

ВІДОБРАЖЕННЯ ПОТОЧНИХ І ПРОГНОЗНИХ ПАРАМЕТРІВ ЕКОНОМІКО- ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

REFLECTION OF CURRENT AND PREDICTED PARAMETERS OF ECONOMIC ACTIVITIES OF AN ENTERPRISE

Олександр МОРОЗОВ,
доктор технічних наук,
заслужений діяч науки і техніки України,
Національний технічний університет
України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»



Oleksandr MOROZOV,
Doctor of Engineering Sciences,
Honoured science and engineering
worker of Ukraine, National Technical
University of Ukraine "Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"

• У статті досліджуються особливості нового підходу до трактування ролі й безпосереднього впливу поняття економіко-інформаційного простору на результати аналізу та прогнозування економічної діяльності інноваційних систем, зокрема можливого врахування структури порядку простору.

• The article deals with the features of a new approach to the interpretation of the role and direct effect of the concept of the economic and informational space on the results of the analysis and forecasting of the economic activities of innovation systems, in particular the possible consideration of the structure of the order of space.

Вступ. Розкриття змісту природних, у тому числі соціально-економічних, явищ шляхом застосування інтерпретації математичних об'єктів і конструкцій символізму прикладної математики є тонким інтелектуальним процесом. Можна стверджувати, що, з одного боку, «... в «тлумачення» Природи дослідники як би втручаються із закінченням, онтологічно незрозумілим математичним апаратом... в їхніх руках, подібно до магічного ключа, апарат розкриває наукові проблеми, але розкриває їх лише в сенсі символізації, а не в сенсі «інтерпретації», яка дійсно відкриває феномени в їх взаємозв'язку...» [1]. З другого боку, виходячи з такого розуміння ролі «інтерпретації», спробуємо узагальнити це визначальне ставлення до інтерпретації одержуваних моделей на природу підстав економіки.

Означену задачу будемо розуміти так, що істинний результат розкриття сутності природи соціально-економічних процесів може бути отриманий через інтерпретацію результатів на базі правильно створюваних математичних об'єктів і належить власне інтерпретації, а не самим математичним об'єктам, їх формалізму символізації.

Далі, виходячи з такого уявлення про роль інтерпретації в наповненні змістом природного об'єкта щодо результатів застосування символізму математичного апарату прикладної математики при розв'язанні конкретних задач економіки, у статті спробуємо запропонувати шлях використання функцій комплексної змінної при побудові певного методологічного підходу в сенсі символічного представлення методології нової сутності. Інтерпретаційним змістом цього кроку є проникнення в суть природи економічних явищ і соціо-економічного середовища за допомогою формального «математичного

ключика», знайденого раніше Бернгардом Риманом і його послідовниками [2].

Принаймні процес і результати інтерпретації безпосередньо залежать від способу мислення інтерпретатора. Прийнято вважати, що в людини можна виділити певні основні види мислення: теоретичне і практичне, продуктивне (творче) і репродуктивне (нетворче), інтуїтивне (чуттєве) і логічне, аутистичне і реалістичне, наочно-дієве, наочно-образне і словесно-логічне мислення [3].

Разом з тим у лабораторіях природничих наук панують закони природи, які істотно відрізняються від економічних та гуманітарних. Спільним у них є те, що і гуманітарні, і закони природи встановлюють, описують, формують творчі способи мислення, найбільш досконалим та точним з яких є математичний.

Математичний спосіб мислення досяг нині величезних успіхів в описі та інтерпретації законів об'єктивного Світу, але при цьому значно меншою мірою сучасний спосіб математичного мислення проник у процес розкриття економічних і гуманітарних законів. І в останні десятиліття для сучасного способу математичного мислення актуальним продовжує залишатись завдання проникнення до сфери економічних і гуманітарних наук на основі новітніх досягнень математики. Для продовження такого проникнення нами й зараз пропонується таке гасло: «Функціональне мислення у сферу економічних та гуманітарних наук». Найважливіше з того, що повинні досягти вчені під цим гаслом, це вміння мислити в термінах змінних і функцій, що дасть можливість опанувати нову множину законів деградації та розвитку соціально-економічних систем. У найпростішому випадку функція описує залежність однієї змінної Y від іншої змінної X або, більш загально, відображає одну множину – область значень змінного елемента X – на іншу (або ту ж саму) множину.

Поняття функцій або відображень безперечно одне з найбільш фундаментальних понять математичного мислення, яке зустрічається на кожному кроці досліджень суті явищ загальної Ноосфери як у теорії, так і в прикладних дослідженнях, і з кожним наступним кроком дає новий поштовх для застосування інтелекту до мистецтва інтерпретації.

Мета. Методи досліджень. Економіка вимірювання вхідних ресурсів та результатів виробництва

Економіка вимірювання результатів виробництва, як і інших форм реалізації капіталу, зводиться до аналізу співвідношення між витратами та отриманими результатами.

