

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.5.79](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.5.79)

УДК 338.24: 658

*А. В. Серіков,
к. ф.-м. н., професор,
професор кафедри менеджменту та публічного адміністрування,
Харківський національний університет будівництва та архітектури
ORCID ID: 0000-0002-0629-2716*

ТЕОРЕТИЧНА ЕКОНОМІКА В СВІТЛІ ЇЇ СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ

A. Sierikov

PhD in Physico-Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of Management and Public Administration, Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture

THEORETICAL ECONOMICS IN THE LIGHT OF ITS CURRENT PROBLEMS

В даній роботі на базі тринітарної моделі формування наукового знання набув подальшого розвитку погляд на доцільність виокремлення в економічних науках напряму із назвою «теоретична економіка. Її призначення бути базовою теоретичною складовою системи сучасних економічних знань. В роботі вперше надано характеристику функціям теоретичної економіки. Їхня роль бачиться в забезпеченні, по-перш за все, повноцінного використання людьми в господарській діяльності наявних економічних знань, а також отримання нових і передачі усього накопиченого наступним поколінням. Все перелічене стосується і способів результативно використаного для здобуття знань мислення. Навчання теоретичному мисленню є запорукою як освоєння відомих, так і здобуття нових результатів. Особливості цього процесу проілюстровані досить докладним прикладом феноменологічного моделювання сумісної динаміки попиту та пропозиції певного блага на ринку.

The article is devoted to the issue of separation in the economic sciences directly with the title "theoretical economics". The latter must accumulate in itself all the theoretical components of economic knowledge and ways of thinking about their acquisition. The paper first describes the functions of theoretical economics. Their role is seen in ensuring, first of all, the full use of existing economic knowledge by people in economic activities, as well as the acquisition of new and the transfer of all accumulated to the next generation. The content of theoretical economics should be its separate areas with well-known names: "political economy", "economics", "institutionalism" and others. An essential feature of theoretical economics should be the use of such a research tool as phenomenological modeling of phenomena and processes with economic content. In order to illustrate the statements made in the paper, an example of phenomenological modeling of the combined dynamics of demand and supply of a particular good in the market is considered. Nonlinear first-order differential equations are "constructed" to describe the dynamics of collective demand and supply. The obtained system of equations is analyzed with the help of the so-called qualitative theory of differential equations. Thanks to it, the features of the so-called phase portraits

of the "supply / demand" system have been studied. Analysis of the roots of the characteristic equation of the obtained system of differential equations in the plane "demand / supply" revealed three special points. Among them are two points of unstable equilibrium of the "saddle" type, and one point of stable equilibrium of the "stable focus" type. With the help of the «Matematica 7» application package, a graphic image of one of the phase portraits was constructed, which resembles the graph of the "web model of market equilibrium". The given example proves expediency of acquaintance both with the result of research, and with a way of thinking of its achievement. It becomes clear the need for targeted training of economists in tools such as phenomenological modeling. An unconditional example of this is theoretical physics.

Ключові слова: теоретична економіка; феноменологічне моделювання; моделі розвитку наукового знання; динаміка ринкової рівноваги; фазовий портрет.

Keywords: theoretical economics; phenomenological modeling; models of development of scientific knowledge; dynamics of market equilibrium; phase portrait.

Постановка проблеми. Проблеми наукознавства в сфері економіки не втрачають актуальності, що підтверджують присвячені ним публікації. Певна увага в них привертається питанням класифікації різноманітних розділів економічної науки (див., наприклад, [13]). Її розвиток супроводжується дискусіями з приводу термінологічного позначення її складових [2; 3]. Помітне поживлення дискусій відбулося при залученні методів теоретичної фізики для моделювання економічних явищ [24]. Завдяки цьому в економічних знаннях формується напрям із назвою «еконофізика» [16], який може використовуватися як інструментальна складова теоретичної економіки [28]. На початку нинішнього століття в Торонто (Канада) з 2002 року почав видаватися журнал «Theoretical Economics. An open-access journal in economic theory» [31], а в Ярославлі (Росія) з 2011 року – науковий електронний економічний журнал «Теоретическая экономика» [32]. Все вказане свідчить про актуальність формування поглядів на місце і змістове наповнення теоретичної економіки як виокремленої сфери економічних знань людства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед відносно ґрунтовних публікацій, які стосуються до проблем теоретичної економіки, можна віднести монографію [12], що присвячена концептуальним питанням еконофізики як складової теоретичної економіки. В ній наголошується, що ґносеологічною основою фізичної економіки є єдність світу. І те, що в якості «відправного» пункту виступають фізичні моделі (тобто аналогії та асоціації), чим забезпечується, ставши типовим, економічний робочий прийом. Завдяки йому зручніше і доцільніше проводити вибір з величезного набору готових фізичних аналогів з добре відпрацьованими методами математичного аналізу. Доцільніше удосконалювати і застосовувати фізичні аналоги, ніж продукувати нові абстрактні конструкції для економічних моделей [12, С. 20]. Але на цьому шляху є перепони. Вони обумовлені різною природою фізичного та економічного простору-часу. Атрибутом першого є нежива матерія із метрикою (геометричними властивостями), що незалежна від людини та її свідомості. В другому випадку простір-час цілком формується людьми та їхніми відносинами, що ускладнює встановлення метрики та подальший аналіз подій в цьому просторі-часі.

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Аналізуючи вище викладену інформацію, треба визнати, що становлення напрямку «теоретична економіка» знаходиться на початку свого шляху і ще потребує розробки багатьох концептуальних положень.

Мета даної статті – формування концептуальних підходів до розробки базових положень сфери знань із назвою «теоретична економіка».

Виклад основного матеріалу дослідження. Доцільність виокремлення теоретичної економіки як структурної складової економічних знань можна обґрунтувати прикладами структурного наповнення інших наук, зокрема фізики. З перегляду існуючої наукової та навчальної літератури можна умовно виділити, наприклад, напрями з назвами «основи економіки», «теоретична економіка» та «математична економіка».

Безумовною базою економічної науки є емпіричні (іноді, експериментальні) спостереження або дослідження, які ретельно фіксуються (документуються). Відомо, що найпростішим серед стандартних способів фіксації емпіричних економічних даних є їхнє представлення у вигляді таблиць (рис. 1,а).

Графічний спосіб (рис. 1,б) викладення емпіричних результатів забезпечує необхідну наочність та швидкість сприйняття. Найбільш компактною формою збереження емпіричних економічних результатів, що забезпечує широкі можливості для подальшої аналітичної роботи, є так звані «емпіричні формули» (рис. 1,в). Вони є наслідком застосування методів статистичної обробки результатів спостережень, зокрема, методу найменших квадратів [14].

