DOI: [10.32702/2307-2105-2020.5.83](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.5.83)

УДК: 338.24:330.34

*К. Є. Бабенко,
к. ф.-м. н., доцент, завідувачка кафедри менеджменту,
Українська інженерно-педагогічна академія
ORCID ID: 0000-0001-7227-886X*

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

*K. Babenko
PhD in Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor,
Head of Management Department, Ukrainian Engineering and Pedagogical Academy*

THEORETICAL FUNDAMENTALS OF COGNITIVE MODELING OF TERRITORIES ECONOMIC DEVELOPMENT

Стаття присвячена застосуванню когнітивного моделювання для дослідження економічного розвитку територій. Визначено сутність аналітичних та імітаційних моделей, проаналізовано переваги та недоліки їх застосування. Обґрунтовано ключові закономірності дослідження складних динамічних систем. Запропоновано поетапну послідовність побудови когнітивної карти виявлення проблем економічного розвитку територій. Важливими етапами у даному процесі визначено наступні: підготовчий етап побудови когнітивної карти; визначення основних факторів, що впливають на розвиток системи та відбір найбільш вагомих; визначення сильних і слабких характеристик системи на основі відібраних найбільш вагомих змінних; побудова когнітивної карти на основі відібраних змінних; формулювання можливих сценаріїв розвитку подій та оцінювання їх якості. Доведено, що застосування когнітивної карти дозволить реалізувати імітаційне моделювання сценаріїв економічного розвитку територій.

The article is devoted to the application of cognitive modeling for the study of territories economic development. The essence of analytical and simulation models is determined, the advantages and disadvantages of their application are analyzed. The key patterns of complex dynamic systems research are substantiated, among which: patterns of interaction of parts and the whole; patterns of systems hierarchical ordering; patterns of systems functioning and development; patterns of systems feasibility; patterns of goal setting. It is determined that for modeling complex insufficiently formalized systems it is expedient to use a cognitive approach, which is based on a set of such processes as cognition, thinking, perception, understanding and explanation. It is proved that due to the cognitive regional economy it becomes possible to obtain fundamentally new results on the functioning of economic systems and economic entities, whose behavior could not be explained by traditional approaches and methods. The step-by-step sequence of cognitive map construction of territories economic development is proposed. Important stages in this process are the following: the preparatory stage of building a cognitive map; identification of the main factors influencing the development of the system and selection of

the most important ones; determination of strong and weak characteristics of the system on the basis of selected most important variables; construction of a cognitive map based on selected variables; formulation of possible scenarios of events and evaluation of their quality. The application of this cognitive map will allow to implement simulation modeling of territories economic development scenarios. It is determined that balance characterizes the resource opportunities coordination, which allows the region to accumulate and maintain in its structure all the necessary elements that are organized in a certain ratio and interact to achieve the stated goals – to obtain the desired results. It was found that the key factors that have a positive impact on economic development in recent years are: consistently high investment activity; weakening global demand amid intensifying trade wars; growth of the population purchasing power; strengthening the hryvnia exchange rate.

Ключові слова: економічний розвиток; фактори економічного розвитку; когнітивний підхід; модель; карта; регіон; етапи когнітивного моделювання.

Key words: economic development; factors of economic development; cognitive approach; model; map; region; stages of cognitive modeling.

Постановка проблеми. Інтенсифікація процесів глобалізації та розвиток науково-технічного прогресу визначають об'єктивну необхідність всеохоплюючих і докорінних трансформацій в економічних структурах сучасності. Країни, які втрачають можливість ефективно трансформувати свої національні економічні системи й адаптуватися до викликів інноваційного розвитку, залишаються на узбіччі цивілізаційного розвитку. Ознаки таких проблем спостерігаються в Україні, економіка якої попри низку позитивних зрушень, характеризується й суттєвими структурними диспропорціями, які зумовлюють високу вразливість господарської системи країни до кризових явищ та призводять до стагнації виробничого, людського та ресурсного потенціалу. Це підтверджує те, що традиційний підхід до розробки довгострокової стратегії розвитку території в цих умовах не є прийнятним. Тому з метою оптимізації галузевих, технологічних, відтворювальних та інших пропорцій у національному господарському комплексі, більш детального дослідження потребують питання визначення та врахування всіх існуючих чинників впливу на економічний розвиток територій та побудова відповідної карти проблем їх економічного розвитку на основі когнітивного підходу. У свою чергу, застосування когнітивного підходу дозволить побудувати сценарії розвитку економічної ситуації завдяки прогнозуванню в умовах невизначеності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблемам економічного розвитку регіонів присвятили свої праці такі науковці, як: Н. Белікова [1], Н. Гавкалова [2], А. Діденко [7], В. Єліневський [3], Т. Клебанова [4], В. Краців [5], О. Мозенков [4], Н. Стоянець [6], Л. Чаговець [7] та інші. Так, у науковій монографії під редакцією професора В. Кравців акцентовано увагу на дослідженні тенденцій соціально-економічного розвитку регіонів України та виявленні ризиків та перспектив переходу України до моделі сталого ендегенного зростання. У свою чергу, Н. Стоянець розглядає проблеми забезпечення ефективного соціально-економічного розвитку регіонів в контексті складової економічної системи держави. Враховуючи суттєві наукові здобутки вчених, слід акцентувати увагу на наявності певних результатів щодо дослідження соціально-економічного розвитку регіону в цілому без виокремлення складових. Окрім цього, наявний позитивний досвід застосування моделей і методів, розроблених на основі когнітивного підходу [8–11], свідчить про доцільність використання останнього при вирішенні завдань прийняття рішень в слабоструктурованих соціально-економічних системах.

