

УДК 330.3

DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/191-44>

Сидоров О.А.

кандидат економічних наук, докторант,

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3923-6611>

Sydorov Oleksandr

Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ІННОВАЦІЙНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗМІН

Стаття присвячена розробці методичного підходу до оцінки інноваційно-інформаційних змін в національній економіці як складного об'єкту дослідження, що характеризується системою індикаторів та показників оцінки. Доведена актуальність оцінювання інноваційно-інформаційних змін, враховуючи роль каталізатора, яку такі зміни виконують в національній економіці. Розглянуто сформовані науковою спільнотою методичні основи оцінювання складних багатограних процесів і явищ, до яких відносяться інноваційно-інформаційні зміни в національній економіці. Обґрунтовано необхідність розробки методичного підходу до оцінки інноваційно-інформаційних змін, що враховував би специфіку інноваційно-інформаційних змін як об'єкта дослідження, уточнення його складових. Сформовано методичний підхід до оцінки інноваційно-інформаційних змін, що складається з умовно-перманентної та ітеративно-варіативної складових, які в свою чергу поділяються на стадії та блоки. Методичний підхід дозволяє здійснювати оцінку інноваційно-інформаційних змін на підставі системи індикаторів оцінки та відповідних їм показників, з врахуванням вагомості кожного.

Ключові слова: інноваційно-інформаційні зміни, національна економіка, оцінка, методичний підхід, показники, індикатори, стандартизація.

A METHODOICAL APPROACH TO THE ASSESSMENT OF INNOVATIVE AND INFORMATIONAL CHANGES

The article is devoted to the development of a methodical approach to the assessment of innovative and informational changes in the national economy as a complex object of research characterized by a system of indicators. The relevance of evaluating innovative and informational changes is proven, taking into account the catalytic role that such changes play in the national economy. Research materials are scientific works of modern domestic scientists, devoted to the study of socio-economic systems, processes and phenomena inherent in such systems, approaches to their evaluation and various stages of its implementation. Methodological bases for evaluating complex multifaceted processes and phenomena, which include innovative and informational changes in the national economy, formed by the scientific community are considered. The need to develop a methodical approach to the assessment of innovative and informational changes, which would take into account the specifics of innovative and informational changes as an object of research, specifying its components, is substantiated. The research was based on the application of scientific methods of theoretical generalization, analysis and synthesis (to study the methodological foundations of the evaluation of processes and phenomena in socio-economic research), systematization (to determine the components of the methodical approach to the evaluation of innovative and informational changes, methods used in its implementation), logical generalization of results (formulation of conclusions). A methodical approach to the evaluation of innovative and informational changes has been formed, which consists of conditional-permanent and iterative-variable components, which in turn are divided into stages and blocks. The methodological approach allows for the assessment of innovative and informational changes based on the system of assessment indicators, taking into account the importance of each. The application of the proposed methodical approach will allow to determine the degree of innovative and informational changes in the national economy, to carry out their typology on this basis and to determine the impact of innovative and informational changes on the functioning of the national economy.

Keywords: innovative and informational changes, national economy, assessment, methodical approach, indicators, indicators, standardization.

JEL classification: B49

Постановка проблеми. Інноваційні та інформаційні зміни в сучасних умовах відіграють все більш важливу роль, набуваючи характеру каталізатора процесів, пов'язаних з функціонуванням національної економіки в цілому. Знання, інформація та інновації стають рушійними чинниками розвитку на всіх рівнях соціально-економічних систем. Зважаючи на це, оцінюванню інноваційно-інформаційних змін має приділятися належна увага, що потребує розробки та застосування методичного підходу до оцінювання цих змін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час побудови методичного підходу до оцінки процесу

та/або явища виникає низка проблем, які потребують вирішення. Такими проблемами є вибір підходу до оцінювання, оціночного показника чи системи оціночних показників, застосування методів стандартизації (нормування, нормалізації) даних, визначення вагомості окремих показників та методики їх наступного зведення. Коли мова йде про складний та багатограний процес або явище, науковці віддають перевагу застосуванню інтегрального підходу до їх оцінювання [1–9].

Теоретичним питанням побудови інтегральних індикаторів, що застосовуються в соціально-економічних дослідженнях присвятили свою наукову

працю Марель О., Вільчинська О.В. у своєму дослідженні науковці розглянули вимоги, які висуваються до індикаторів, їхні види, методи побудови інтегральних індикаторів (експертні, апріорні, «розпізнавання образів», факторного та компонентного аналізу, непараметричні), етапи їх побудови, методи стандартизації даних [1, с. 1017–1020].