Тут слухним буде зауваження відносно того, що емпіричні формули є типовими представниками так званих «жорстких» моделей (так, $y = -0.02108 \cdot x^2 + 0.6502 \cdot x + 2.0792$ – «жорстка», а

$y = -a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ – «м'яка» модель), які потребують дуже обережного свого використання, оскільки в багатьох ситуаціях ставали «...шляхом до помилкових передбачень» [4, С. 15]. З цієї поважної причини «емпіричні формули» не мають підстав на їхнє сприйняття як теоретичного опису економічного явища, по результатам дослідження якого й з'явилася така формула.

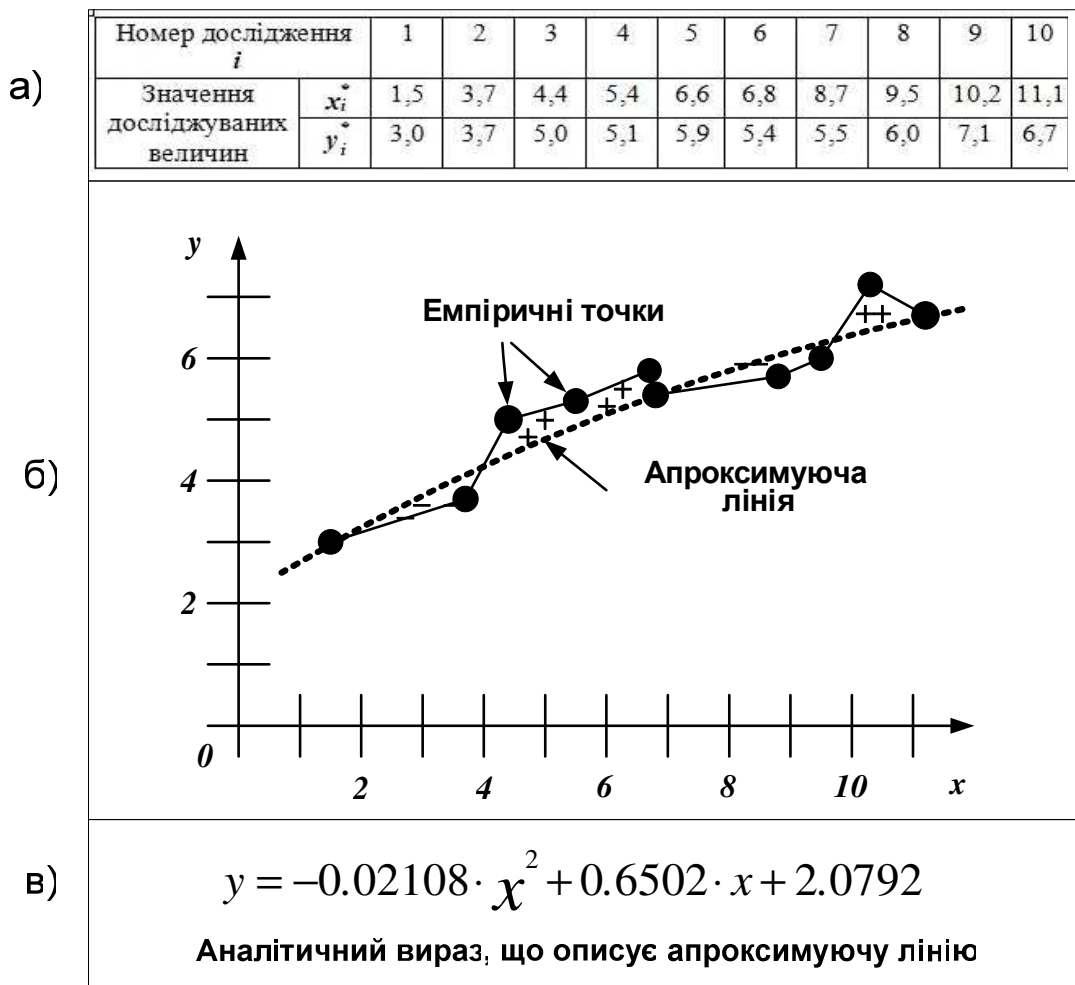


Рис. 1. Форми опису результатів емпіричних досліджень
(авторська розробка)

На жаль в багатьох монографіях із економічним змістом (посилання на них тут не даються, щоб «не наживати» собі недоброзичливців) результати виконаної аналітичної роботи із застосуванням математичної мови на рівні зразків, що надані на рисунку 1, наголошуються як певна теорія певних соціально-економічних процесів. Щоб в подальшому виключити подібну практику – одна з причин написання цієї статті.

Отже, економіка – наука, по-перш за все, емпірична (іноді експериментальна), оскільки добути нею знання є результатом цілеспрямовано проведених емпіричних (іноді експериментальних) досліджень. Об'єктом останніх виступають явища, породжені діяльністю суб'єктів господарювання. Здобуті таким чином відомості представляють собою окремі факти економічної науки; при цьому встановлюються приватні закони або закономірності. З накопиченням емпіричних (іноді експериментальних) фактів і приватних законів, в процесі історичного розвитку економічної науки, виникає потреба їх цілісного (або теоретичного) узагальнення, яке досягається за допомогою деяких нових положень – вихідних принципів або загальних законів, що становлять основу великої групи вже відкритих приватних законів, економічних явищ, властивостей, фактів і т. п.

Багаторазово спостережені емпіричні факти з найрізноманітніших напрямів господарської діяльності людей, що у підсумку отримували суспільне визнання фахівців-економістів і, таким чином, формували «підвалини» економічної науки, можуть бути згруповані під назвою «загальна економіка» [20] і/або «основи економіки» [17]. Основи економіки висвітлюють її сталі закономірності, фундаментальні закони, поняття і принципи, в чому, безумовно, повинні бути обізнані всі люди як суб'єкти господарювання (під економікою тут розуміється сфера життєдіяльності господарюючих суб'єктів всіх рівнів (особистість, сім'я, фірма, громада, держава), в рамках якої вони здійснюють процеси цілеспрямованого і максимального ефективного створення вартостей (товарів) і подальшого їх обміну для задоволення потреб всіх суб'єктів господарсько-економічної діяльності [21, С. 46]; за українським законодавством під господарською розуміється діяльність суб'єктів господарювання у сфері суспільного виробництва, яка спрямована на виготовлення та реалізацію продукції,

виконання робіт чи надання послуг вартісного характеру, що мають цінову визначеність [10, Ст. 3]). Практичною метою «Основ економіки» повинно бути формування у людини системи знань щодо основ функціонування та розвитку економіки, особливостей ведення підприємницької діяльності в країні, процесів започаткування власної справи, так званого економічного мислення в межах існуючих економічних законів та методів пізнання економічних явищ і процесів.

