

**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

УДК 303.716.338.1

UDC 303.716.338.1

Л. Я. Глубіш, к. е. н.,  
доцентL. Ya. Hlubish, Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor**ІМІТАЦІЙНІ МОДЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТИ  
ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ФОРМУВАННЯ  
ГАРМОНІЙНОГО РИНКУ ПРОДОВОЛЬСТВА****SIMULATION MODELS AS TOOLS FOR  
VISUALIZING OF CREATION  
A HARMONIOUS FOOD MARKET**

**Актуальність теми дослідження.** Сфера продовольчого забезпечення України уособлює багатовимірний простір, три сторони якого «державо-виробник-споживач» становлять – системну тріаду. Системна єдність пояснюється інтегруванням її компонентів, оскільки їхні стейкхолдери у процесі ринкової взаємодії можуть виконувати одночасно або послідовно подвійну роль. Це зумовлює послаблення їхньої взаємозалежності, посилюючи коеволюційний дисбаланс її складових, що формує передумови поляризації взаємодії стейкхолдерів сторін ринку.

**Постановка проблеми.** Послаблення щільності економічних зв'язків між стейкхолдерами знижує стійкість сфери продовольчого забезпечення, створюючи загрози продовольчій безпеці. Їм передують дисбаланс економічних інтересів стейкхолдерів, що зумовлює потребу у напрацюванні методики їх узгодження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні думки науковців, що досліджують раціоналізацію ринкової взаємодії розділилися навпіл. Одні роблять спроби окреслити умови оптимального формату відносин між стейкхолдерами сторін ринку, увага інших зосереджена на конструюванні гармонійних ринків.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Результати наукових досліджень інтерпретовані у вигляді імітаційних або економіко-математичних моделей.

**Постановка завдання.** Запропонувати алгоритм синтезу традиційних методик з новими знаннями та сконструювати динамічну модель гармонійного продовольчого ринку.

**Виклад основного матеріалу.** Зважаючи на макромасштаб наукового дослідження, раціонально комбінувати оптимізаційні методи з імітаційними моделями. На основі багатовекторної оптимізації слід будувати когнітивні карти, які дозволять встановити каузальність економічних процесів та їх ефектів. Зортання векторного критерію в глобальний слід доповнити імітаційною моделлю «бочка» Лібіха, що дозволить виокремити з їх числа найдепресивніший. Досягнення справедливого компромісу доцільно проектувати на системну тріаду, комбінуючи його із методом послідовних поступок.

**Висновки.** Алгоритм компонування методів наукового пізнання дозволив спроектувати динамічну модель гармонійного ринку продовольства у вигляді потрійної інтегрованої спіралі, здатну враховувати коеволюцію трьох його сторін.

**Ключові слова:** імітаційна модель; стейкхолдер; ринок продовольства.

DOI: 10.25140/2410-9576-2019-2(18)-22-30

**Urgency of the research.** The sphere of food provision of Ukraine represents a multidimensional space, the three sides of which the government-producer-consumer are constitute - the system triad. Systemic unity is explained by the integration of its components, since their stakeholders can play a simultaneously or sequentially double role in the market interaction process. This leads to a weakening of their interdependence, exacerbating the co-evolutionary imbalance of its constituents, which forms the preconditions for polarizing the interaction stakeholders of the market sides.

**Target setting.** Reducing the density of economic ties between stakeholders reduces the sustainability of the food provision sphere, posing threats to food security. They are preceded by an imbalance of the stakeholders' economic interests, which necessitates the elaboration of a methodology for reconciling them.

**Actual scientific researches and issues analysis.** Today, the opinions of scientists exploring the rationalization of market interaction are split in half. Some of them try to outline the conditions of optimal format of relations between market interactions' stakeholders in the, while others are focused on the design of harmonious markets.

**Uninvestigated parts of general matters defining.** The results of scientific research are interpreted in the simulation or economic-mathematical models form.

**The research objective.** To propose an algorithm for the synthesis of traditional methods with new knowledge and to construct of a harmonious food market dynamic model.

**The statement of basic materials.** Given the macro-scale of scientific research, it is rational to combine optimization methods with simulation models. Cognitive maps should be built on the basis of multi-vector optimization, which will allow to establish causality of the economic processes and their effects. The whipping of the vector criterion into a global one should be supplemented with the simulation model Leebikh "barrel", which will make it possible to single out the most depressed ones. It is advisable to project a fair compromise on a systemic triad, combining it with the method of successive concessions.

**Conclusions.** The algorithm of composing the scientific cognition methods allowed us to design a dynamic model of a harmonious market in the form of a triple integrated helix, capable of taking into account the co-evolution of its three sides.