Лисенко М. також наголошує на доцільності використання інтегрального оцінювання в моделюванні розвитку соціально-економічних систем, яке передбачає зменшення кількості оціночних показників шляхом заміни певної їх множини однією інтегральною оцінкою, що істотно спрощує процес планування [2, с. 242].

Інтегральний підхід до оцінювання застосовують науковці при оцінці багатьох складних процесів, явищ: Ареф'єв В. – фінансової безпеки [3, с. 55–56], Григорук П., Хрущ Н. – інноваційного потенціалу [4, с. 109–129], Григорук П., Макаров А. – аграрного потенціалу [5, с. 115–125], Геворкян А. – розвитку інформаційно-комунікаційних технологій [6], Гладинець Н. та Лепетюха Н. – інноваційної активності [7; 8, с. 432–436], Хапов Д. – якості життя населення [9, с. 101–107].

Зокрема, оцінюючи інноваційний потенціал регіону, Григорук П. та Хрущ Н. віддають перевагу інтегральному оцінюванню на основі побудови узагальненого показника та дослідження його динаміки з метою розроблення практичних рекомендацій щодо активізації інноваційної діяльності [4, с. 110].

Подібного підходу дотримується Григорук П. в співавторстві з Макаровим А. На підставі аналізу публікацій автори роблять висновок, що найбільш поширеним підходом є саме використання інтегрального оцінювання [5, с. 117].

Гладинець Н. в своїх дослідженнях інноваційної активності національної економіки з врахуванням багатовекторності розвитку регіонів наголошує на необхідності розрахунку певного узагальнюючого показника, за допомогою якого можна охарактеризувати рівень інноваційної активності [7].

Закономірно, що подібний підхід може бути застосований і для оцінки інноваційно-інформаційних змін в національній економіці, яка має ґрунтуватися на застосуванні складної системи показників оцінки з їх наступною стандартизацією (нормуванням) та зведенням.

Щодо стандартизації (нормування) значень, то підходи до її здійснення різняться. Як справедливо зазначає Степашко В., з точки зору математики, це є задача нормування змінних, а з точки зору статистики – перехід від абсолютних до нормалізованих значень індикаторів, що змінюються від 0 до 1 і вже своєю величиною характеризують ступінь наближення до оптимального значення, що можна також інтерпретувати у відсотках: 0 відповідає 0%, 1 – 100% [10, с. 34].

Марець О. та Вільчинська О.М. наголошують, що нормують (стандартизують) показники для того, щоб уніфікувати шкали показників. Спосіб нормування залежить від суті базового показника та його впливу на досліджуване складне явище. Наприклад, у вітчизняній науковій літературі використовують терміни «стимулятори» і «дестимулятори». При цьому, автори дають наступні трактування цих понять: «стимулятори – це показники, збільшення яких покращує загальну оцінку роботи об'єкта дослідження ...,

а «дестимулятори, навпаки, погіршують оцінку роботи...» [1, с. 1018–1019].

Основними методами стандартизації (нормування) даних є стандартизація: за середньоквадратичним відхиленням; за розмахом варіації; за максимальним / мінімальним рівнем (застосовується за умови, що фактичні значення показників дестимуляторів не набувають нульових значень); за максимальним рівнем (застосовується за умови, що окремі фактичні значення показників дестимуляторів набувають нульових значень); за середнім значенням; за стандартним (сталонним, оптимальним) значенням; на основі функцій бажаності, логістичних та інших функцій.

Серед науковців, які приділяли увагу дослідженню та практичному застосуванню методів визначення коефіцієнтів вагомості окремих показників (індикаторів) для їх подальшого зведення в узагальнюючий показник, слід відзначити Гуляк Р. [11], Бойко Т. [12], в роботах яких надана характеристика окремих методів, висвітлені їх переваги та недоліки.

Таким чином, в сучасних дослідженнях науковців закладені методичні основи оцінювання складних багатограних процесів і явищ, до яких відносяться інноваційно-інформаційні зміни в національній економіці, однак методичний підхід до їх оцінки, що враховував би специфіку інноваційно-інформаційних змін як об'єкта дослідження, не розроблений, а його складові потребують уточнення.

Мета статті полягає у розробці методичного підходу до оцінки інноваційно-інформаційних змін в національній економіці як складного об'єкта дослідження, що характеризується системою індикаторів та показників оцінки.