Для цього існує та використовується велике різноманіття способів побудови моделей, що описує залежність однієї змінної Y (результатів виробництва) від іншої змінної X (витрат). Основне призначення моделей та інтерпретації залежності змінних при дослідженні соціально-економічних процесів – це отримання вихідних стратегічних, тактичних та оперативних прогнозів при виробленні можливих альтернативних сценаріїв дій для прийняття управлінських економічних рішень.

Місце вимірів (досліджень) для побудови моделі відображень поточних та прогнозних параметрів у загальному алгоритмі управління соціально- економічним об'єктом (позначено 2) відображено на **рис. 1**.

Упродовж останніх десятиліть характерною особливістю практики проведення економічного аналізу стало застосування методів статистики та математичного моделювання. Для розробки спеціальних моделей під конкретні завдання широко використовується виробнича функція (ВФ) [4]. Практика формування економетричних систем довела ефективність використання апарату функцій як на рівні мікроекономіки для аналізу та планування роботи підприємства, так і для макrorівня як одного із способів прогнозування розвитку економіки, а також для оцінки й порівняння ефективності економіки країн та окремих підприємств.

Виходячи з узагальнення основних підходів прикладної економетрики, Р.Вінн та К. Холден [5] стверджують, що математичні функції дають можливість ставити у відповідність кількісні характеристики факторів виробництва в межах деякої господарської одиниці до кількісних характеристик випуску продукції.

Дотепер більшість методологій виміру критеріїв економічних теорій базувалось на описі соціально-економічних явищ скалярними статистичними дискретними величинами, які впливали із спостережень, що втілювались рядом натуральних

чисел при відтворенні реального економічного середовища дискретними законами.

Аналогом цьому у фізиці є механічний і енергетичний стан твердих тіл і газів, що описується виходячи з атомістичного уявлення про їх природу, якій притаманна дискретність.

Для опису багатьох фізичних і геометричних фактів зазвичай вводиться та чи інша система координат, що дозволяє характеризувати різні об'єкти за допомогою одного чи декількох чисел, а відношення між об'єктами – рівняннями, які пов'язують ці числа або системи чисел. Деякі з величин, що називаються скалярними (маса, температура тощо), описуються одним числом, причому значення цих величин не змінюється при переході від однієї системи координат до іншої (тут ми розглядаємо фізичні явища з позиції класичної фізики).

Інші величини – векторні (сила, швидкість та інші) – описуються або у тривимірній системі координат – трьома числами (компонентами вектора), або у одновимірній системі координат – за допомогою комплексних чисел (векторних чисел). Причому при переході від однієї системи координат до іншої компоненти вектора (векторні числа) перетворюються за певними законами.

Поряд зі скалярними та векторними величинами в багатьох питаннях фізики й геометрії зустрічаються величини більш складної будови. Ці величини, що називаються тензорними, описуються в кожній системі координат декількома числами (компонентами тензора), причому перетворення цих чисел при переході від однієї системи координат до іншої більш складне, ніж для векторів (точні визначення тензорних чисел, їх перетворення й застосування в економіці нами будуть запропоновані в наступних роботах). На подальших етапах досліджень для вирішення буде поставлена проблема пошуку методів математичного апарату для отримання співвідношень між тензорами й функціями від компонент тензо-



Рис. 1. Місце вимірів (досліджень) для побудови моделі відображень поточних та прогнозних параметрів у загальному алгоритмі управління соціально-економічним об'єктом (позначено 2)

рів для задач виміру економічних процесів, що не змінюються при переході від однієї системи координат до іншої (інваріантних співвідношень та інваріантів).

У XXI столітті досвід і рівень розвитку математики вже є достатнім, на нашу думку, щоб запропонувати та ввести нове методологічне поняття виміру в економіці, а саме «економіко-інформаційне поле» (ЕІП), подібно до феноменологічного поняття «електромагнітного поля», яке ще в XIX столітті було введено Максвеллом на основі розуміння того, що матерія безперервна. Тому правомірно вважати її безперервним економічне середовище як поєднання живої та неживої матерії. Це дало б можливість у рамках розуміння матерії як безперервної субстанції, що включає в себе соціально-економічне середовище з поєднанням живої та неживої матерії, методологічно вирішити ряд проблем, які неможливо було вирішити при атомістичному підході до розуміння суті матерії.