Необхідно підкреслити, що «Основи» дозволяють більш-менш успішно тлумачити події та їх наслідки в соціально-економічному просторі, які можна долучити до категорії подій із «стандартизованими» (незмінними) характеристиками. Але вони не забезпечують прогнозування або виявлення подій із «нестандартним» (новим) переліком характеристик та наслідків. Менделєєв Д.І. наукою вважав тільки те, що приносить користь суспільству і передбачає майбутнє [25, С. 92]. Анрі Пуанкаре наголошував, що взагалі «...наука передбачає...» [25, С. 102]. Таке стає можливим при наявності дій, що описані в межах тринітарної моделі формування та розвитку економічного наукового знання (рис. 2), яка побудована за допомогою технології, використаної в роботі [22].

Наведена тринітарна модель практично повністю узгоджується із описаним у монографії [26, С. 54–99] генезисом наукового пізнання. Вона не заперечує переходу результату у ресурс, завдяки чому йде оновлення теорій, які із часом втрачають здатність (чинність) прогнозування соціально-економічних подій із зміною умов їхнього існування. Це природний шлях напрацювання базових теорій, а «побачити» його дозволяє саме тринітарне мислення.

Згідно із запропонованою на рис. 2 моделлю створенню будь-якої теорії передують накопичення та впорядкування множин результатів емпіричних досліджень фактів про певні явища у соціально-економічній сфері життєдіяльності людей. Подальша їх ідентифікація та класифікація дозволяє виокремити низку фактів із незмінною (сталю) поведінкою, що можна сприймати як певні аксіоми (або інваріанти), які є загально визнаним підґрунтям для відпрацювання та подальшого розповсюдження будь-якого теоретичного знання.

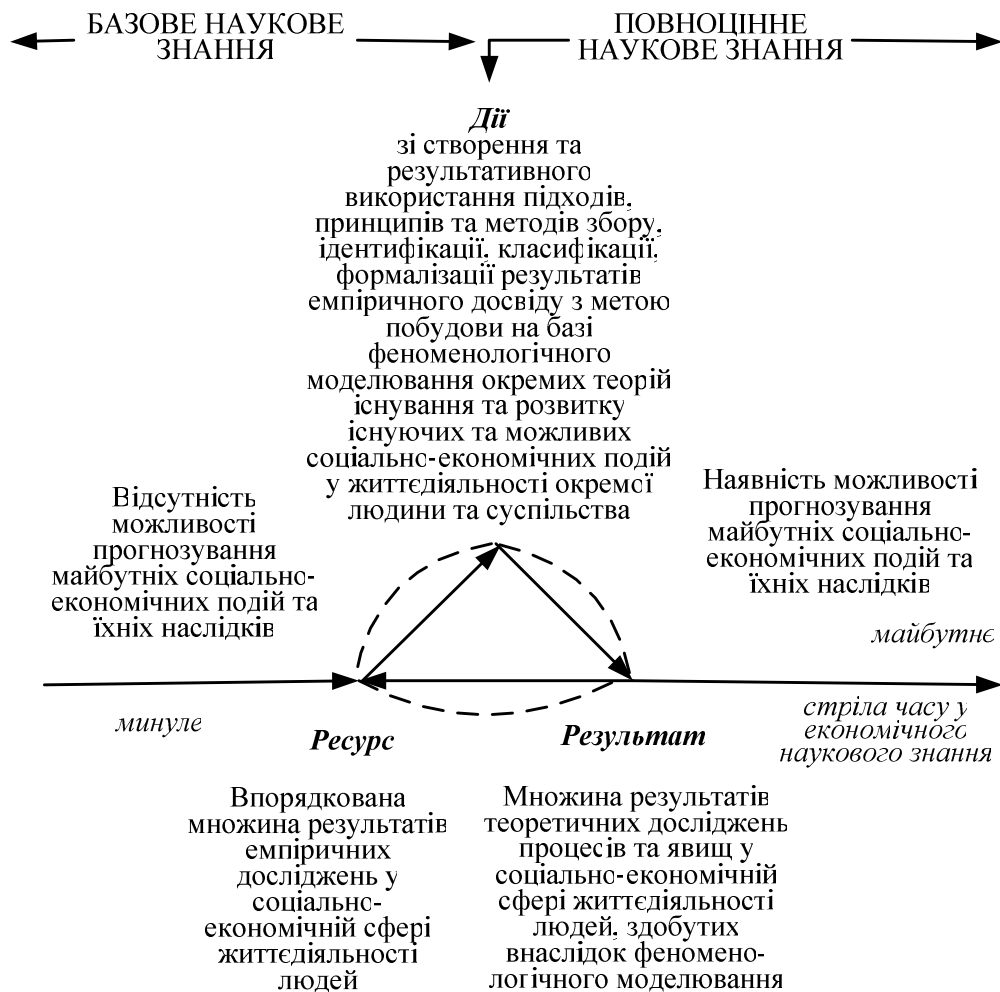


Рис. 2. Тринітарна модель формування та розвитку економічного наукового знання
(авторська розробка)

Публікації, які з'явилися останнім часом і які присвячені аксіоматизації в економічній науці [18; 23], вселяють надію на успішне напрацювання напрямку в економічній науці із назвою «теоретична економіка», призначення якої бути базовою теоретичною складовою системи сучасних економічних знань. Шлях до

розбудови теоретичної економіки вбачається можливим за рахунок міждисциплінарних взаємодій і «парадигмальних щеплень» з однієї науки в іншу; «... сьогодні необхідно розглядати наукову дисципліну як систему складно організованих теоретичних знань в їх зв'язках з досвідом, з основами даної дисципліни, а через них з іншими науками і соціокультурним контекстом». [26, С. 12].

Тут доцільною може бути думка Ф. Енгельса, вказана ним у «Діалектиці природи», а саме [29, с. 22]: «...Емпіричне природознавство накопичило таку неосяжну масу позитивного матеріалу, що в кожній окремій галузі дослідження стала прямо-таки непереборною необхідність упорядкувати цей матеріал систематично і у відповідності з його внутрішнім зв'язком. Точно так же стає непереборним завдання приведення в правильний зв'язок між собою окремих областей знання. Але, зайнявшись цим, природознавство вступає в теоретичну область, а тут емпіричні методи виявляються безсилими, тут може надати допомогу тільки теоретичне мислення. Але теоретичне мислення є природженою властивістю тільки у вигляді здатності. Ця здатність повинна бути розвинена, вдосконалена, а для цього не існує до цих пір ніякого іншого засобу, крім вивчення всієї попередньої філософії». Зрозуміло, що мова йде про цілеспрямоване навчання теоретичному мисленню і в теоретичній фізиці, і в теоретичній економіці.

Аналіз існуючих публікацій свідчить про загальне визнання теорії в якості основної і ведучої форми знання для всіх наук. Теорія в будь-якій науці забезпечує людству процеси використання, примноження і передачі наступним поколінням здобутих знань. Такі ж функції має мати і теоретична економіка (рис. 3).