Виклад основних результатів дослідження. Оцінка інноваційно-інформаційних змін національної економіки передбачає застосування відповідного методичного підходу (рис.1), який можна представити як сукупність двох складових:

– перша складова є умовно-перманентною, яка розробляється однократно, але за потреби (зміна цілей оцінювання, зміна переліку показників оцінки, доступних для аналізу) може бути переглянута, уточнена, видозмінена;

– друга складова є ітеративно-варіативною, адже етапи, які до неї входять, повторюються періодично, що обумовлено необхідністю постійної актуалізації даних, які потрібні для прийняття рішень, пов'язаних із забезпеченням впровадження інноваційно-інформаційних змін в національній економіці.

До умовно-перманентної складової нами віднесено формувальну (ввідну) стадію, пов'язану з розробкою послідовності, визначенням методичного інструментарію оцінки інноваційно-інформаційних змін, формуванням оціночної бази даних.

Дану стадію доцільно представити у вигляді двох відокремлених блоків: композиційний та підготовчий блок.

Композиційний блок передбачає здійснення розробки послідовності оцінки інноваційно-інформаційних змін, визначення її основних етапів, а також конкретизації методів, притаманних кожному етапу оцінки інноваційно-інформаційних змін.

Розроблена послідовність оцінки з врахуванням визначених методів, що застосовуються на кожному

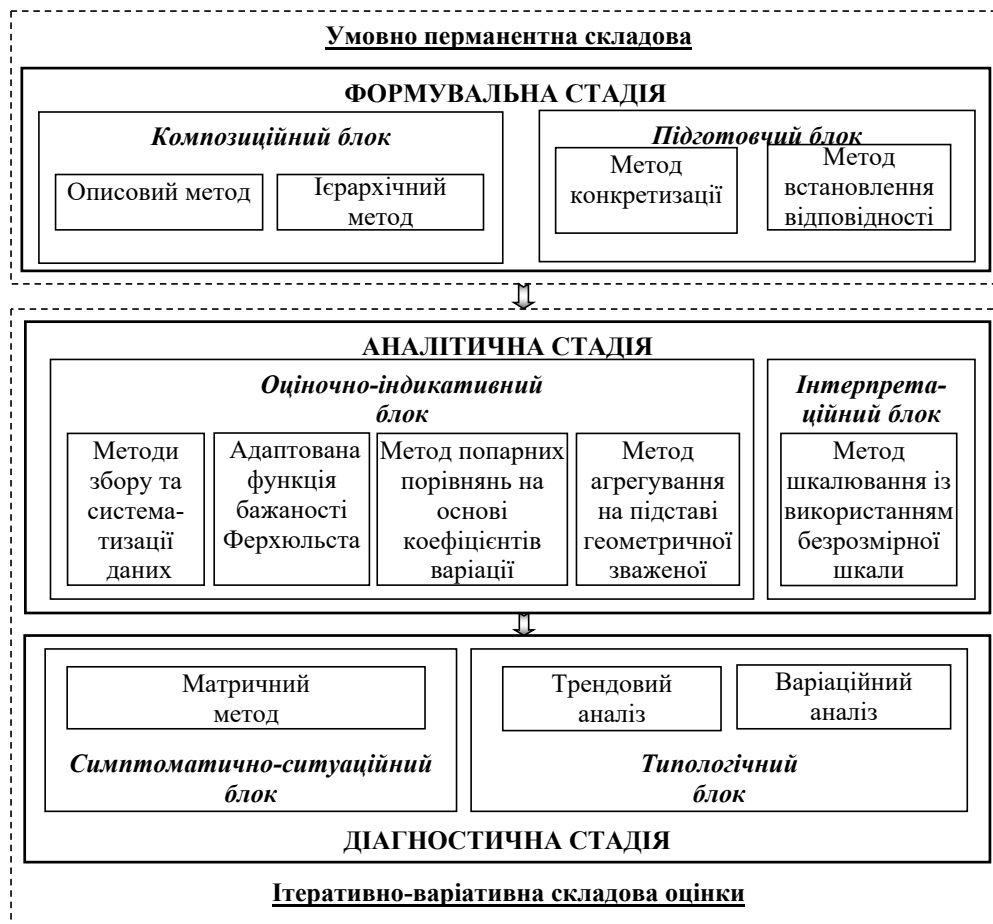


Рис. 1. Методичний підхід до оцінки інноваційно-інформаційних змін національної економіки

Джерело: побудовано автором

етапі лягає в основу етапів, що включаються до ітеративно-варіативної складової. Перелік етапів послідовності оцінки інноваційно-інформаційних змін в національній економіці є певною сукупністю кроків, які дозволяють на основі множини різно-вимірних показників, отримати загальне уявлення про величину інноваційно-інформаційних змін, з врахуванням різної вагомості окремих видів змін.