Слід зазначити, що на початку XXI століття дослідження феномену «полів» різного змісту та їх інтерпретацій набувають стрімкого розвитку. Цікавим напрямком є пропозиції полів, які об'єднують суті сумісного існування неживої та живої матерії. Так, А.Букалов [6] описав дані С.Грофа з картографії людської психіки, включаючи її трансперсональні рівні. Ним запропонована концепція психоінформаційних полів і психоінформаційного простору (ψ, i) , що є такою ж елементарною складовою єдиного поля $BU(\psi, i, e, p, x, t)$, як енергія-імпульс і простір-час. Вони дозволяють зробити висновок про неможливість зведення результатів діяльності психіки і свідомості (наприклад, соціально-економічної) до відомих фізичних сутностей, тобто до просторово-тимчасових та енерго-імпульсних структур. Це підтверджує можливість та необхідність розробки для виміру й інтерпретації соціально-економічного простору і процесів спеціального виду власних полів.

На цьому шляху нами в рамках розкриття нашого поняття економіко-інформаційного поля розглядаються замкнуті числові множини (в тому числі раціональні та комплексні числа), які в математиці називаються «полями». Далі зроблено перехід шляхом узагальнень від ряду натуральних чисел до раціональних та комплексних, що задовольняє одночасно як теоретичну потребу у знятті обмежень, які накладені на дії «віднімання», «ділення» та «додавання», так і практичної потреби в числах, що придатні для фіксації результатів вимірів (досліджень) та інтерпретації результатів створення математичних моделей. Саме той факт, що комплексні числа в економіко-інформаційному полі йдуть назустріч одразу теоретичній та практичній потребі, дає нам можливість підкреслити їх особливу важливість для побудови нашої методології.

Разом з тим притаманне сучасному економічному мисленню намагання чіплятися за «конкретне», що втілюється в рядах натуральних чисел, визначає ту повільність, із якою приходить розуміння необхідності нашої пропозиції – прийняття й використання ЕІП та комплексних чисел в економіці.

За нашим твердженням, логічна й безсумнівно нова методологія повного опису та виміру економіко-інформаційних процесів і подальша їх інтерпретація може бути сконструйована лише у відволіканні від дійсності.

У чому особливості числового поля ЕІП? У тому, що воно не містить ірраціональних та трансцендентних чисел, оскільки вони відображають неспіврозмірні відрізки. Із складу числового поля ЕІП ці числа виключені. На них накладена заборона. Тому в числовому полі (рис. 2) всі інтерпретації ЕІП мають раціональні рішення.

Вектори в числовому полі ЕІП мають реальну розмірність грошей та інформації (грн і біти). У числовому полі ЕІП дії множення розмірних величин не існує. Існують дії «віднімання», «ділення» та «додавання».

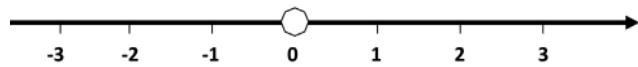


Рис. 2. Числова вісь раціональних чисел

Для повного опису множин чисел ЕІП нами запропоновано використовувати комплексні числа та функцію комплексних змінних.

За допомогою функцій комплексних змінних нами розглядаються речові та уявні значення параметрів із позиції незворотності економічних подій при визнанні існування стріли часу (рис. 3).

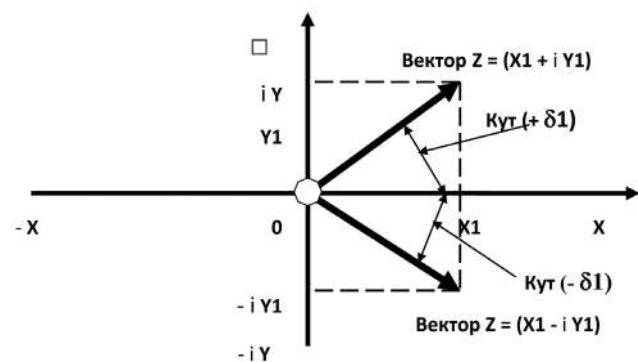


Рис. 3. Графічне представлення комплексних чисел. X – речова вісь раціональних чисел; Y – уявна вісь; Z – комплексне число; кут δ – аргумент комплексного числа Z

Значення кута d розраховується за значеннями складових Y та X комплексного числа Z :

$$d = \text{arCtg} (Y/X). \quad (1)$$

Такий методологічний підхід принципово вирішує питання сумісності в математичній моделі речових, реально існуючих, вимірних у минулому значень параметрів функціонування соціально-економічного об'єкта та уявних, необхідних для прогнозування, які мають ймовірність виникнути у майбутньому. Отже, функція комплексних змінних дає можливість поєднати в моделях економічних процесів речові параметри, що існували в минулому, та уявні, що прогноуються і, можливо, виникнуть у майбутньому. За визначенням Б.Рімана, «...взяте за основу поняття функції комплексної змінної повністю збігається з поняттям залежності, зображеної за допомогою дій над величинами...» [2].

У нашій методології окрім розділення всіх числових значень параметрів на дві множини – на *множину речових значень*, тих, які отримані в результаті вимірів існуючих економічних процесів й оперуються в процесі створення моделі – функції, та на *множину уявних*, тих, які як прогнозні для майбутнього є наслідком розрахунків за допомогою моделі – функції (1), на момент часу «тут і зараз» здійснюється поєднання подій минулого й очікуваних подій майбутнього та реалізується включення у фундаментальний опис природи соціально-економічних процесів незворотності подій і стріли часу від подій минулого до можливих подій майбутнього.