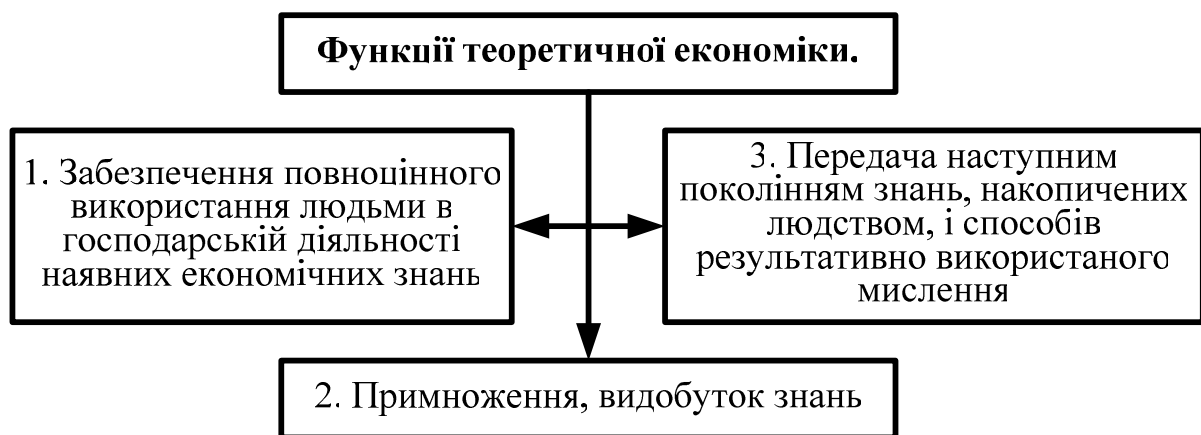


Рис. 3. Функції, які повинна нести теоретична економіка
(авторська розробка)

Надамо більш детальне тлумачення функцій. *Перша* функція теоретичної економіки бачиться в забезпеченні повноцінного використання людьми в господарській діяльності наявних економічних знань. Практика завжди породжує безліч завдань, вирішення яких не міститься в різноманітних накопичених емпіричних фактах. І лише теорія, нехай потенційно, в рамках своєї застосовності дозволяє отримати відповідь на будь-яке практичне питання. Наприклад, використовуючи теоретичну модель безбитковості виробництва, будь-який підприємець «на кінчику пера» може обґрунтувати економічну доцільність виробництва товарів і послуг в тій споживчій сфері, де у нього попередньо відсутній багатий досвід практичної діяльності.

Друга функція теоретичної економіки полягає в примноженні, видобутку знань. На «передній лінії» економічних досліджень емпірика (експеримент) тісно пов'язана з теорією. Емпіричні дослідження (експеримент) не проводяться наосліп; в них шукається відповідь на поставлене експериментаторами перед соціально-економічною природою людства питання, т. е. перевіряється деякий теоретичне припущення, або гіпотеза. Після того як основні закони теорії знайдені і сформульовані на мові математики (що забезпечить подальше використання результатів теорії з метою прогнозування та планування), з них отримують безліч конкретних висновків, що збагачують економічні знання людства. Таким чином, теоретична економіка «генерує» не тільки готові знання, а й певний спосіб мислення, який призвів до них. Теорія відображає структуру і послідовність мислення людини, що пізнає соціально-економічний простір, в якому живе. Дослідник проходить шлях від спостережуваних фактів і експерименту до центрального узагальнення у вигляді закону, від нього - до конкретних висновків-наслідків, що застосовуються на практиці. Мислення, що «розгортається» за вказаною схемою, характерно для нашого часу і відоме під назвою науково-теоретичного. «Моментом істини» для будь-яких теоретичних побудов і висновків виступає практична (виробнича) діяльність людей.

Третя функція теоретичної економіки полягає в передачі наступним поколінням знань, накопичених людством, і способів результативно використаного мислення. Теорія як форма знання нерозривно пов'язана з цим навчальним завданням, що стоїть перед суспільством. Якщо потрібно підкреслювати роль емпірики (експерименту) в економічних дослідженнях, то в тій же мірі необхідно підкреслювати роль теорії при навчанні економіці. Теоретична економіка, як навчальна дисципліна, повинна містити готові знання, всебічно перевірені на практиці. При її вивченні повинні передаватися не тільки знання фактичного матеріалу, але і спосіб мислення, що міститься в ній. Оволодівши теоретичним мисленням, молодий фахівець не тільки зможе

розібратися в її готових висновках, але і буде готовий вирішувати ще не вирішені завдання, відкриє невідомі явища.

Змістовним наповненням теоретичної економіки повинні стати її окремі напрями із відомими назвами: «політична економіка» [27], «економікс» [15], «інституціоналізм» [1] та ін.

Накопичуються приклади того, що принципи та методи природничих наук (особливо, фізики і біології, що напрацювали найбільший досвід у так званому феноменологічному моделюванні природних систем) все частіше застосовуються у феноменологічних дослідженнях економічних систем й явищ [24, С.46].

Доцільність застосування феноменологічного підходу до економічних досліджень пов'язана із тим, що в якості основи для моделювання явища, що вивчається, використовуються тільки ті його властивості, що піддаються спостереженням, без обтяження інформацією про його внутрішні механізми з подальшою компенсацією за рахунок міждисциплінарних надбань [8; 11].

З метою ілюстрації наведених тверджень розглянемо приклад феноменологічного моделювання процесу (явища, феномену) встановлення ринкової рівноваги, що набув «хрестоматійного» статусу. При цьому будуть використовуватися певні вихідні положення, які приймаються без доказів, зветься аксіомами теорії і використовуються в основі доказу правдивості інших положень теорії, що, за фактом, є логічними наслідками аксіом.

Будемо припускати, що процес відбувається в економічному просторі, що складається як ансамбль соціальних позицій, на яких діють і взаємодіють уособлені господарюючі суб'єкти, виробляючи і відтворюючи різноманітні продукти і послуги [24]. Суб'єкти економічних діяльностей розподіляються в економічному просторі в залежності від обсягу кожного з їхніх капіталів та відносної ваги кожного з них в загальному обсязі, а також від рівня розвитку їх людського потенціалу. Сам простір можна сприймати як динамічну систему, що самоорганізується внаслідок доцільної людської діяльності при досягненні задоволення умов власної корисності. З цієї причини економічний простір має нелінійну природу, для опису, наприклад, динаміки якої знадобляться нелінійні диференціальні рівняння.

Загально визнано, що за ринкових умов діяльність господарюючого суб'єкту значною мірою залежить від ринкової кон'юнктури, яка визначається динамікою співвідношення «попит/пропозиція». Аналізувати та формувати цю динаміку - одне з головних завдань суб'єкту господарювання, тому поставимо завдання з дослідження сумісної динаміки попиту та пропозиції певного блага на ринку (під ринком ми будемо розуміти систему умов (можливостей та обмежень) у просторі та часі для забезпечення актів обміну або купівлі/продажу) за рахунок феноменологічного моделювання, котре традиційно віднесли б до економіко-математичного.