Отже, мають бути визначені стандартизовані значення, оцінена важливість окремих видів інноваційно-інформаційних змін, що дозволить розрахувати в подальшому зведений показник змін з врахуванням визначеної важливості окремих видів (показників) змін. Крім того, з метою кращого ситуаційного орієнтування, доцільно здійснити типологію інноваційно-інформаційних змін за ознаками, значущими для подальшого прийняття рішень щодо належного забезпечення інноваційно-інформаційних змін.

Підготовчо-формульальний блок передбачає здійснення конкретизації показників оцінки на підставі доступних джерел інформації, формування бази даних для оцінки. При цьому, не існує якоїсь єдиної системи показників, що характеризують інноваційно-інформаційні зміни, що ускладнює поставлену задачу.

В якості джерел інформації можуть бути використані дані Державної служби статистики Укра-

їни, дані відкритої бази даних сайту International Telecommunication Union (вкладка ITU Statistics – Digital Development Dashboard), дані міжнародних індексів. При цьому, варто мінімізувати використання індексів, які базуються на порівнянні різних країн, адже безпосереднє значення індексу або місце країни в ньому залежать від бази порівняння, тоді як перелік країн, включених до порівняльної оцінки, в кожному випадку є різним (інколи навіть для різних років в рамках розрахунку одного індексу).

Аналіз засвідчив, що інноваційні зміни доцільно оцінювати на підставі показників, що характеризують наступні індикатори:

– Індикатор змін в сфері наукових досліджень і розробок.

– Індикатор змін в сфері інноваційної активності підприємств.

– Індикатор змін, пов'язаних з використанням інноваційних ІКТ на підприємствах.

– Індикатор інноваційно-орієнтованих змін в структурі національної економіки країни.

– Індикатор змін порівняльної інноваційності країни.

Щодо інформаційних змін, то при їхній оцінці запропоновано використовувати показники за наступними індикаторами:

– Індикатор використання на підприємствах ІКТ, пов'язаних з інформатизацією.

– Індикатор інформаційних перетворень в освіті.

– Індикатор зміни поширеності ІКТ в суспільстві.

При цьому, показники з різних джерел, що дублюють один одного були представлені одним з таких показників (оскільки ці показники є рівнозначними, то вибір на користь того чи іншого показника не вплине на якість проведеної оцінки). Крім того, було віддано перевагу більш узагальнюючим показникам, адже показники високого ступеня деталізації призначені більше не для виявлення основних тенденцій змін, а для визначення окремих структурних чинників, що вплинули на такі зміни. За умови, що одна й та сама зміна може характеризуватись як показником кількісного, так і якісного характеру, перевага надавалась останній, адже саме на впровадження таких змін орієнтовано в першу чергу якісні перетворення. Також слід враховувати той факт, що певні наслідки від впровадження кількісних показників інноваційно-інформаційних змін можуть проявитись вже в короткостроковому періоді, тоді як від якісних – лише у довгостроковому часовому горизонті.

Ітеративно-варіативна складова методичного підходу до оцінки інноваційно-інформаційних змін поділена на дві стадії: аналітичну та діагностичну.

Аналітична стадія передбачає в рамках оціночно-індикативного блоку здійснення наступних етапів: розрахунку показників та визначення стандартизованих значень; визначення коефіцієнтів вагомості показників інноваційно-інформаційних змін; визначення зведеного показника інноваційно-інформаційних змін.

На першому з зазначених етапів має бути обов'язково здійснена стандартизація даних, що обумовлена різною вимірністю показників, що характеризують інноваційно-інформаційні зміни.

Останнім часом серед подібних функцій все більшого поширення набуває використання одиничної логістичної функції Ферхюльста. Деякі автори, зокрема Марець О., Вільчинська О., стверджують, що використання даної функції є більш зручним, аніж використання загальноприйнятої функції бажаності Харрінгтона Е., та акцентують увагу на наступних перевагах функції Ферхюльста: притаманність їй необхідних для згортки різномірної інформації властивостей, а саме безперервності, монотонності і гладкості [1].