Заперечення, невизнання стріли часу було характерним для часів класичного детермінізму до середини XX століття [6],

за яким стоять фундаментальні закони опису природи (рис. 4.) Була визнаною можливість пов'язування подій минулого і подій майбутнього як прямих наслідків минулих подій, тобто визнавалась беззаперечна дія причинно-наслідкових зв'язків.

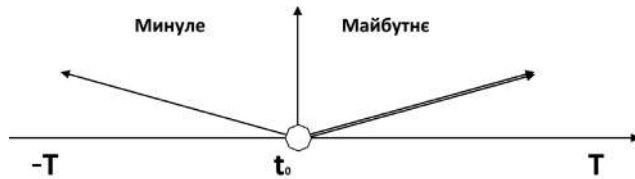


Рис. 4. Симетрія минулого й майбутнього, що заперечує існування стріли часу та допускає зворотність подій; t_0 – момент часу «тут – зараз»

Нестійкість соціально-економічних систем з позиції явища хаосу

Відкриття незмінних детерміністичних законів до ХХ століття наближувало знання людства до божественної, безчасової точки зору. Разом з тим на цьому шляху постійно виникало питання «як слід розуміти «нове»?», яке займає центральну роль у світі, що інтерпретується або давнішими детерміністськими уявленнями, або сучасними уявленнями про безперервність матерії.

Пошук відповіді на це питання має прадавню історію. Ще Платон пов'язував розум та істину з доступом до «буття», незмінної реальності, яка стоїть за встановленням істини. Щоб допустити виникнення нового, Лукрецій ввів поняття «клінамену», тобто явища, що збудує детерміністичне падіння атомів у порожнечі. Нарешті у ХХ столітті А.Ейнштейн запропонував уявлення про те, що «...час і напромак елементарних процесів можуть бути визначені тільки випадковим чином...». Тобто і «клінамен» Лукреція, і спонтанне випромінювання світла, і гіпотеза невизначеності Гейзенберга належать до подій, що відповідають імовірнісній інтерпретації та опису.

У зазначеному вище питанні під поняттям «нове» нами розуміється все те серед доступних до спостереження параметрів та характеристик досліджуваних об'єктів, що не існувало раніше, у минулому, до своєї появи в момент «тут – зараз» із плином часу в результаті існування нестабільності й флуктуацій параметрів досліджуваних об'єктів реального світу (рис. 5).

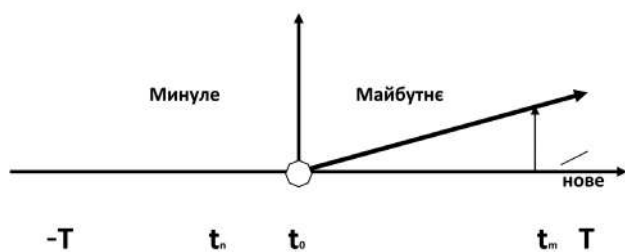


Рис. 5. Індетермінізм підтверджує можливість визнання існування стріли часу та не допускає зворотність подій: t_0 – момент часу подій «тут – зараз», t_n – момент часу подій n минулого, t_m – момент часу подій майбутнього m

Наявність стріли часу дає можливість визнати, що між t_0 – моментом часу подій «тут – зараз» та t_m – моментом часу подій m можуть здійснитись незворотні події і з'явиться те «нове», що було відсутнє в моменти t_n, t_0 .

За нашим визначенням, «нове» в соціально-економічних процесах це:

- результат незворотних (беззворотних) біфуркаційних процесів зміни реальності;
- результат реалізації парадоксу існування стріли часу;
- результат реалізації нестабільності і флуктуацій стану і, як наслідок, нестабільності та флуктуацій параметрів, зокрема соціально-економічних систем, наприклад, окремих підприємств.

Чи можемо ми змінити зміст інтерпретації економічних законів із позицій нашого визначення «нового» так, щоб у наш фундаментальний опис та інтерпретацію явищ природи, суті економічних законів включити нестабільність, флуктуаційність, біфуркаційність (незворотність) подій минулого, ймовірнісний характер подій майбутнього та стрілу часу від минулого у майбутнє й у момент «тут і зараз» усвідомити та дати таку їх інтерпретацію?

Відповідь на це питання одним із перших дав І.Пригожин разом із І.Стенгерс у роботі «Час. Хаос. Квант» [6]. Ще в 30-х роках ХХ століття вони вважали, що «...у деякому сенсі крайнім випадком нестійких систем є «хаотичні системи», для яких опис у термінах траєкторій окремих функцій стає недоступним, оскільки траєкторії, спочатку дуже близькі, з плином часу експоненціально розходяться...».