Попит [7, С.703] – одне з фундаментальних понять ринкової економіки, яке означає підкріплене грошовою можливістю бажання (намір) покупців (споживачів) придбати вибраний товар. Інтегральний попит (саме про нього йтиметься мова далі) характеризується кількістю товару, котрий множина покупців бажає і здатна придбати по даній ціні, в даний період часу і в даному місці.

Пропозиція [7, С.560] – це прагнення виробника (продавця) запропонувати до продажу свої товари. Величина інтегральної пропозиції визначається кількістю товарів і послуг, котру множина виробників (продавців) бажає і має можливість продати по даній ціні, в даний період часу і в даному місці.

Обсяг (колективного) попиту на деяке благо (в грошових одиницях) будемо позначати виразом N_x , а обсяг (колективної) пропозиції цього блага (в грошових одиницях) - N_y .

Припустимо, що є позитивна динаміка у попиту, пропозиції і платоспроможності споживачів. За таких умов прирощення попиту ΔN_x за час Δt може бути пропорційним власне попиту, тобто

$$\Delta N_x = \alpha \cdot N_x \cdot \Delta t, \quad (1)$$

де α - відображає швидкість зміни попиту у відносних одиницях; при $\alpha > 0$ попит зростає, а при $\alpha < 0$ він убуває.

Скориставшись граничним переходом $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta N_x}{\Delta t} = \frac{d N_x}{dt} \equiv \dot{N}_x$, прийдемо до диференційного рівняння

$$\dot{N}_x = \alpha N_x, \quad (2)$$

яке може описувати динаміку попиту на ринку певного блага. Приведемо це рівняння до безрозмірного вигляду, поділивши його на K - величину, що характеризує «ємність» ринку даного блага в грошових одиницях або максимально можливий обсяг попиту (в ідеалі і пропозиції), котрий залежить від рівня платоспроможності споживачів, тобто $x = N_x / K$. Получаємо:

$$\dot{x} = \alpha \cdot x. \quad (3)$$

Врахуємо, що потреба може бути задоволена за рахунок споживання різних видів благ. За таких умов, з попитом на даний вид блага може конкурувати попит на подібне, близьке за своїми основними характеристиками благо. Ця конкуренція виявляється у акті зустрічі (зіткнення) потреб на обидва блага, котрий можна описати у вигляді добутку

$$x^{(1)} \cdot x^{(2)}, \quad (4)$$

де $x^{(1)}$ - обсяг попиту на перше, основне в нашому уявленні благо (в грошових одиницях), $x^{(2)}$ - обсяг попиту на друге, альтернативне, що конкурує з першим, благо (в грошових одиницях). В подальшому ці блага не будемо відрізняти між собою і тому будемо писати

$$x^{(1)} \cdot x^{(2)} \equiv x^2. \quad (5)$$

З урахуванням наведених міркувань запишемо

$$\dot{x} = \alpha \cdot x - \beta \cdot x^2, \quad (6)$$

де β - «ваговий» множник, показник процесу конкуренції попиту на подібні блага; тут другий доданок у дужках має знак «мінус», тому що процес конкуренції зменшує обсяги попиту на дане благо. Рівняння (6) нагадує відоме з популяційної біофізики рівняння Ферхюльста-Пірла [5, С.18].

Проаналізуємо тепер питання про те, як пропозиція впливає на попит.

З одного боку, саме пропозиція породжує потребу у визначеному виді блага (завдяки, наприклад, акційній презентації продукції), а з іншого, пропозиція зменшує попит, задовольняючи його (акція має одноразовий характер, пропозиція – довготривалий). Задоволення попиту спостерігається кожного разу при зустрічі попиту покупця (споживача) з пропозицією продавця (виробника). Якщо скористатися «механістичними» уявленнями про взаємодію попиту з пропозицією, то можна припустити, що така взаємодія достатньо часто має випадковий характер, а «частота контактів» повинна бути пропорційною добутку величин попиту та задовольняючої його пропозиції. З урахуванням наведених роздумів вираз (6) можна переписати у вигляді

$$\dot{x} = \alpha x - x y - \beta x^2 = P(x, y), \quad (7)$$

де $y = N_y / K$.

Розмірковування, що подібні вище наведеним, приводять до рівняння динаміки пропозиції блага на ринку у вигляді

$$\dot{y} = -\eta y + x y = Q(x, y), \quad (8)$$

де η - характеризує швидкість зміни пропозиції блага. Перша складова в правій частині цього рівняння описує процес знижки пропозиції блага за відсутністю попиту на нього, а друга - процес зростання пропозиції за рахунок існування попиту.

Диференціальні рівняння (7) та (8) у сукупності описують динаміку взаємодії попиту та пропозиції блага на ринку, тому їхнє сукупне дослідження дозволяє висвітлити можливі сценарії того, що відбувається на ринку.

Виконаємо дослідження системи рівнянь (7)–(8) за допомогою методу фазової площини [6, С.17]. Кожному стану вказаної динамічної системи «попит / пропозиція», що описується системою (7)–(8), відповідає пара значень (x, y) і навпаки. Декартова система координат, в котрій знаходять відображення всі стани (або фази) динамічної системи (7)–(8), зветься фазовою площиною. Точка $M(x, y)$ в ній - зображаючою точкою. Сукупність точок $M(x(t), y(t))$ на фазовій площині, положення котрих відповідає всім можливим станам системи «попит / пропозиція» з часом, зветься фазовою траєкторією. Сукупність останніх зветься фазовим портретом системи [30, С.19].

Дослідити фазовий портрет динамічної системи на площині можна за допомогою так званої якісної теорії диференціальних рівнянь [6; 30].

Одним з центральних питань якісного дослідження динамічної системи є дослідження так званих особливих точок (\bar{x}, \bar{y}) або точок рівноваги [6, С.13]. У цих точках одночасно прямують до нуля похідні за часом від змінних x та y , а саме:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} \Big|_{\bar{x}, \bar{y}} &= P(\bar{x}, \bar{y}) = 0, \\ \frac{dy}{dt} \Big|_{\bar{x}, \bar{y}} &= Q(\bar{x}, \bar{y}) = 0. \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Від системи рівнянь (9) можна прийти до наступної:

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}(\alpha - \bar{y} - \beta \cdot \bar{x}) &= 0, \\ \bar{y}(\bar{x} - \eta) &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

Найпростішою стаціонарною точкою є точка початку координат. Інші точки визначаються системою рівнянь

$$\left. \begin{aligned} \bar{y} &= \alpha - \beta \cdot \bar{x}, \\ \bar{x} &= \eta. \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

графічний портрет якої наведено на рисунку 4.

Таким чином, система «попит / пропозиція» має такі стаціонарні точки: $O(0; 0)$, $A(\eta; \alpha - \beta\eta)$ та $B(\alpha/\beta; 0)$. Необхідно тепер встановити до якого типу з точки зору поведінки на стійкість системи вони відносяться.