В сучасних економічних дослідженнях функцію Ферхюльста науковці пропонують використовувати: для нормування показників безпеки – Музиченко М. [13, с. 83–88]; з метою комплексного аналізу у вивченні економічного зростання – Сбарделла А., Пагліссє Е., Заккарія А. та Скарамозінно П. [14]; при дослідженні рівня розвитку економічного потенціалу для формування узагальнюючого показника складових економічного потенціалу – Щербініна С., Михайленко А., Свириденко В. [15]; при обґрунтуванні організаційних рішень у розвитку інноваційних кластерів – Фарат О., Льовдар М. [16]; для оцінювання рівня стабільності підприємств – Сумець О., Князь С., Георгіаді Н., Скриньковський Р. і Мацук В. [17] тощо.

На підставі систематизації наукових досліджень [13–18] зазначених науковців визначено, що одинична функція Ферхюльста має наступний вигляд:

1) для показника стимулятора:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-k(x-x_0)}}, \quad (1)$$

2) для показника стимулятора:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{k(x-x_0)}}, \quad (2)$$

де x_0 – значення аргументу, за якого функція дорівнює половині свого максимального значення (тобто дорівнює 0,5);

k – коефіцієнт крутизни кривої в точці x_0 , $k > 0$.

При цьому, рекомендоване одночасне використання для показників, відхилення яких від оптимального значення у будь-який бік призводять до зниження якості (за наявності серед показників оцінки таких показників), як функцію бажаності наведених вище функцій залежно від того, як співвідносяться між собою поточне і оптимальне значення показника.

Значення коефіцієнта k можна оцінити з точністю, достатньою для забезпечення цілей дослідження, у такий спосіб:

$$k = \frac{10}{\Delta}, \quad (3)$$

де k – коефіцієнт крутизни кривої бажаності Ферхюльста;

Δ – розмах варіації даного показника (різниця між його максимальним та мінімальним значенням) [18, с. 27].

Стандартизацію показників пропонується здійснювати за наступним алгоритмом, який передбачає для кожного з показників здійснення ряду кроків: визначення характеру показника (стимулятор, дестимулятор, показник, що має відповідати оптимальному рівню), розрахунок стандартизованого значення залежно від характеру показника. Ці кроки повторюються для всіх показників множини індикаторів інноваційно-інформаційних змін національної економіки.

Якщо на першому етапі відбувається формування множини показників за індикаторами інноваційно-інформаційних змін в національній економіці, то надалі на підставі стандартизованих їх значень може бути розраховано відповідні індикатори, показник інноваційних та інформаційних змін та зведений показник.

Після визначення стандартизованих показників необхідно здійснити зведення показників з метою розрахунку показника інноваційних змін, показника інформаційних змін, а також зведеного показника інноваційно-інформаційних змін з використанням для зведення середньої геометричної.

При цьому, в ході покрокового зведення варто визначитись з тим, наскільки кожен індикатор є важливим.

Суттєвість кожного часткового показника інноваційно-інформаційних змін в національній економіці може бути кількісно відображена шляхом визначення вагового коефіцієнту відповідного часткового безрозмірного показника, що має забезпечити можливість агрегації окремих часткових безрозмірних показників (часткових функцій бажаності) в єдиний зведений показник (зведену функцію бажаності) саме з урахуванням їх значимості. Тобто необхідно здійснити процедуру ранжування індикаторів інноваційно-інформаційних змін, визначити їхні коефіцієнти вагомості. При цьому сума вагових коефіцієнтів усіх показників має дорівнювати одиниці.

Серед методів, які використовують вчені-економісти, вирішуючи проблему визначення коефіцієнтів вагомості, Гуляк Р. зазначає метод використання нормативних значень, експертний метод, метод на основі використання показника варіації [11].

Метод нормативних значень широко застосовується в тому випадку, якщо можна чітко визначити нормативні значення окремого індикатора. До його переваг відносять простоту, адже він не вимагає громіздких розрахунків. Ідея методу ґрунтується на застосуванні двох значень індикаторів – нормативного та номінального (визначається експериментально як середнє статистичне значення індикатора). Цей метод можна кваліфікувати як повністю аналітичний, що, як зазначає Бойко Т., досліджуючи можливість застосування різних методів визначення коефіцієнтів вагомості, також можна віднести до його суттєвої переваги. За умови, що нормативні значення встановлені вірно і виправдані тривалим терміном їх застосування та номінальні значення розраховані для достатньої кількості спостережень, коефіцієнти вагомості визначаються на підставі даного методу з достатнім рівнем надійності [12].

Гуляк Р. стверджує, що за неспроможністю встановлення нормативних значень статистичних ознак, дослідники найчастіше схиляються до використання інших двох методів [11].