Разом з тим вважаємо, що залучення до нашої методології елементів теорії хаосу має певні позитивні аспекти, оскільки траєкторії окремих функцій (моделей) унаслідок дії нестабільності стають великою ідеалізацією. І ми повинні звернутись до ймовірнісного опису в поняттях ансамблів траєкторій подій. Це має наслідки у вигляді прогнозування майбутніх можливих подій у вигляді декількох найбільш вірогідних сценаріїв прийняття управлінських рішень (див. рис. 1). Урахування сучасного поняття «хаосу» дає:

- 1) можливість включення стріли часу у фундаментальний динамічний опис та інтерпретацію природи досліджуваного об'єкта;
- 2) розуміння у вирішенні проблеми парадоксу часу, тобто спільного існування речових і уявних параметрів;
- 3) можливість привнести вірогідність (ймовірність) у класичну соціально-економічну динаміку;
- 4) розуміння вірогідності (ймовірності) не як елемента нашого незнання, а як невід'ємного вираження існування елементів хаосу в подіях у соціально-економічному середовищі;
- 5) відповідність фундаментальному опису природи в термінах полів ЕП, що взаємодіють;
- 6) можливість інтерпретації тільки ансамблів вірогідних (імовірних) траєкторій функцій і справедливості цих інтерпретацій тільки для хаотичних у певному ступені систем;
- 7) можливість створити певний спільний фундаментальний базис для синтезу, що об'єднує властивості економіки квантово-економічного рівня, мікроекономіки, економіки мезорівня, макроекономіки та економіки мегарівня;
- 8) можливість пояснити відкритість Світу, в якому в кожний наступний момент часу вступають все нові й нові можливості, які відображають явище еволюції, у тому числі й еволюцію соціально-економічних систем.

Таким чином, через явища хаосу разом із реальністю еволюціонують і закони об'єктивного світу, зокрема призводять до появи тих його елементів, які ми в нашій методології позначаємо поняттям «нове».

У нашому розумінні поняття «нове» має архетипну природу. Поняття «архетип» походить від двох грецьких слів: arche – початок і typos – форма, зразок. У пізноантичній філософії воно використовувалося для позначення прообразу, ідеї [7]. Карл Густав Юнг (1875-1961) [8; 9] позначав цим терміном

Таблиця 1. Дані для розрахунку індикатора δ за методом конкуренції між змінними частинами цілого (варіант 1)

№ п/п	Назва вихідних параметрів	Рік спостережень				
		1	2	3	4	5
1.	Відсоток у загальному балансі, що припадає на нематеріальні активи (інвестиційні витрати на інноваційне переозброєння виробництва та модерне капітальне будівництво) a , %	15	20	20	25	30
2.	Залишок загального сумарного річного балансу $(100 - a)$, %	85	80	80	75	70
3.	$a / (100 - a)$	0,176	0,250	0,250	0,333	0,429
4.	Значення індикатора d , град.	10	14	14	18	23

якісь первинні вроджені структури колективного несвідомого, архаїчний психічний «осад повторюваних життєвих ситуацій, завдань і переживань людини». Під впливом проблемної, кризової ситуації особистого або соціального життя відбувається, за Юнгом, несвідоме похвалення і втілення відповідного архетипу у відносинах людини, суспільства із неживою природою. Цей процес, на наш погляд, має спонтанний, примусовий, демонічний характер. Саме «архетипна» матриця, що апіорі формулює діяльність фантазії та творчого мислення, пояснює можливість створення чи отримання «нового», що в соціально-економічних системах несе в собі глибоке коріння явищ хаосу, незворотності, нестійкості, ймовірності.

Саме в таких умовах настає час появи нових методологічних підходів до відповідного виміру та більш глибокої інтерпретації соціально-економічних явищ.

Приклади реалізації методології виміру та інтерпретації на базі функції комплексної змінної

Застосування запропонованої методології виміру та інтерпретації на базі функції комплексної змінної розглянемо, зокрема, на прикладі виміру нематеріальних активів підприємства за допомогою комплексного числа Z та кута δ . Вимір здійснюється шляхом визначення певного індикатора (критерія) у вигляді кута δ (див. рис. 3) як аргумента Z , що перетворює цей індикатор (критерій) із скалярної величини на векторну та дає можливість формувати множини комплексних чисел (полів) для визначення параметрів «економіко-інформаційного поля».

Позитивне значення кута ($+\delta$) як аргумента $Z = (X + iY)$ за цією методологією виміру визначається як критерій оцінки обсягу нематеріальних активів (наявного чи оптимально необхідного інноваційного потенціалу) визначених нами кожного із п'яти рівнів соціально-економічних систем.