З цією метою визначимо величини [6, С.65]

$$\Delta(\bar{x}, \bar{y}) = \begin{vmatrix} P'_x(\bar{x}, \bar{y}) & P'_y(\bar{x}, \bar{y}) \\ Q'_x(\bar{x}, \bar{y}) & Q'_y(\bar{x}, \bar{y}) \end{vmatrix}, \quad (12)$$

$$\sigma = P'_x(\bar{x}, \bar{y}) + Q'_y(\bar{x}, \bar{y}), \quad (13)$$

що містяться в так званому характеристичному рівнянні

$$\lambda^2 - \sigma\lambda + \Delta = 0, \quad (14)$$

корені якого дорівнюють

$$\lambda_{1,2} = -\frac{\sigma}{2} \pm \sqrt{\frac{\sigma^2}{4} - \Delta}. \quad (15)$$

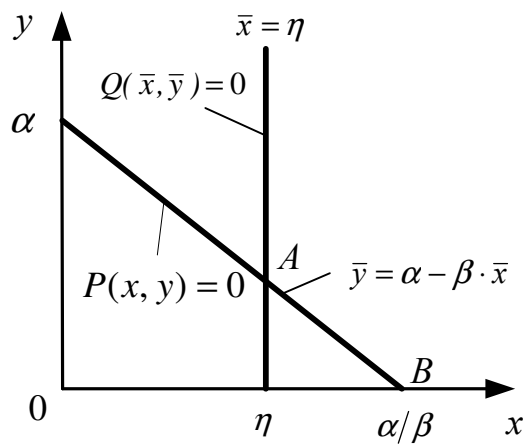


Рис. 4. Графічний портрет системи (11)
(авторська розробка)

В межах моделі «попит / пропозиція», що аналізується, частинні похідні P'_x , P'_y , Q'_x , Q'_y дорівнюють:

$$\left. \begin{aligned} P'_x(\bar{x}, \bar{y}) &= \alpha - \bar{y} - 2\beta \cdot \bar{x}; & P'_y(\bar{x}, \bar{y}) &= -\bar{x}; \\ Q'_x(\bar{x}, \bar{y}) &= \bar{y}; & Q'_y(\bar{x}, \bar{y}) &= \bar{x} - \eta. \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

Подальші розрахунки показують, що в точці $O(0;0)$ перелічені величини дорівнюють: $P'_x = \alpha$, $P'_y = 0$, $Q'_x = 0$, $Q'_y = -\eta$, $\Delta = -\alpha\eta < 0$, $\sigma = \alpha - \eta$, $\lambda_1 = \alpha$, $\lambda_2 = -\eta$. Внаслідок того, що $\Delta < 0$, а корені характеристичного рівняння є дійсними та різних знаків, стаціонарна точка $O(0,0)$ досліджуваного фазового портрету відноситься до типу «сідло» [6, С. 68], тобто є точкою нестійкої рівноваги.

Для точки $A(\eta; \alpha - \beta\eta)$ розрахунки дають: $P'_x = -\beta\eta$, $P'_y = -\eta$, $Q'_x = \alpha - \beta\eta$, $Q'_y = 0$, $\Delta = \eta(\alpha - \beta\eta) > 0$, $\sigma = -\beta\eta \neq 0$, $\sigma^2 - 4\Delta < 0$, $\lambda_1 = \vartheta + i\theta$, $\lambda_2 = \vartheta - i\theta$, $\vartheta = -\beta\eta/2$, $\theta = \sqrt{(\beta^2\eta^2 + 4\beta\eta^2 - 4\alpha\eta)}/4$. Згідно з загальною теорією дослідження стаціонарних точок нелінійних динамічних систем другого порядку, точка $A(\eta, \alpha - \beta\eta)$ досліджуваного фазового портрету відноситься до типу «стійкий фокус» [6, С.68-69], тому що $\Delta > 0$, корені характеристичного рівняння комплексно-спряжені, у яких $\vartheta < 0$.

Для стаціонарної точки $B(\alpha/\beta; 0)$ знаходимо: $P'_x = -\alpha$, $P'_y = -\alpha/\beta$, $Q'_x = 0$, $Q'_y = (\alpha - \beta\eta)/\beta$, $\Delta = \alpha[\eta - (\alpha/\beta)] < 0$ (при $\alpha \geq \beta$), $\sigma = (\alpha/\beta) - \alpha - \beta$,

$$\lambda_{1,2} = \frac{[(\alpha/\beta) - \alpha - \beta]}{2} \pm \sqrt{\frac{[(\alpha/\beta) - \alpha - \beta]^2}{4} + \alpha \left(\frac{\alpha}{\beta} - \eta \right)}. \quad \text{І для цієї точки досліджуваного}$$

фазового портрету $\Delta < 0$, а корені характеристичного рівняння є дійсними та різних знаків, тому вона відноситься до типу «сідло» [6, С.68] і, таким чином, є точкою нестійкої рівноваги.

На рисунку 5 наведено фазовий портрет досліджуваної системи "попит / пропозиція", який було побудовано за допомогою пакету прикладних програм «Mathematica 7» в припущенні, що $\alpha = 0,3$; $\beta = 0,3$; і $\eta = 0,4$.

Топологія фазових траєкторій на рисунку 5 вказує на те, що точки $(0; 0)$, $(1; 0)$ є «седловими», точка $(0,4; 0,18)$ – «стійким фокусом», в якому попит на певне благо балансується з пропозицією на нього при умові конкурування з попитом на споріднені блага (тому пропозиція, яка дорівнює $y = 0,18$, виявляється меншою за попит, рівень якого при цьому склав $x = 0,4$), але цей баланс досягається не водночас.

Здобутий фазовий портрет нагадує графік «паутинної моделі ринкової рівноваги» [9, С. 63], яка надає дуже обмежені можливості для дослідження динаміки рівноваги в системі «попит/пропозиція».