**Keywords:** simulation model; stakeholder; food market.

---

**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

---

**Актуальність теми дослідження.** Сферу продовольчого забезпечення України можна розглядати як багатовимірний простір, де три сторони ринку «державо-виробник-споживач» становлять єдине ціле – системну тріаду. Системна єдність пояснюється інтегруванням компонентів тріади завдяки тому, що їхні стейкхолдери у процесі ринкової взаємодії можуть виконувати одночасно або послідовно подвійну роль. Це призводить до послаблення їхньої взаємозалежності, посилюючи, властивий для сфери продовольчого забезпечення, коеволюційний дисбаланс її функціональних складових, що формує передумови поляризації ринкової взаємодії їхніх стейкхолдерів, різновекторність економічних інтересів яких провокує виникнення проблеми конфронтації між ними.

**Постановка проблеми.** Послаблення щільності господарсько-економічних зв'язків між групами стейкхолдерів знижує стійкість сфери продовольчого забезпечення, створюючи загрози продовольчій безпеці. Їх виникненню передують дисбаланс економічних інтересів стейкхолдерів, тому виникає об'єктивна необхідність напрацювання методики їх узгодження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сьогодні думки науковців, наукові інтереси яких спрямовані на раціоналізацію ринкової взаємодії розділилися навпіл. Одні роблять спроби окреслити умови оптимального формату відносин між господарюючими суб'єктами сторін ринку [5; 15; 16], увага інших зосереджена на конструюванні гармонійних ринків [3; 10].

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Науковці як правило інтерпретують результати своїх досліджень використовуючи імітаційні моделі або висловлюють власну точку зору застосовуючи методи математичного моделювання.

**Постановка завдання.** Запропонувати можливі варіанти синтезу традиційних методик з новими знаннями, що дозволить сконструювати модель гармонійного ринку продовольства.

**Виклад основного матеріалу.** При окресленні шляхів забезпечення оптимального формату тристоронньої взаємодії множини стейкхолдерів слід пам'ятати про те, що застосування тих або інших методів визначається цілями оптимізації, а також властивостями самих методів. Так, з огляду на багатогранність ринкової взаємодії у сфері продовольчого забезпечення, засобом розв'язання завдань теоретико-прикладного спрямування прийнято вважати моделювання, оскільки даний метод наукового дослідження дозволяє відобразити досліджувану проблему різними типами моделей, вихідні результати яких до певної міри спрощено відображають сутність глибинних процесів економічного розвитку об'єкта дослідження [1].

Вивчення сфери продовольчого забезпечення як слабоструктурованої системи відкритого типу, побудованої за принципом технології виробництва продовольства та надходження його до споживача із врахуванням вітчизняних особливостей забезпечення населення продовольством вимагає побудови моделі, здатної синтезувати інституційну і технологічну складові будови та економічних процесів відповідно, пов'язаних із забезпеченням населення країни продовольчими товарами.

Для розуміння і аналізування природи змін складної економічної системи, слід побудувати структурну схему причинно-наслідкових зв'язків взаємодії її компонентів [2]. Це дасть змогу визначити вектор їх коеволюції і обґрунтувати каузальність економічних процесів, характерну для сфери продовольчого забезпечення як інтегрованої організаційної конструкції, що функціонує на засадах стейкхолдер-партнерства. Тому її слід вивчати з позицій цілісної пари «когнітивна технологія – економіка», на переконання її автора, вона, завдяки гнучкості її складової «когнітивна технологія» щодо можливостей дослідження, моделювання та прогнозування, є більш перспективною, ніж просто «економіка» [3]. Враховувати значну кількість критеріїв і змінних, а також оцінювати їхній взаємовплив та, на основі отриманих даних, робити перспективні прогнози дозволяє когнітивне моделювання. Його застосування передбачає побудову когнітивної карти, яка, розглядаючи процеси продовольчого забезпечення та беручи до уваги її структуру як конструкції, дає змогу схематично відобразити тристоронню взаємодію стейкхолдерів тріади її суб'єктно-функціональних складових як єдине ціле. Даний інструмент відображаючи суб'єктивне уявлення про тристоронню взаємодію та її вплив на рівень продовольчого забезпечення, дозволяє встановити перевагу між чинниками залежно від того, вплив яких із них на інтегрований

---

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

---

ефект взаємодії є суттєвим, а встановлення причинно-наслідкових зв'язків між якими в наступній послідовності дозволяє:

- виявити перепони на шляху гармонізації тристоронньої взаємодії стейкхолдерів у сфері продовольчого забезпечення, що створює загрозу продовольчій безпеці попри те, що дана проблема описується нечіткими чинниками впливу та взаємозв'язками;
- структурувати проблемну ситуацію пов'язану із досягненням гармонії у ринковій взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення;
- враховуючи зміни на світових ринках продовольства, проектувати їхній вплив на кон'юнктуру вітчизняного продовольчого ринку;
- розробляти перспективні прогнози, враховуючи наявні тенденції, ресурси, засоби впливу на процес продовольчого забезпечення населення;
- з'ясувавши природу негативних явищ у тристоронній ринковій взаємодії стейкхолдерів, знаходити можливості управління потенційними конфліктами їхніх агрегованих економічних інтересів, очікувань та цілей;
- моделювати інформаційні впливи на побудову гармонійного ринку продовольства;
- порівнюючи модель із реальною ситуацією на вітчизняному ринку продовольства, пропонувати зміни та, за допомогою відкоректованої імітаційної моделі, здійснювати кроки щодо їх здійснення;
- використовувати об'єктивно сформовані тенденції ринкової взаємодії на внутрішньому і світовому ринках продовольства в національних інтересах для встановлення та розвитку партнерських зв'язків між їхніми стейкхолдерами з поправкою на різницю рівня економічного розвитку, що суттєво впливає на вибір стратегії формування партнерських відносин та ведення конкурентної боротьби.

Отже, за допомогою когнітивної карти можна напрацювати механізми переведення поточної ситуації на вітчизняному ринку продовольства у цільову – це дає підстави стверджувати, що когнітивне моделювання дозволяє втілити ідею гармонізації тристоронньої взаємодії стейкхолдерів вітчизняної сфери продовольчого забезпечення шляхом оптимізації її структури та встановлення оптимальних параметрів взаємодії, прагнучи до гармонійних пропорцій.

Складність та багатоаспектність тристоронньої взаємодії, характерна для сфери продовольчого забезпечення спонукає до широкого застосування специфічних методів та підходів: згортання векторного критерію в глобальний критерій, головного критерію, справедливого компромісу, квазіоптимізації локальних критеріїв. Кожен із них дає різні результати, тому не можна сказати, що один кращий за інший [5].

Багатоваріантність економічної поведінки груп стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення спричинена різновекторністю їхніх інтересів та, як наслідок, цілей. Кожний із трьох сторін ринку властивий власний напрям розвитку, що вказує на економічний інтерес (виграш, вигоду), який прагне задовольнити кожен стейкхолдер як учасник ринкових відносин, маючи у розпорядженні свій набір ресурсів. Звідси, результативність ринкової взаємодії стейкхолдерів характеризується багатьма показниками, тому при оцінюванні альтернатив доцільно застосувати метод агрегування оцінок, який має на меті зменшення кількості показників [9]. Опис агрегованого показника слід проводити за трьома групами індикаторів, що характеризують насиченість ринку продовольства, споживання продовольчих товарів і державну підтримку, спрямовану на забезпечення безперервного постачання продуктів харчування на ринок. Показники слід зіставляти з коефіцієнтами вагомості їхнього впливу на загальний результат (Табл. 1), трансформуючи в такий спосіб багатокритеріальну оптимізацію у вигляд однокритеріальної, шляхом «згортання» декількох локальних критеріїв в один (глобальний) (1; 2; 3) [5].

$$F_p = \sum_{k=9}^n F_k \quad (1)$$

**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

$$F_c = \sum_{k=9}^n F_k \quad (2)$$

$$F_k = \sum_{k=9}^n F_k \quad (3)$$

де,  $F_p$  – глобальний критерій вектора «виробник»;  $F_c$  – глобальний критерій вектора «споживач»;  $F_k$  – глобальний критерій вектора «держава»;  $F$  – локальні критерії;  $k$  – коефіцієнти вагомості, які відображають ступінь впливу;  $n$  – множина критеріїв впливу.

Таблиця 1

**Коефіцієнти вагомості впливу критеріїв\***

Інтенсивність відносної вагомості	Визначення
0	Нейтральний вплив
1	Низький рівень впливу
3	Помірний рівень впливу
5	Істотний рівень впливу
7	Очевидний рівень впливу
9	Абсолютний рівень впливу
2, 4, 6, 8	Проміжні значення між двома сусідніми оцінками

\*Джерело: Розроблено автором

Крім ступеня вагомості впливу показника, доцільно зважати на те, чи він справляє позитивний ефект, чи негативний – це дозволить зробити обґрунтовані висновки щодо того, які з показників слід максимізувати, а які – мінімізувати (4). Глобальні критерії тристоронньої взаємодії множини стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення матимуть вигляд дробу з добутком показників у чисельнику, рівень впливу яких необхідно максимізувати  $F_1, \dots, F_n$ , а в знаменнику – добутком тих критеріїв, вплив яких слід мінімізувати  $F_{n+1}, \dots, F_m$ :

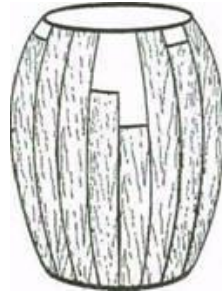
$$F = \frac{\prod_{i=1}^n F_i}{\prod_{m=n+1}^m F_i} \quad (4)$$