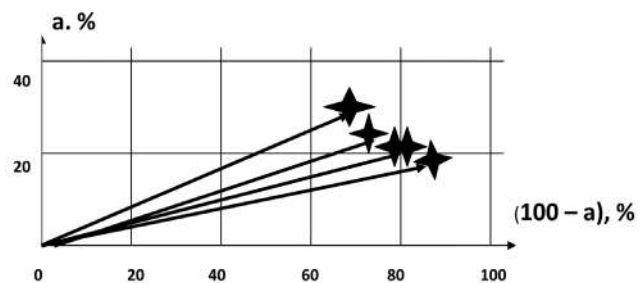
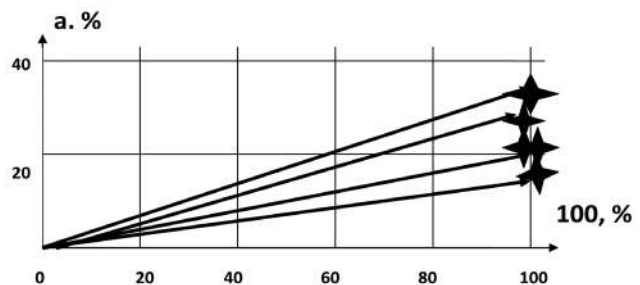
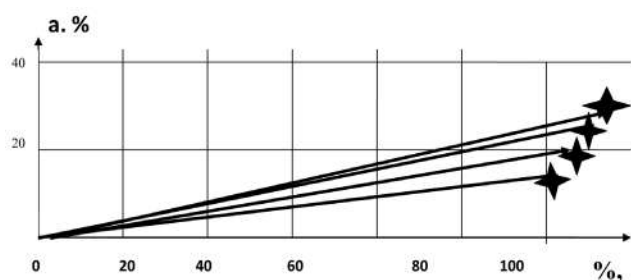
Це: 1) квантово економічний рівень – рівень особистості як суб'єкта економіки; 2) мікроекономічний рівень – рівень підприємства; 3) мезоекономічний рівень – рівень регіону (галузі); 4) макроекономічний рівень – рівень держави; 5) мегаекономічний рівень – рівень цивілізацій [10-15].

Від'ємне значення кута ($-\delta$) як аргумента $Z = (X - iY)$ визначається як критерій оцінки прихованого інноваційного потенціалу (обсягу нематеріальних активів) систем усіх рівнів.

Методологія в наступних дослідженнях визначає суть інтерпретації, яка вкладається у дійсну складову та уявну частину комплексного числа X та (iY) , а також роль цих складових при визначенні кута δ у якості індикатора виміру нематеріальних активів.

Приклад 1. Підприємство

Вихідні дані для визначення кута δ як індикатора порівняльного виміру динаміки зміни нематеріальних активів існують у щорічному звітному балансі кожного підприємства. Мовою нашої методології це числа, що вимірюють речові параметри діяльності. Скористаємось для прикладу даними щорічного балансу підприємства А за п'ять останніх років спостережень. Із річних балансів отримуємо такі дані:

Рис. 4. Поле зміни індикатора δ за 5 років діяльності підприємства (варіант 1)Рис. 5. Поле зміни індикатора δ за 5 років діяльності підприємства (варіант 2)Рис. 6. Поле зміни індикатора δ за 5 років діяльності підприємства (варіант 3)

Таблиця 2. Дані для розрахунку індикатора δ за методом конкуренції між однією змінною частиною та незмінним цілим (варіант 2)

№ п/п	Назва вихідних параметрів	Рік спостережень				
		1	2	3	4	5
1.	Відсоток у загальному балансі, що припадає на нематеріальні активи (інвестиційні витрати на інноваційне переозброєння виробництва та модерне капітальне будівництво) a , %	15	20	20	25	30
2.	Загальний сумарний річний баланс 100, %	100	100	100	100	100
3.	$a/100$	0,150	0,200	0,200	0,250	0,300
4.	Значення індикатора d , град.	8	11	11	14	17

 Таблиця 3. Дані для розрахунку індикатора δ за методом конкуренції між однією змінною частиною та новим змінним цілим спільно із доданою частиною (варіант 3)

№ п/п	Назва вихідних параметрів	Рік спостережень				
		1	2	3	4	5
1.	Відсоток у загальному балансі, що припадає на нематеріальні активи (інвестиційні витрати на інноваційне переозброєння виробництва та модерне капітальне будівництво) a , %	15	20	20	25	30
2.	Загальний сумарний річний баланс $(100 + a)$, %	115	120	120	125	130
3.	$a / (100 + a)$	0,130	0,166	0,166	0,200	0,230
4.	Значення індикатора d , град.	7	9	9	11	13

 Таблиця 4. Порівняння чутливості індикатора δ за трьома варіантами його визначення

№п/п	Рік спостережень	Варіанти				
		1	2	3	4	5
1.	1	10	14	14	18	23
2.	2	8	11	11	14	17
3.	3	7	9	9	11	13

Аналіз табл. 4 показує, що найбільша чутливість індикатора до визначення динаміки зміни співвідношень множини, що визначає речову частину комплексних чисел X , і множини, яка визначає уявну частину комплексних чисел Y , притаманна варіанту 1, тобто визначеного за методом конкуренції між змінними частинами цілого.