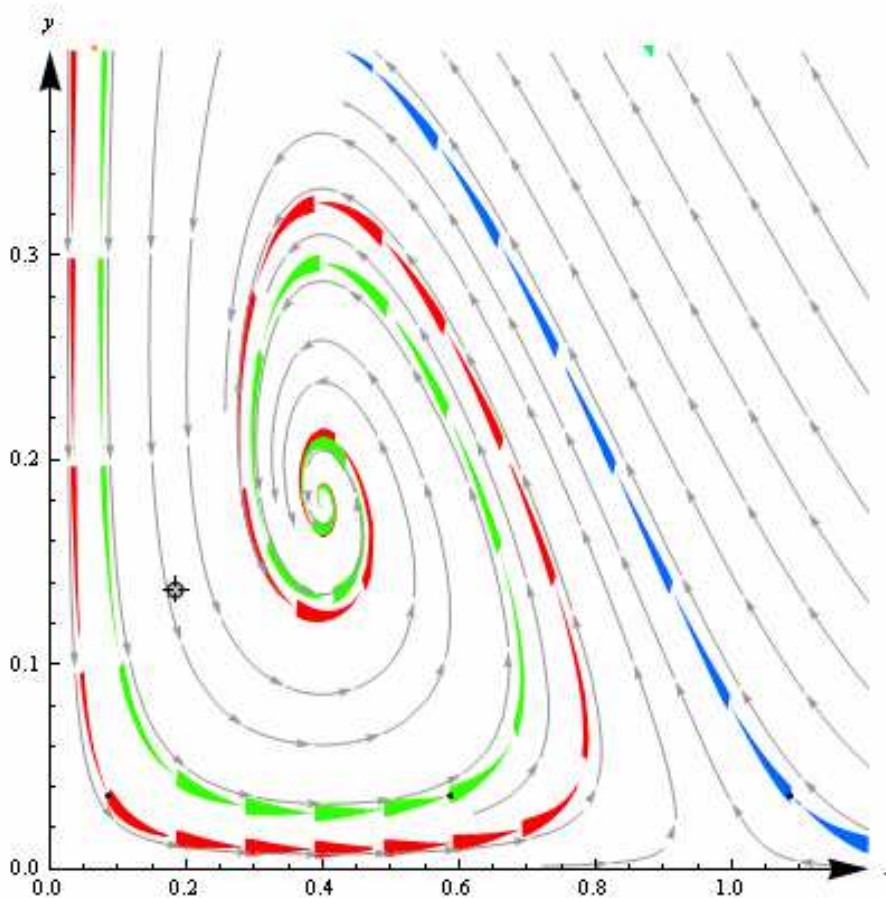


Рис. 5. Фазовий портрет системи «попит/пропозиція»
(авторська розробка)

Висновки і перспективи подальших досліджень. В даній роботі набув подальшого розвитку погляд на доцільність виокремлення в економічних знаннях напрямку із назвою «теоретична економіка». В роботі вперше надано характеристику функціям теоретичної економіки. Підкреслено, що в межах цього напрямку потрібно не тільки розповсюджувати нові здобуті теоретиками знання, а й способи мислення, що привели до цих здобутків. Таким чином постає завдання про організацію навчання фахівців-економістів таким інструментом як феноменологічне моделювання. В подальшому прикладом тут може слугувати теоретична фізика.

Література.

1. Аджемоглу Д., Робинсон Дж.А. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты. М.: АСТ, 2015. 575 с.
2. Алиев У.Ж. «Экономическая теория» или «теоретическая экономия»? *Проблемы современной экономики*. 2003. № 3/4 (7/8) с. 12–23.
3. Алиев У.Ж. Что такое и почему именно теоретическая экономия? *Теоретическая экономика*. 2011. № 1. с. 10 – 16.

4. Арнольд В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. М.: МЦНМО, 2008. 32 с.
5. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985. 182 с.
6. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Методы и приёмы качественного исследования динамических систем на плоскости. 2-е изд., доп. М.: Наука, 1990. 488 с.
7. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. М.: Книжный мир, 2001. 895 с.
8. Борисов Н.А. Феноменологическая модель анализа социальных представлений о смерти. *Вестник РУДН. Серия: ФИЛОСОФИЯ*. Том. 21. № 4. с. 582–591.
9. Гальперин В.М., Игнатъев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика. Т.1. СПб.: Экономическая школа, 1996. 349 с.
10. Господарський кодекс України: Офіц. видання. К.: ВД «Ін Юре», 2003. 344 с.
11. Катасонов В.Н. Физика и философская феноменология. *Метафизика*. 2017. № 4 (26). с. 41–47.
12. Конторов Д.С., Михайлов Н.В., Саврасов Ю.С. Основы физической экономики. (Физические аналогии и модели в экономике.) М.: Радио и связь, 1999. 184с.
13. Котляревская И. В. Философия и методология экономики / И. В. Котляревская, Л. И. Арнаутова // История науки и техники в современной системе знаний : Шестая ежегодная конференция кафедры Истории науки и техники, 8 февраля 2016. — Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2016. — С. 112-115.
14. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул: Уч. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1988. 239 с.
15. McConnell C., Brue S. Economics. 17th edition, McGraw-Hill, 2008. 876 p.
16. Mantegna R.N., Stanley H. E. An introduction to econophysics. Correlations and complexity in finance. New York: Cambridge University Press, 2000. 145 p.
17. Мочерний, С. В. Основи економічних знань: підручник. К.: ВЦ «Академія», 2002. 312 с.
18. Нехамкин А.Н., Еловиков А.Б. Аксиоматический метод в экономической науке. *Вестник Финансового университета*. 2016. № 2. С. 127–136.
19. Поваров Г.Н. Ампер и кибернетика. М.: Советское радио, 1977. 96 с.
20. Радіонова І.Ф., Кравченко І.С., Радченко В.В. Загальна економіка: підручник для 10(11) класів середніх загальноосвітніх закладів. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. 396 с.
21. Сериков А.В. Финансы: холистический подход. *Економічний вісник Донбасу*. 2017. № 3(49). с. 41–48.
22. Серіков А.В. Тринітарне мислення як підґрунтя для оновлень розуміння економіки. *Research and Innovation: Collection of scientific articles* (New York, 15.02.2020). USA, New York: Yunona Publishing, 2020. P. 65-68.
23. Серіков А. В. До аксіоматики теорії синергетичного управління соціально-економічними системами. *Ефективна економіка*. 2020. № 8. – URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8112> (дата звернення: 31.08.2020).
24. Скобелев В.Л. Феноменологический подход к изучению экономических систем. *Петербургский экономический журнал*. 2014. № 4. с. 45–61.
25. Слово о науке. Афоризмы. Изречения. Литературные цитаты. Сост. Е.С. Лихтенштейн. М.: Знание, 1978. 272 с.
26. Степин В.С. Теоретическое знание: монография. М.: Прогресс-Традиция, 2003. 744 с.
27. Теоретическая экономика. Политэкономия: Учебник для вузов / Под ред. Г. П. Журавлевой, Н. Н. Мильчевой. - М.: Банки и Биржи, ЮНИТИ, 1997. 458 с.
28. Чернавский Д.С., Старков Н.И., Малков С.Ю. и др. Об эконофизике и её месте в современной теоретической экономике. *Успехи физических наук*. 2011. т. 181. № 7. с. 767 – 773.
29. Энгельс Ф. Диалектика природы. М.: Госполитиздат, 1953. 353 с.
30. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями / пер. с. англ. М.: Мир, 1986. 243 с.
31. <https://econttheory.org/> - сайт журналу «Theoretical Economics»
32. <https://www.ystu.ru/information/university/zhurnal-teoreticheskaya-ekonomika/> – сайт журналу «Теоретическая экономика»

References.