Сфера продовольчого забезпечення як системна тріада функціонує не за принципом середнього, а за принципом обмежувального критерію, який блокує гармонізацію тристоронньої взаємодії. Обмежувальним може бути не обов'язково критерій з низькою вагомістю впливу, але й з високою, оскільки надмірний вплив одного критерію може пригнічувати зростання рівня впливу іншого, необхідного для побудови гармонійного продовольчого ринку. Діапазон між критеріями, вагомість впливу одного з яких є мінімальною, а іншого – максимальною, визначає рівень стійкості (толерантності) сфери продовольчого забезпечення до обмежувального критерію. Зважаючи на динамізм тристоронньої взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення, в різні періоди обмежувальними можуть бути інші критерії. Тому окреслюючи умови, необхідні для побудови гармонійного ринку продовольства, важливо виявити його «слабку ланку». Звідси, за-для уникнення зведення критеріїв, ступінь впливу яких слід максимізувати, а яких – мінімізувати, до середніх величин метод згортання векторного критерію в глобальний слід доповнити імітаційною моделлю «бочка» Лібіха (Рис. 1), яка дозволить виокремити з числа глобальних найдепресивніший пороговий критерій гармонізації тристоронньої взаємодії множини стейкхолдерів вітчизняного ринку продовольства.

---

**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

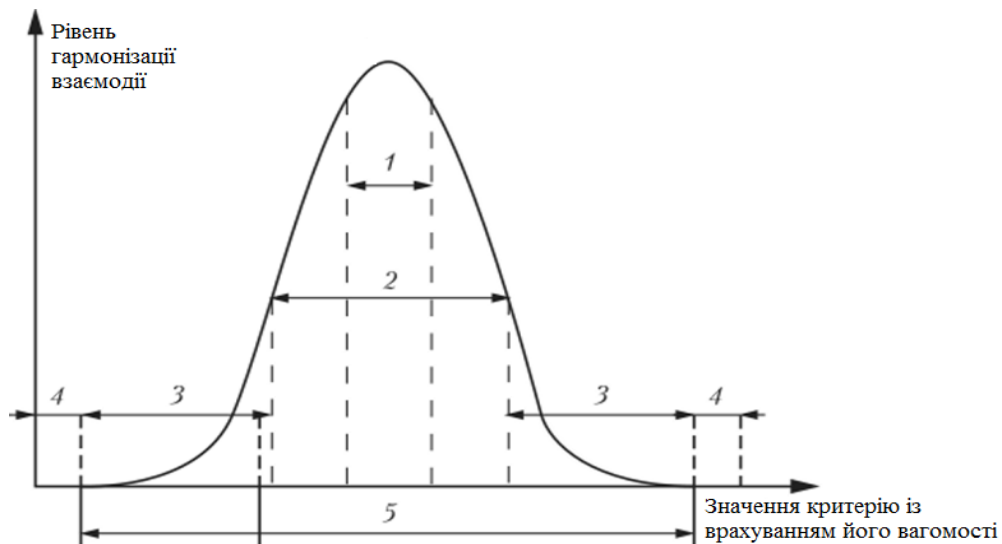

---



**Рис. 1. Імітаційна модель «бочка» Лібиха критерію, обмежуючого гармонізацію взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення\***

\*Джерело: Адаптовано автором з [4]

Дану модель відому ще під назвою закону мінімуму Юстуса фон Лібиха доповнив Віктор Ернест Шелфорд законом толерантності, суть якого для досліджуваної проблеми можна інтерпретувати наступним чином: гармонізація тристоронньої ринкової взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення, як економічної системи, визначається обмежувальними критеріями, ступінь впливу яких є не лише максимально негативним, а й максимально позитивним (Рис. 2).



**Рис. 2. Залежність гармонізації взаємодії стейкхолдерів у сфері продовольчого забезпечення від вагомості впливу локального критерію\***

1 – оптимум; 2 – субоптимум; 3 – песимум; 4 – нижня і верхня критична точка, відповідно; 5 – діапазон толерантності.