ВИСНОВКИ

Представлений спосіб аналізу сутності й чутливості індикатора d за варіантами 1, 2, 3 показав можливість інтерпретувати їх чутливість таким чином:

1. Варіант 1 за методом конкуренції між змінними частинами цілого дає можливість відобразити динаміку співвідношення множин X та Y у тому випадку, коли їх загальна початкова сума залишається незмінною, причому множина Y збільшується (змінюється), а множина X зменшується

(змінюється). Умовно кажучи, інтерпретується поступова заміна старої множини на нову. Це – модернізація або реконструкція виробництва, заміна старого виробництва на нове, інноваційне.

2. Варіант 2 за методом конкуренції між однією змінною частиною та незмінним цілим відображає випадок, коли загальна початкова сума множин залишається незмінною, значення Y зростає (змінюється), а значення X залишається незмінним. Умовно кажучи, інтерпретується поява все більшої множини Y у складі загальної суми множин $(Y + X)$ при відносній незмінності старої множини X . Це збільшення виробництва шляхом створення додаткових інноваційних потужностей виробництва при збереженні старого виробництва. Тобто інтерпретується динаміка інноваційних змін по відношенню до стартового стану виробництва.

3. Варіант 3 за методом конкуренції між однією змінною частиною та новим змінним цілим спільно із доданою частиною дає можливість визначити динаміку співвідношення зростаючої (або що змінюється) нової множини і загальним обсягом сумарної множини, що дорівнює початковій плюс величина зростання (зміни) нової множини Y . Індикатор відображає динаміку інноваційних змін з урахуванням зростання загального виробництва.

Запропонований спосіб встановлення відображення поточних та прогнозованих показників виробництва, відносно якого ставиться завдання дослідження, визначає

залежність зміни індикатора **d**, на який ми можемо впливати і на основі цього досягати необхідних нам результатів діяльності підприємства. У методології окрім розділення всіх числових значень параметрів на дві множини – на множину речових значень, тих, які отримані в результаті вимірів існуючих економічних процесів й оперуються в процесі створення моделі – функції, та на множину уявних, тих, які як прогнози для майбутнього є наслідком розрахунків за допомогою моделі – функції (**1**), на момент часу «тут і зараз» здійснюється поєднання подій минулого і очікуваних подій майбутнього та реалізується включення у фундаментальний опис природи соціально-економічних процесів незворотність подій і стріли часу від подій минулого до можливих подій майбутнього.

Це можуть бути всі головні або будь-які показники результатів економічної діяльності підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вейль Г. Математическое мышление. Познание и осмысление. Разд. о символизме математики. М., 1989. 386 с.
2. Риман Б. Основы общей теории функций комплексной переменной. В кн.: Риман Б. Сочинения. М.; Л.: Гостехиздат, 1948. С.3 и далее.
3. URL: <http://all-psychology.ru/ppp/myshlenie/opredelenie-i-vidy/vidy.html>
4. Шумська С.С. Виробнича функція в економічному аналізі: теорія і практика використання. В кн.: Моделі ендогенного зростання економіки України за ред. М.І.Скрипниченко. К.: Ін-т екон. та прогноз., 2007. С. 65-83.
5. Винн Р., Холден Л. Введение в прикладной эконометрический анализ. М., 1981. С. 64-94.
6. Букалов А.В. Свідомість і фізичний світ: змінні стани свідомості і трансперсональна психологія. Фізика свідомості і життя, космологія та астрофізика. 2001. № 3-4. С.12-25.
6. Пригожин И., Стенгерс И. Время. Хаос. Квант.: пер. с англ. М., 1999. 268 с.
7. Философский словарь. Под ред. И.Т.Фролова. М., 1991. 560 с.
8. Юнг К.Г. Психологические типы. М., 1996. 714 с.
9. Архетип и символ: Сб. работ Юнга. М., 1991. 304 с.
10. Морозов А.Ф. Основы стратегии внедрения сбалансированных самоорганизующихся инновационных систем. Материалы международных научных чтений «Белые ночи – 2012» Проблемы безопасности XXI века и пути их решения. 5-8 июня 2012 года. К.: УНО МАНЕБ, 2012. С. 320-335.
11. Макогон Ю.В., Медведкин Т.С. Модель инновационного развития экономики. Свид. о регистр. автор. права №13119 от 20.05.05. Гос. деп. инт. собств. МОН Украины. К., 2005. 31 с.
12. Морозов А.Ф., Морозов Т.А. Инновационная система Украины 2000-2100 годов. Расширенное воспроизводство интеллектуального капитала как суть инновационной модели экономики Украины. Свид. о регистр. автор. права №10213 от 07.06.04. Гос. деп. инт. собств. МОН Украины. К., 2004. 14 с.
13. Морозов А.Ф. Ціна думки – інтелектуальний капітал: Монографія. Донецьк, 2005. 352 с.
14. Морозов А.Ф. Гармонизация интересов в получении прибыли государственного и частного капитала. Сб. Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини. Вип. №6. К., 1999. С.164-167.
15. Морозов А.Ф. Концепция «СИНГИЧАК». Газ. Деловые вести №7, №8. Май, 1999.