Дійсно для цілей визначення рівня важливості окремих індикаторів та подальшого розрахунку коефіцієнтів вагомості часто використовується метод експертних оцінок. Слід зазначити, що даний метод передбачає обов'язкову перевірку думок узгодженості експертів, за умови високого рівня якої дослідники вважають, зазвичай, застосування такого методу виправданим. Однак, варто погодитись з тим, що експертний метод характеризується значною багатоваріантністю та суб'єктивністю реалізації. Він передбачає, згідно висновку Бойко Т., що дослідник володіє певними апріорними даними, наприклад, як вагомості окремих властивостей показників. Але вагові коефіцієнти, що ймовірно можуть бути приписані показникам, встановлюються на основі нечислової, неточної і можливо неповної інформації. З огляду на це, застосування експертних методів для визначення коефіцієнтів вагомості вважаємо недостатньо обґрунтованим [12].

Найбільшу цікавість, в контексті визначення коефіцієнтів вагомості індикаторів змін, на наш погляд

представляє, розглянутий в роботі Гуляка Р. різновид методу на основі коефіцієнтів варіації [11]. Саме варіація є відображенням інтенсивності змін, які відбиває даний індикатор, а отже, чим вище коефіцієнт варіації, тим більш важливим є врахування даного індикатора, як в процесі зведеної оцінки, так і в ході подальшої розробки заходів із забезпечення інноваційно-інформаційних змін.

На наш погляд, більш доцільно, взявши за основу коефіцієнти варіації, визначити попарні порівняння індикаторів, заповнивши матрицю попарних порівнянь, де кожен елемент є співвідношенням коефіцієнта варіації показника / індикатора, наведеного в назві рядка, до коефіцієнта варіації показника / індикатора, наведеного в назві стовбцю матриці, та на основі елементів матриці визначити коефіцієнти вагомості як відношення суми її елементів по певному рядку до загальної суми всіх елементів матриці.

Саме з врахуванням визначених на підставі матриці попарних порівнянь коефіцієнтів вагомості мають розраховуватися показники інноваційно-інформаційних змін національної економіки.

Отримані результати оцінки інноваційно-інформаційних змін доцільно інтерпретувати з використанням стандартної безрозмірної шкали бажаності в її укрупненому варіанті:

- від 0 до 0,37 включно – незначні зміни;
- від 0,37 до 0,63 включно – помірні зміни;
- від 0,63 до 1 – суттєві зміни.

Застосування даної шкали дозволяє отримати загальну оцінку інноваційно-інформаційних змін, що відбуваються в національній економіці, їх інтенсивності.

Висновки. Побудований методичний підхід дозволяє здійснювати оцінку інноваційно-інформаційних змін на підставі системи індикаторів оцінки та показників, що їх характеризують, з врахуванням вагомості, визначеної на підставі варіабельності даних за цими показниками, що найбільш точно відбиває динамічний характер перетворень інноваційного та інформаційного характеру.

Дані, отримані на підставі застосування запропонованого методичного підходу, дозволяють визначити ступінь інноваційно-інформаційних змін та в подальшому здійснити їх типологізацію та оцінити вплив на функціонування національної економіки.

Список використаних джерел:

1. Марець О.Р., Вільчинська О.М. Теоретичні питання побудови інтегральних індикаторів. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2016. № 9. С. 1017–1020. URL: <http://global-national.in.ua/issue-10-2016/18-vipusk-10-kviten-2016-r/2040-marets-o-r-vilchinska-o-m-teoretichni-pitannya-pobudovi-integralnikh-indikatoriv> (дата звернення: 04.06.2024).
2. Лисенко М.В. Інтегральне оцінювання в моделюванні розвитку соціально-економічних систем. Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 02 трав.–25 трав. 2023 р.). Т. 1. С. 241–243.
3. Ареф'єв В.О. Інтегральне оцінювання рівня фінансової безпеки підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2011. № 24. С. 55–56.
4. Григорук П.М., Хрущ Н.А. Інтегральне оцінювання рівня та динаміки інноваційного потенціалу регіону. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2016. № 3. С. 109–129.
5. Григорук П.М., Макаров А.С. Інтегральне оцінювання рівня та динаміки аграрного потенціалу Хмельницької області. *Вісник ХНУ імені В.Н.Каразіна. Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм»*. 2018. Вип. 8. С. 115–125.
6. Геворкян А.Ю. Інтегральне оцінювання рівня розвитку інформаційно-комунікаційних технологій регіонів в контексті зміцнення інформаційної безпеки України. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2021. № 11. URL: http://www.dy.nauka.com.ua/pdf/11_2021/38.pdf (дата звернення: 04.06.2024).
7. Гладинець Н.Ю. Інтегральне оцінювання інноваційної активності національної економіки України. *Ефективна економіка*. 2013. № 10. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2425> (дата звернення: 04.06.2024).