\*Джерело: адаптовано автором з [4]

Складність наукового дослідження проблеми гармонізації взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення полягає в тому, що усі вони функціонують одночасно і в сукупності, бо лише у сукупності і в складних динамічних взаємозв'язках ці складові становлять своєрідну єдність – системну тріаду, будь-яка складова якої підтримує паралельні господарські зв'язки із двома іншими, гармонізуючи, в такий спосіб процес їх коеволюції з динамікою власного розвитку, не втручаючись, при цьому в їхню двовимірну взаємодію [6]. Тому аналізування ефектів взаємодії як параметрів, що відображають досягнутий рівень її гармонізації у двовимірних площинах: «виробник-споживач», «виробник-держава», «споживач-держава», – вимагає застосування параметричних методів, більшість з яких ґрунтуються на принципі рівності граничних «жертв». Це

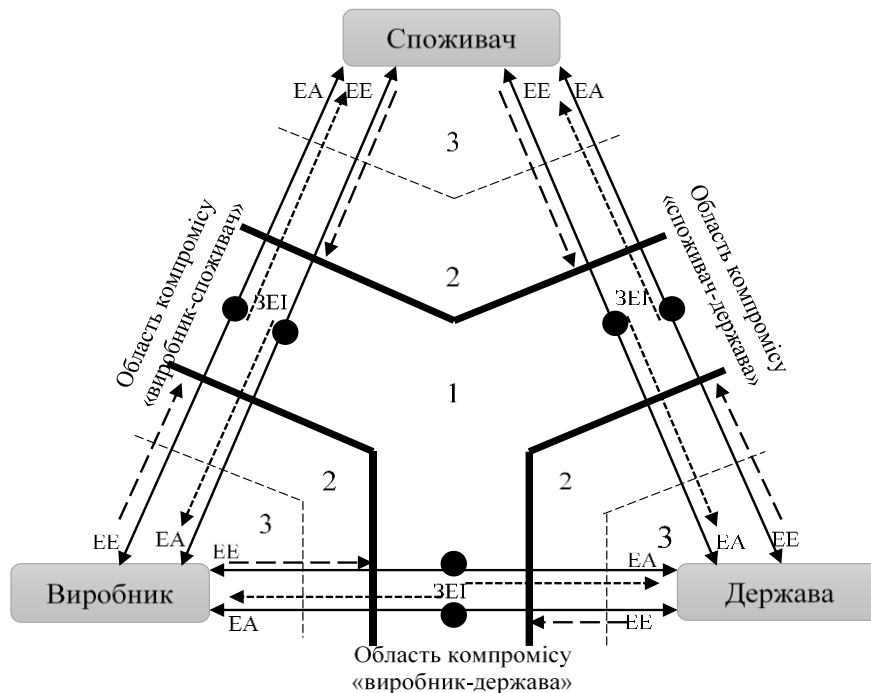


**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

зумовлено тим, що досягти оптимуму ринкової взаємодії для стейкхолдерів усіх трьох сторін ринку у кожній двовимірній площині взаємодії практично не можливо.

Натомість можна встановити потенційні субоптимальні границі, коливання ефекту взаємодії у межах яких свідчитиме про компроміс агрегованих економічних інтересів сторін ринку. Тому їх слід називати зонами справедливого компромісу або областю компромісів (Рис. 3). Обмежувальним чинником гармонізації тристоронньої ринкової взаємодії стейкхолдерів сфери продовольчого забезпечення з боку виробника буде собівартість, споживача – рівень купівельної спроможності, а держави – гранично допустимий відсоток видатків з держбюджету на гарантування продовольчої безпеки.

Справедливим слід вважати такий компроміс, за якого відносний рівень погіршення критеріальних параметрів взаємодії для стейкхолдерів однієї із сторін ринку не перевищує відносного рівня їх підвищення для стейкхолдерів протилежної сторони. При цьому слід брати до уваги зміни у інших двовимірних площинах, до яких призведуть подібні диспропорції. Песимум ринкової взаємодії характеризується опортуністичністю економічної поведінки стейкхолдерів. Переміщення числового значення ефекту взаємодії до критичної зони свідчитиме про поглиблення протиріч.



**Рис. 3. Окреслення зон справедливого компромісу агрегованих економічних інтересів цілісної тріади сфери продовольчого забезпечення\*.**

1 – зона справедливого компромісу (субоптимуму); 2 – зона песимуму; 3 – критична зона; ЕЕ – економічний егоїзм; ЕА – економічний альтруїзм; ЗЕІ – збалансованість економічних інтересів; - - - - -> - прогрес; .....> - регрес.

