання. При цьому, безперечним і доведеним, за результатами дослідження, є твердження про те, що банківська система, як структурна складова фінансової системи країни, виступає у якості головного «потенційного інвестора» фінансування потреб інноваційного розвитку економіки через використання механізмів кредитування. Ресурсний потенціал вітчизняного банківського сектору виступає у якості вагомого джерела вирішення проблем інноваційного розвитку. Якщо відома структура впливу одного сектору економіки на інший, то при наявності конкретної інформації про подальші тенденції і зміни одного з них можна здійснити з певною імовірністю прогноз розвитку ситуації у другому. Для практичного використання отриманих результатів можуть бути застосовані концептуальні положення теорії сценарного прогнозування.

### **Література**

1. Бажал Ю. М. Економічна теорія технологічних змін. – К.: Заповіт, 1996. – 238с.

2. Проблеми фінансового забезпечення інноваційного розвитку: Монографія / За заг. ред. Тетяни Анатоліївни Васильєвої. – Суми: Видавництво СумДУ, 2009 – 351 с.
3. Гальчинський А., Геєць В., Семиноженко В. Україна: наука та інноваційний розвиток. – К., 1997. – С. 54.
4. Егоров С. А. Промышленный кластер как форма производственной кооперации. // Евразийский международный научно-аналитический журнал, – № 27, – 2007.
5. Корецький Ю. М. Формування та реалізація інноваційної політики в регіоні (на прикладі Волинської області): Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.10.01 / Юрій Михайлович Корецький; НАН України; Інститут регіональних досліджень. — Л., 2003. — 20 с.: рис.
6. Крупка М. І. Фінансово-кредитний механізм інноваційного розвитку економіки України. – Львів: Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2001. – 608 с.
7. Кузнецова А. Я. Фінансові механізми стимулювання інвестиційно-інноваційної діяльності: Монографія. – Л.: Львів. банків. ін-т НБУ, 2004. – 279 с.
8. Онишко С. В. Фінансове забезпечення інноваційного розвитку: Монографія. – Ірпінь: Національна академія ДПС України, 2004. – 434 с.
9. Федулова Л. І. Фінансова складова в національній інноваційній системі / Л. І. Федулова // Фінанси України. – 2007. – №6. – С. 14 – 21.
10. Економічна енциклопедія: у трьох томах. / Відп. ред. С. В. Мочерний. – К.: Видавничий центр „Академія”. – Т. 2. – 2001. – 848 с.
11. Новый энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, 2007. – 1456 с.: ил.
12. Яковлев А. И., Косенко А. П. Развитие методов оценки инновационного потенциала страны // Інноваційний розвиток України: наукове, економічне та правове забезпечення: тези доповідей Всеукр. наук.-практ. конф., 27-28 жовтня 2006 р. / Упорядники: Петришин О. В., Кизим М. О.. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2007. – 560 с.
13. Анализ инновационной политики России и Украины по методологии Европейского сообщества: Монография / Под. ред. Н. И. Ивановой, И. Ю. Егорова, С. Радошевича. – М.: ИМЭМО РАН, 2008. – 237 с.
14. Манцуров І. Г. Статистика економічного зростання та конкурентоспроможності країни: Монографія / Ігор Германович Манцуров. – К.: КНЕУ, 2006. – 392 с.
15. Інноваційна модель економіки: правові та методологічні засади проведення експертизи інноваційних проєктів: монографія / С. В. Онишко, С. О. Єгоров, Ю. М. Чернетко, С. І. Федчук, Г. М. Білецька, С. В. Мажорова; за заг. ред. к.ф.-м. н. Ю. П. Дюенка. – К.: «МП Леся», 2006. – 196 с.
16. Колеснік В. І. Статистичне забезпечення управління інвестиційно-інноваційною діяльністю / Валентина Іліодорівна Колеснік // Статистика України. – 2009. – 1. – С. 70 – 76.
17. Макаров В. Л. Введение нетехнических нововведений // Экономика и организация промышленного производства. – 1983. – № 10. – 52 с.
18. Лепетиков Д. Хождение в народ. Развитие российских банков в 2002 году во многом будет зависеть от населения // Эксперт. – 2002, – №11. – С. 34 – 35.
19. Веснин В. Р. Основы менеджмента. Курс лекций для студентов высших учебных заведений. – М.: Общество „Знание” России. Центральный институт непрерывного образования, 1996. – 472 с.
20. Примостка Л. Методика аналізу фінансової стійкості банку за допомогою динамічного нормативу // Вісник НБУ. – №10. – 2002. – С. 40 – 44.
21. Егоршин А. А. Малярец Л. М. Корреляционно-регрессионный анализ. Курс лекций и лабораторных работ. Х.: Основа, 1998. – 208 с.