8. Лепетюха Н.В. Оцінювання інноваційної активності промислових підприємств регіонів України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 22. С. 432–436.
9. Хапов Д.В. Аналіз інтегрального показника якості життя населення. *Економічний аналіз*. 2015. Том 19. № 1. С. 101–107.
10. Степашко В.С. Про задачу нормалізації економічних показників. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем*. 2005. Вип. 9. С. 32–36.
11. Гуляк Р. Методи визначення вагових коефіцієнтів при розрахунку таксономічних показників. Сталій розвиток міст. Управління проектами і програмами міського і регіонального розвитку: Матеріали конференції, 2012. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/29737/1/44.pdf> (дата звернення: 04.06.2024)
12. Бойко Т.Г. Огляд методів визначення вагових коефіцієнтів показників властивостей продукції. *Методи та прилади контролю якості*. 2010. № 24. С. 84–89.
13. Музиченко М. Використання логістичної функції Ферхюльста як функції бажаності для нормування показників безпеки постачання природного газу. *Економіка і суспільство*. 2017. № 9. С. 83–88.
14. Sbardella A., Pugliese E., Zaccaria A., Scaramozzino P. (2018). The Role of Complex Analysis in Modelling Economic Growth. *Entropy*. 2018. Vol. 20. DOI: <https://doi.org/10.3390/e20110883> (дата звернення: 04.06.2024).
15. Щербініна С.А., Михайленко А.С., Свириденко В.О. Дослідження рівня розвитку економічного потенціалу підприємства. *Ефективна економіка*. 2020. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7603> (дата звернення: 04.06.2024).
16. Farat O., Lyvdar M. Elaboration of technology for implementing organizational solutions on innovative clusters development. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5(3). P. 207–212. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-3-207-212> (дата звернення: 04.06.2024).
17. Sumets A., Kniaz C., Heorhiadi N., Skrynkovskyy R., Matsuk V. Методичний інструментарій оцінювання рівня стабільності аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2022. Vol. 8. P. 235–255. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.01.12> (дата звернення: 04.06.2024).
18. Музиченко М.В. Методичний підхід до оцінки короткотермінової енергетичної безпеки держав – членів ЄС в аспекті постачання природного газу. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2017. Вип. 3 (08). С. 24–29.

References:

1. Marets O. R., Vilchynska O. M. (2016) Teoretychni pytannia pobudovy intehralnykh indykatoriv [Theoretical issues of building integral indicators]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky – Global and national economic problems*, vol. 9, pp. 1017–1020. Available at: <http://global-national.in.ua/issue-10-2016/18-vipusk-10-kviten-2016-r/2040-marets-o-r-vilchynska-o-m-teoretichni-pitannya-pobudovi-integralnykh-indikatoriv> (accessed June 4, 2024).
2. Lysenko M. V. (May 2nd-25th, 2023) Intehralne otsiniuvannya v modeliuvanni rozvytku sotsialno-ekonomichnykh system [Integral assessment in modeling the development of socio-economic systems]. *Tezy 75-i naukovoї konferentsii profesoriv, vykladachiv, naukovykh pratsivnykiv, aspirantiv ta studentiv Natsionalnoho universytetu «Poltavska politehnika imeni Yuriia Kondratiuka»*. Poltava. Vol.1, pp. 241–243.
3. Arefiev V. O. (2011) Intehralne otsiniuvannya rivnia finansovoї bezpeky pidpryiemstv [Integrated assessment of the level of financial security of enterprises]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: practice and experience*, vol. 24, pp. 55–56.
4. Hryhoruk P. M., Khrushch N. A. (2016) Intehralne otsiniuvannya rivnia ta dynamiky innovatsiinoho potentsialu rehionu [Integrated evaluation of the level and dynamics of the innovative potential of the region]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and innovation management*, vol. 3, pp. 109–129.
5. Hryhoruk P.M., Makarov A.S. (2018) Intehralne otsiniuvannya rivnia ta dynamiky ahrarnoho potentsialu Khmelnytskoi oblasti [Integrated assessment of the level and dynamics of the agricultural potential of Khmelnytskyi region]. *Visnyk KhNU imeni V.N.Karazina. Seriya «Mizhnarodni vidnosyny. Ekonomika. Krainoznavstvo. Turyzm» – Bulletin of the V.N. Karazin KhNU. Series "International relations. Economy. Local studies. Tourism"*, vol. 8, pp. 115–125.
6. Hevorkian A. Yu. (2021) Intehralne otsiniuvannya rivnia rozvytku informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii rehioniv v konteksti zmitsnennia informatsiinoї bezpeky Ukrainy [Integral assessment of the level of development of information and communication technologies of the regions in the context of strengthening the information security of Ukraine]. *Derzhavne upravlinnia: udoskonalennia ta rozvytok – Public administration: improvement and development*, vol. 11. Available at: http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/11_2021/38.pdf (accessed June 4, 2024).
7. Hladynets N. Yu. (2013) Intehralne otsiniuvannya innovatsiinoї aktyvnosti natsionalnoi ekonomiky Ukrainy [Integral evaluation of innovative activity of the national economy of Ukraine.]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, vol. 10. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2425> (accessed June 4, 2024)
8. Lepetiukha N. V. (2018) Otsiniuvannya innovatsiinoї aktyvnosti promyslovykh pidpryiemstv rehioniv Ukrainy [Evaluation of innovative activity of industrial enterprises in the regions of Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky – Global and national economic problems*, vol. 22, pp. 432–436.
9. Khapov D. V. (2015) Analiz intehralnoho pokaznyka yakosti zhyttia naseleennia [Analysis of the integral indicator of the quality of life of the population]. *Ekonomichnyi analiz – Economic analysis*, vol. 19, no. 1, pp. 101–107.
10. Stepashko V. S. (2005) Pro zadachu normalizatsii ekonomichnykh pokaznykiv [About the task of normalizing economic indicators]. *Ekonomiko-matematichne modeliuvannya sotsialno-ekonomichnykh system – Economic and mathematical modeling of socio-economic systems*, vol. 9, pp. 32–36.
11. Huliak R. (2012) Metody vyznachennia vahovykh koefitsientiv pry rozrakhunku taksonomichnykh pokaznykiv [Methods of determining weighting factors in the calculation of taxonomic indicators]. *Stalyi rozvytok mist. Upravlinnia proektamy i prohramamy miskoho i rehionalnoho rozvytku: Materialy konferentsii*. Available at: <http://eprints.kname.edu.ua/29737/1/44.pdf> (accessed June 4, 2024).
12. Boiko T. H. (2010) Ohliad metodiv vyznachennia vahovykh koefitsientiv pokaznykiv vlastyvopei produktsii [Review of methods for determining the weighting factors of indicators of product properties]. *Metody ta prylady kontroliu yakosti – Quality control methods and devices*, vol. 24, pp. 84–89.
13. Muzychenko M. (2017) Vykorystannia lohystychnoi funktsii Ferkhulsta yak funktsii bazhanosti dlia normuvannia pokaznykiv bezpeky postachannia pryrodnoho hazu [The use of the Ferhulst logistic function as a desirability function for the normalization of natural gas supply security indicators]. *Ekonomika i suspilstvo - Economy and society*, vol. 9, pp. 83–88.

14. Sbardella A., Pugliese E., Zaccaria A., Scaramozzino P. (2018). The Role of Complex Analysis in Modelling Economic Growth. *Entropy*, vol. 20. DOI: <https://doi.org/10.3390/e20110883> (accessed June 4, 2024).
15. Shcherbinina S. A., Mykhailenko A. S., Svyrydenko V. O. (2020) Doslidzhennia rivnia rozvytku ekonomichnoho potentsialu pidpriemstva [Research on the level of development of the economic potential of the enterprise]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, vol. 1. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7603> (accessed June 4, 2024).
16. Farat O., Lyvdar M. (2019). Elaboration of technology for implementing organizational solutions on innovative clusters development. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5(3), pp. 207–212. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-3-207-212> (accessed June 4, 2024).
17. Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Skrynkovsky R., Matsuk V. (2022) Методичний інструментарій оцінювання рівня стабільності аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, vol. 8, pp. 235–255. DOI: <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.01.12> (accessed June 4, 2024).
18. Muzychenko M. V. (2017) Metodichnyi pidkhid do otsinky korotkotermynovoi enerhetychnoi bezpeky derzhav – chleniv YeS v aspekti postachання pryrodnoho hazu [Methodical approach to assessment of short-term energy security of EU member states in the aspect of natural gas supply]. *Skhidna Yevropa: ekonomika, biznes ta upravlinnia – Eastern Europe: Economy, Business and Management*, vol. 3 (08), pp. 24–29.