\*Джерело: розроблено автором

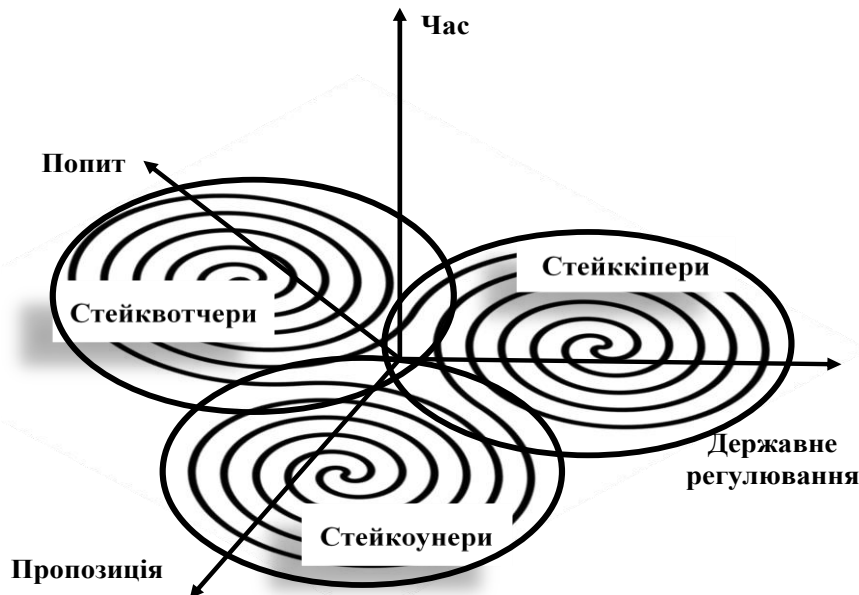
Компромісне рішення, маючи в основі принцип рівності граничних жертв, досягається через здійснення послідовних поступок, завдяки чому стає зрозумілою схема компромісу, а саме: ціною якої «поступки» в одному критерії однієї сторони ринку отримується «виграш» іншою у кожній із двовимірних площин сфери продовольчого забезпечення. Метод послідовних поступок використовується в тому разі, якщо необхідно визначити не точний оптимум, а квазіоптимальну множину ймовірних «сценаріїв» оптимального формату взаємодії. У випадку пошуку можливих

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

шляхів гармонізації ринкової взаємодії стейкхолдерів у двовимірних площинах при виборі величини поступок слід керуватися правилом чим меншими є поступки, тим вищим є пріоритет критерію. Такий підхід дає змогу встановити амплітуду коливань економічних ефектів взаємодії між сторонами ринку в оптимально допустимих межах, як у двовимірних площинах, так і у системній тріаді загалом.

Виправданим використання методу просторового моделювання у економічних дослідженнях є з огляду на те, що він дозволяє отримати інформацію про найважливіші властивості об'єкта-оригіналу за допомогою об'єкта-моделі. Виходячи із того, що кризь призму тріадної парадигми під вектором прийнято розуміти конструкцію, компонентами якої є ті, хто його складає [7], та компонуючи дане тлумачення із загальноприйнятим, вважаємо вектор цілісною категорією, наділеною властивістю вказувати напрям економічної поведінки множини складових, об'єднаних за функціональною ознакою. Звідси, просторова модель сфери продовольчого забезпечення уособлюватиме простір взаємодії, розділений векторами на три двовимірні площини: держава-виробник, держава-споживач та виробник-споживач. Тому може виникнути ілюзія багатопросторової взаємодії, однак, поділяючи думку [8], стверджуємо, що сфера продовольчого забезпечення, в описаний вище спосіб, трансформується у відкритий багатовимірний простір.

З опису складних економічних систем стає зрозумілим, що розвиток суспільства характеризується трьома протилежними і нерівними рушійними силами, для кожного рівноважного кроку зміни параметрів взаємодії між якими властиве прагнення до потрійної спіралі, що зв'язує ці сили в єдину цілісну рівноважну складну систему [11]. Таким чином, застосовуючи метод просторового моделювання, розвиток вітчизняної сфери продовольчого забезпечення у напрямі гармонізації тристоронньої ринкової взаємодії її стейкхолдерів, можна візуалізувати у вигляді балансу трьох спіралей. Обов'язковою умовою побудови динамічної моделі гармонійного ринку продовольства є врахування фактора часу. Тоді коеволюцію тріади суб'єктно-функціональних складових сфери продовольчого забезпечення можна візуалізувати за допомогою просторової моделі, яка поєднує в собі потрійну спіраль, що уособлює відтворення ринкової взаємодії між стейкхолдерами, типізованими за класифікацією І. Фассіна [12] та структурованими за принципом моделі Мітчелла-Агл-Вуда (Рис. 4).



**Рис. 4. Синтетична взаємодія стейкхолдерів суб'єктно-функціональних складових сфери продовольчого забезпечення в потрійній спіралі\***

\*Джерело: Розроблено автором на основі джерел [13; 12; 14]

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

Перевагою даної динамічної моделі є те, що сфера продовольчого забезпечення як простір взаємодії позбавлена звичних центрів управління – тоді як центри координації тристоронньої ринкової взаємодії стейкхолдерів виникають там, де утворюються щільні господарські зв'язки між ними. В такий спосіб формується оптимальна мережева організаційна конструкція сфери продовольчого забезпечення, розрахована на її постійне оновлення.

**Висновок.** Виходячи із динамізму змінних умов економічного простору та беручи до уваги складність економічних процесів, зумовлену інтеграцією вітчизняної економіки у світову, оптимізувати ефекти ринкової взаємодії стейкхолдерів, практично неможливо. Тому слід сконцентрувати зусилля на напрацюванні алгоритму симбіозу традиційних та специфічних методів, використання якого дозволить спроектувати модель гармонійного ринку продовольства.