1. Adzhemoglu, D. and Robinson, Dzh.A. (2015), *Pochemu odni strany bogatyye. a drugiye bednyye. Proiskhozhdeniye vlasti. protsvetaniya i nishchety*. [Why are some countries rich and others poor. The origin of power, prosperity and poverty], AST, Moscow, Russia.
2. Aliyev, U.Zh. (2003), "Economic theory" or "theoretical economics"?, *Problemy sovremennoy ekonomiki*, vol. 3/4 (7/8), pp. 12–23.
3. Aliyev, U.Zh. (2011), "What is theoretical economics and why exactly?", *Teoreticheskaya ekonomika*, vol. 1, pp. 10 – 16.
4. Arnold, V.I. (2008), «*Zhestkiye*» i «*myagkiye*» *matematicheskiye modeli* ["Hard" and "soft" mathematical models], MTsNMO, Moscow, Russia.
5. Bazykin, A.D. (1985), *Matematicheskaya biofizika vzaimodeystvuyushchikh populyatsiy*. [Mathematical

biophysics of interacting populations], Nauka, Moscow, Russia.

6. Bautin, N.N. and Leontovich, E.A. (1990), *Metody i priemy kachestvennogo issledovaniya dinamicheskikh sistem na ploskosti* [Methods and techniques for the qualitative study of dynamical systems on a plane], 2nd ed, Nauka, Moscow, Russia.

7. Borisov, A.B. (2001), *Bolshoy ekonomicheskii slovar* [Big Dictionary of Economics], Knizhnyy mir, Moscow, Russia.

8. Borisov, N.A. (2017), "Phenomenological model for the analysis of social ideas about death", *Vestnik RUDN. Seriya: FILOSOFIYA*, Vol. 21, No. 4. pp. 582–591.

9. Galperin, V.M. Ignatyev, S.M. and Morgunov, V.I. (1996). *Mikroekonomika. T.1.* [Microeconomics. vol.1.], Ekonomicheskaya shkola, Saint Petersburg, Russia.

10. The Verkhovna Rada of Ukraine (2003), "Economic code of Ukraine", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text> (Accessed 16 May 2021).

11. Katasonov, V.N. (2017), "Physics and Philosophical Phenomenology", *Metafizika*, vol.4 (26), pp. 41–47.

12. Kontorov, D.S. Mikhaylov, N.V. and Savrasov, Yu.S. (1999), *Osnovy fizicheskoy ekonomiki. (Fizicheskiye analogii i modeli v ekonomike.)*. [Fundamentals of Physical Economics. (Physical analogies and models in economics.)], Radio i svyaz, Moscow, Russia.

13. Kotlyarevskaya, I. V. and Arnautova, I.I. (2016), "Philosophy and Methodology of Economics".. *Istoriya nauki i tekhniki v sovremennoy sisteme znaniy. Shestaya ezhegodnaya konferentsiya kafedry Istorii nauki i tekhniki* [History of science and technology in the modern system of knowledge. Sixth Annual Conference of the Department of History of Science and Technology], UMTs UPI, Ekaterinburg, Russia, pp. 112-115.

14. Lvovskiy, E.N. (1988), *Statisticheskiye metody postroyeniya empiricheskikh formul: Uch. posobiye dlya vtuzov* [Statistical methods for constructing empirical formulas: Uch. manual for technical colleges], Vyssh. shk. , Moscow, Russia

15. McConnell, C. and Brue, S. (2008), *Economics*, 17th edition, McGraw-Hill, New York, USA.

16. Mantegna, R.N. and Stanley, (2000), H. E. An introduction to econophysics. Correlations and complexity in finance, Cambridge University Press, New York, USA.

16. Mochernyi, S. V. (2002), *Osnovy ekonomichnykh znan: pidruchnyk* [Fundamentals of economic knowledge: a textbook], VTs «Akademii», Kyiv, Ukraine.

18. Nekhamkin, A.N. and Elovikov, A.B. (2016), "Axiomatic method in economics", *Vestnik Finansovogo universiteta*, vol. 2, pp. 127–136.

19. Povarov, G.N. (1977), *Amper i kibernetika* [Ampere and cybernetics], Sovetskoye radio, Moscow, Russia.

20. Radionova, I.F. Kravchenko, I.S. and Radchenko, V.V. (2008), *Zahalna ekonomika: pidruchnyk dlia 10(11) klasiv serednikh zahalnoosvitnikh zakladiv.* [General Economics: A Textbook for 10 (11) Grades of Secondary Schools], Aksioma, Kamianets-Podilskyi, Ukraine.

21. Serikov, A.V. (2017), "Finance: a holistic approach", *Ekonomichnyy visnik Donbasu*, vol. 3(49), pp. 41–48.

22. Sierikov, A.V. (2020), "Trinitarian thinking as a basis for renewing the understanding of economics", *Research and Innovation: Collection of scientific articles*, Yunona Publishing, New York, USA, pp. 65-68.

23. Sierikov, A. V. (2020), "To the axiomatics of the theory of synergetic management of socio-economic systems", *Efektivna ekonomika*, vol. 8, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8112> (Accessed 14 May 2021).

24. Skobelev, V.L. (2014), "Phenomenological approach to the study of economic systems", *Peterburgskiy ekonomicheskii zhurnal*, vol. 4, pp. 45–61.

25. Likhtenshteyn, E.S. (1978), *Slovo o nauke. Aforizmy. Izrecheniya. Literaturnyye tsitaty* [A word about science. Aphorisms. Sayings. Literary quotes], Znaniye, Moscow, Russia

26. Stepin, V.S. (2003), *Teoreticheskoye znaniye: monografiya* [Theoretical knowledge: monograph], Progress-Traditsiya, Moscow, Russia.

27. Zhuravleva, G. P. and Milcheva, N. N. (1997), *Teoreticheskaya ekonomika. Politekonomiya: Uchebnik dlya vuzov* [Theoretical economics. Political Economy: A Textbook for Universities], Banki i Birzhi. YuNITI, Moscow, Russia.

28. Chernavskiy, D.S. Starkov, N.I. and Malkov, S.Yu. (2011), "On econophysics and its place in modern theoretical economics", *Uspekhi fizicheskikh nauk*, Vol. 181, No. 7, pp. 767 – 773.

29. Engels, F. (1953), *Dialektika prirody* [Dialectics of nature], Gospolitizdat, Moscow, Russia.

30. Errousmi, D. and Pleys, K. (1986), *Obyknoennyye differentsialnyye uravneniya. Kachestvennaya teoriya s prilozheniyami* [Ordinary differential equations. Qualitative theory with applications], Mir, Moscow, Russia.

31. Magazine website «Theoretical Economics» (2021), available at: <https://econtheory.org/> (Accessed 10 May 2021).

32. Magazine website «Teoreticheskaya ekonomika» (2021), available at: <https://www.ystu.ru/information/university/zhurnal-teoreticheskaya-ekonomika/> (Accessed 10 May 2021).

Стаття надійшла до редакції 14.05.2021 р.