REFERENCES

1. Weyl H. *Matematicheskoe myshlenie. Poznanie i osmyslenie. Razd. o simbolizme matematiki* [The Mathematical Way Of Thinking. Cognition and Comprehension. Section on the symbolism of mathematics]. Moscow, 1989, 386 p. [in Russian].
2. Riemann B. *Osnovy obshhej teorii funkcij kompleksnoj peremennoj* [The Foundation of the General Theory of Relativity]. V kn.. Sochinenija. M.; L.: Gostehizdat, 1948, pp. 3 and further [in Russian].
3. URL: <http://all-psychology.ru/ppp/myshlenie/opredelenie-i-vidy/vidy.html>
4. Shumska S.S. *Vyrobnycha funktsiia v ekonomichnomu analizi: teoriia i praktyka vykorystannia* [Production function in economic analysis: theory and practice of use]. In book: Modeli endohennoho zrostannia ekonomiky Ukrainy za red. M.I.Skrypnychenko. Kyiv, In-t ekon. ta prohnouz., 2007. pp. 65-83 [in Ukrainian].
5. Winn R., Holden L. *Vvedenie v prikladnoj ekonometricheskij analiz* [An Introduction to Applied Econometric Analysis]. Moscow, 1981, pp. 64-94 [in Russian].
6. Bukalov A.V. *Svidomist i fizychnyi svit: zmineni stany svidomosti i transpersonalna psykholohiia* [Consciousness and transpersonal psychology]. *Fizyka svidomosti i zhyttia, kosmolohiia ta astrofizyka*, 2001, no. 3-4, pp.12-25 [in Ukrainian].
7. Frolov I.T. *Filosofskij slovar'* [Philosophical dictionary]. Moscow, 1991, 560 p. [in Russian].
8. Jung K.G. *Psyhologicheskie tipy* [Psychological Types]. Moscow, 1996, 714 p. [in Russian].
9. Jung K.G. *Arhetip i simvol* [Archetype and Symbol]. Sb. rabot Junga. Moscow, 1991, 304 p. [in Russian].
10. Morozov A.F. *Osnovy strategii vnedrenija sbalansirovannyh samoorganizujushhhsja innovacionnyh sistem* [Fundamentals of the strategy for the introduction of balanced self-organizing innovation systems]. *Materialy mezhdunarodnyh nauchnyh chtenij "Belye nochi – 2012" Problemy bezopasnosti XXI veka i puti ih reshenija*, 5-8 ijunja 2012 goda, Kyiv, UNO MANEB, 2012, pp. 320-335 [in Russian].
11. Makogon Ju.V., Medvedkin T.S. *Model' innovacionnogo razvitija ekonomiki* [Model of innovative development of the economy]. Svid. o registr. avtor. prava №13119 ot 20.05.05. Gos. dep. int. sobstv. MON Ukrainy, Kyiv, 2005, 31 p. [in Russian].
12. Morozov A.F., Morozov T.A. *Innovacionnaja sistema Ukrainy 2000-2100 godov. Rasshirennoe vosproizvodstvo intellektual'nogo kapitala kak sut' innovacionnoj modeli ekonomiki Ukrainy* [The innovative system of Ukraine 2000-2100. Extended reproduction of intellectual capital as an essence of the innovative model of the Ukrainian economy]. Svid. o registr. avtor. prava №10213 ot 07.06.04. Gos. dep. int. sobstv. MON Ukrainy, Kyiv, 2004, 14 p. [in Russian].
13. Morozov A.F. *Tsina dumky – intelektualnyi kapital* [Price of thought - intellectual capital]. Donetsk, 2005, 352 p. [in Ukrainian].
14. Morozov A.F. *Garmonizacija interesov v poluchenii prybyli gosudarstvennogo i chastnogo kapitala* [Harmonization of interests in making profit of state and private capital]. Sb. Suchasni informatsiini ta enerhozberihaiuchi tekhnolohii zhyttiezabezpechennia liudyny, no. 6, Kyiv, 1999, pp. 164-167 [in Russian].
15. Morozov A.F. *Koncepcija «SINGICHAK»* [The concept of "SINGICHAK"]. Gaz. Delovye vesti, no. 7, no. 8, May 1999 [in Russian].