### Література

1. Югас, Е. Ф. Каузальна індукція в аналізі та моделюванні економічних процесів / Е. Ф. Югас, К. С. Туряниця // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Економіка. – 2013. – Вип. 4 (41). – С. 103-107.
2. Кадієвський, В. А. Когнітивне моделювання прийняття управлінських рішень на підприємстві / В. А. Кадієвський, Л. П. Перхун // Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту. – 2016. – № 3. – С. 48-56.
3. Иванус, А. И. Гармоничный подход к когнитивному управлению инновационной экономикой / А. И. Иванус // Академия Тринитаризма. – М.: 2012. URL: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/02322128.htm>
4. Принцип лімітуючих факторів : *Матеріал з Вікіпедії*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF\\_%D0%BB%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B8%D1%85\\_%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%BB%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B8%D1%85_%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2).
5. Чернецька, Ю. А. Методи багатокритеріальної оптимізації структури капіталу підприємства / Ю. А. Чернецька // Науковий вісник. Одеський національний економічний університет. Всеукраїнська асоціація молодих науковців. Науки: економіка, політологія, історія. – 2012. – № 10 (162). – С. 100-110.
6. Катуков, Д. Д. Сетевые взаимодействия в инновационной экономике: модель тройной спирали / Д. Д. Катуков // Вестник института экономики Российской академии наук. – 2013. – № 2. – С. 112-121.
7. Задорожный, Г. В. Триалектика как методология истинного хозяйственного постижения реальности и человека (препринт научного доклада на Харьковском Каразинском междисциплинарном методологическом семинаре) / Г. В. Задорожный, О. Г. Задорожная. – Харьков : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2017. – 32 с.
8. Смородинская, Н. В. Тройная спираль как новая матрица экономических систем. / Н. В. Смородинская // Инновации. – 2011. – Т. 150. – № 4. – С. 66–78.
9. Гожий, О. П. Застосування еталонного методу агрегування оптимальних оцінок у задачах багатокритеріальної оптимізації / О. П. Гожий, І. І. Бурлаченко // Наукові праці. Комп'ютерні технології. – 2010. – Вип. 121, Т. 134. – С. 152-160.
10. Василенко, С. Л. Математика и гармония целостности. К 1-му международному конгрессу по математическим проблемам гармонии / С. Л. Василенко, П. Я. Сергиенко (Одесса, 2010) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://314159.ru/vasilenko/vasilenko2.htm..> (дата звернення: 18.02.2020).

### References

1. Yugas, E. F. and Turianytsia, K. S. (2013). Kausalna induktsiya v analizi ta modeliuванні ekonomichnykh protsesiv [Causal induction in the analysis and modeling of economic processes]. *Naukovyi visnyk uzhgorodskogo universytetu. Ser. Ekonomika – Uzhgorod University Scientific Bulletin: Series: Economics*, 4 (41), 103-107 [in Ukrainian].
2. Kadiyevskiy, V. A. and Perkhun, L. P. (2016). Kognitivne modeliuвання pryiniattia upravlin'skykh rishen na pidpriemstvi [Cognitive modeling of decision-making at the enterprise]. *Naukovyi visnyk natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu – Scientific Bulletin of the National Academy of Statistics, Accounting and Auditing*, 3, 48-56 [in Ukrainian].
3. Ivanus, A. I. (2012). Garmonichniy podkhod k kognitivnomu upravlieniyu innovatsionnoi ekonomikoi [Harmonious approach to the cognitive management of innovative economies]. *Akadiemiya Trinitarizma – Trinitarian Academy*. Moscow. Retrieved from <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/02322128.htm> [in Russian].
4. Pryntsyp limituyuchykh faktoriv [The principle of limiting factors]. *uk.wikipedia.org*. Retrieved from [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF\\_%D0%BB%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B8%D1%85\\_%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%BF_%D0%BB%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%83%D1%8E%D1%87%D0%B8%D1%85_%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2) [in Ukrainian].
5. Chernetska, Yu. A. (2012). Metody ahatokriterialnoi optimizatsii struktury kapitalu pidpriemstva [Methods of multicriteria optimization of enterprise capital structure]. *Naukovyi visnyk Odeskogo natsionalnogo ekonomichnogo universytetu – Scientific Bulletin. Odessa National Economic University*, 10 (162), 100-110 [in Ukrainian].
6. Katukov, D. (2013). Setevye vzaimodeystviya v innovatsionnoy ekonomike: model troynoy spirali [Network interactions in an innovative economy: The triple helix model]. *Vestnik instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk – Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, 2, 112-121 [in Russian].
7. Zadorozhnyi, G. V., Zadorozhnaya, O. G. (2017). *Trialektika kak mietodologiya istinnogo khoziaistviennogo postizheniia real'nosti i chielovieka [Trialelectics as a methodology of true economic comprehension of reality and man]*. Kharkov: KNU im. V. N. Karazina [in Russian].
8. Smorodinskaya, N. (2011). Troinaya spiral kak novaya matritsa ekonomicheskikh sistem [Triple Helix as a New Matrix of Economic Systems]. *Innovatsii – Innovations*, 4 (150), 66-78 [in Russian].
9. Hozhyi, O. P. and Burlachenko, O. P. (2010). Zastosuvannia etalonnogo metodu agreguvannia



**ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ**

11. Харитонов, А. С. Тройная золотая спираль развития сложных систем [Электронный ресурс] / А. С. Харитонов. – URL: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/2022-hrt.pdf>.
12. Fassin, Y. (2005), "The Reasons Behind Non-Ethical Behavior in Business and Entrepreneurship", *Journal of Business Ethics*, Vol. 60, P. 122.
13. Черевко, Г. В. Організація взаємодії із стейкхолдерами [Навч. посібник] / Г. В. Черевко, Л. Я. Глубіш. – Львів: Магнолія 2006, 2019. – 267 с.
14. Ицковиц, Г. Модель тройной спирали / Г. Ицковиц // *Инновации*. – 2011. – № 4 (150). – С. 5-10.
15. Петренко, В. П. До визначення шляхів оптимізації стосунків держави, виробників і споживачів з використанням закономірностей паретто-ефективного ринку / В. П. Петренко // *Науковий вісник ІФНТУНГ*. – 2002. – №4. – С. 71–76.
16. Осауленко, І. А. Механізми проектно-орієнтованої взаємодії рушійних сил регіонального розвитку / І. А. Осауленко // *Вісник ЧДТУ*. – 2015. – № 1. – С. 56-61.
10. Vasilenko, S. L. and Serhyenko, P. Ya. (2010). *Matematika i harmoniia tselostnosti* [Mathematics and harmony of integrity]. *14159.ru*. Retrieved from <http://314159.ru/vasilenko/vasilenko2.htm> [in Russian].
11. Kharitonov, A. S. (n.d.). Troinaia zolotaia spiral' razvitiia slozhnykh sistem [The gold triple helix of complex systems development]. *www.trinitas.ru*. Retrieved from <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/2022-hrt.pdf> [in Russian].
12. Fassin, Y. (2005). The Reasons Behind Non-Ethical Behavior in Business and Entrepreneurship. *Journal of Business Ethics*, 60, 122 [in English].
13. Cherevko, G. V. and Hlubish, L. Ya. (2019). *Organizatsiya vzayemodii iz steikholderamy* [Organization of interaction with stakeholders]. Lviv: Magnoliya 2006 [in Ukrainian].
14. Itskovits, G. (2011). Model troinoi spirali [The triple helix model]. *Innovatsii – Innovations*, 4 (150), 5-10 [in Russian].
15. Petrenko, V. P. (2002). Do vyznachennia shliakhiv optymizatsii stosunkiv derzhavy, vyrobnykiv i spozhyvachiv z vykorystanniam zakonmironostei paretto-efektyvnoho rynku [On identifying ways to optimize relations between the state, producers and consumers using the laws of the pareto-efficient market]. *Naukovyi visnyk IFNTUNG – Scientific Bulletin of IFNTUNG*, 4, 71-76 [in Ukrainian].
16. Osaulenko, I. A. (2015). Mekhanizmy proektno-orientovanoi vzayemodii rushyinykh syl regional'nogo rozvytku [Mechanisms of project-oriented interaction of the driving forces of regional development]. *Visnyk ChDTU – Bulletin of ChSUT*, 1, 56-61 [in Ukrainian].

Надійшла 24.04.2019.

**Бібліографічний опис для цитування :**

Глубіш, Л. Я. Імітаційні моделі як інструменти візуалізації формування гармонійного ринку продовольства / Л. Я. Глубіш // *Науковий вісник Полісся*. – 2019. - № 2 (18). – С. 22-30.

<b>Глубіш Леся Ярославівна</b>	кандидат економічних наук, доцент, здобувач наукового ступеня доктор економічних наук, Львівський національний аграрний університет; <a href="https://orcid.org/0000-0002-4042-5199">https://orcid.org/0000-0002-4042-5199</a> ; E-mail: Glmya3@gmail.com;
<b>Hlubish Lesya Yaroslavivna</b>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Competitor of Scientific Degree, Lviv National Agrarian University <a href="https://orcid.org/0000-0002-4042-5199">https://orcid.org/0000-0002-4042-5199</a> ; E-mail: Glmya3@gmail.com;