Постановка завдання. Метою даної статті є обґрунтування теоретичних аспектів побудови карти проблем економічного розвитку територій з використанням когнітивного підходу. Для досягнення поставленої мети сформовано наступні завдання: дослідити аналітичні та імітаційні моделі; визначити сутність когнітивного підходу; запропонувати послідовність побудови когнітивної карти проблем економічного розвитку територій.

Опис основного матеріалу дослідження. Слід зазначити, що проблеми дослідження складних економічних систем зумовлені низкою особливостей. З одного боку це багатоаспектність та взаємозв'язок процесів, що відбуваються. Через це неможливим є виокремлення та детальне дослідження окремих явищ. Висновок з даного твердження наступний: всі явища, що відбуваються всередині економічної системи, слід досліджувати в сукупності. З іншого боку спостерігається відсутність достатньої кількисної інформації про динаміку економічних процесів, що є необхідним для їх моделювання та прогнозування. Це підтверджує важливість дослідження складних динамічних систем та врахування закономірностей, що впливають на управління, прийняття рішень та прогнозування. Серед ключових закономірностей виокремлюють: закономірності взаємодії частин і цілого (цілісність); закономірності ієрархічної впорядкованості систем

(ієрархічність); закономірності функціонування і розвитку систем (історичність, самоорганізація); закономірності здійсненості систем; закономірності цілепокладання.

Важливим питанням при дослідженні складних економічних систем стає вибір та застосування відповідної моделі та методу. Так, через певну обмеженість застосування аналітичних моделей на практиці, науковці-аналітики все частіше застосовують імітаційні моделі. Вони вважаються найбільш перспективних з точки зору вирішення задач управління економічними об'єктами, коли час і динаміка є важливими. Окрім цього, перевагами застосування імітаційного моделювання є: можливість застосування широкого спектру програмного забезпечення для створення імітаційних моделей; простота формалізації і побудови імітаційних моделей на відміну від аналітичних; здатність дослідження складних сценаріїв поведінки системи; можливість багаторазового вимірювання параметрів моделі. При цьому, частіше аналітичні моделі краще імітаційних з наступних причин: імітаційне моделювання потребує проведення великої кількості випробувань; можливість отримання оптимального рішення за допомогою аналітичної моделі; необхідність оцінки великої кількості можливих альтернативних рішень для імітаційних моделей.

Отже, функціонування складних динамічних систем та їх взаємодія з навколишнім середовищем неможливо представити у вигляді традиційних формальних кількісних моделей. В цьому контексті особливої актуальності набуває дослідження імітаційного моделювання, за допомогою якого стає можливим відтворення поведінки складної системи, яка представлена структурою взаємозв'язків між її елементами, та подальше її прогнозування. Власне імітаційне моделювання слід застосовувати при наявності нелінійності та стохастичних змінних, коли необхідно імітувати поведінку системи в часі, розглядаючи різні можливі сценарії її розвитку при зміні зовнішніх і внутрішніх умов. До відомих методів імітаційного моделювання відносяться: метод Монте-Карло (метод статистичних випробувань), статистичне імітаційне моделювання, ситуаційне моделювання, когнітивне моделювання.

Необхідно зазначити, що використання методів економіко-математичного моделювання та широке застосування інформаційних систем, на думку вченого М. Пашкевича, є інструментарієм когнітивної регіональної економіки [10, с. 12]. Саме завдяки когнітивній регіональній економіці стає можливим отримання принципово нових результатів щодо функціонування економічних систем та економічних суб'єктів, поведінку яких неможливо було пояснити традиційними підходами та методами. Отже, для моделювання складних недостатньо формалізованих систем доцільним стає застосування когнітивного підходу, який ґрунтується на сукупності таких процесів, як пізнання, мислення, сприйняття, розуміння та пояснення.

В контексті застосування когнітивного підходу важливого значення набуває поняття «когнітивна карта», під якою розуміється пізнавальний процес, який пов'язаний з придбанням і переробкою інформації про навколишнє середовище, в ході яких суб'єкт дослідження активно взаємодіє із середовищем. Формування когнітивної карти передбачає свого роду процес, який дозволяє схематично подати фрагменти досліджуваного проблемного явища та змодельовати його поведінку у майбутньому. На практиці в доволі складних ситуаціях суб'єкт спрощує уявлення про конкретне явище та не помічає взаємозв'язку різних проблем. Емпіричні дослідження ряду авторів дозволили показати, що застосування методів когнітивного моделювання дозволяє підвищити ефективність прийняття рішення в недостатньо структурованих проблемах шляхом уточнення уявлення суб'єкта про проблему та пошуку протиріч.

Для чіткого розуміння та детального аналізу поведінки досліджуваної складної системи необхідним кроком є побудова структурної схеми причинно-наслідкових зв'язків. Побудова когнітивної карти стає безумовно необхідним елементом аналізу важко формалізованих чинників впливу на досліджуване явище. При цьому виявлення чинників відбувається за допомогою контент-аналізу, експертного аналізу та статистичного аналізу реальних даних.

Детальне дослідження сучасних наукових напрацювань щодо когнітивного моделювання соціально-економічного розвитку регіонів дозволило визначити поетапну послідовність побудови когнітивної карти (рис. 1).

Рис. 1. Поетапна послідовність побудови когнітивної карти

У реальних управлінських ситуаціях дуже часто розуміння проблеми є обов'язковим для знаходження прийняттого рішення. При цьому суб'єкту управління дуже часто доводиться приймати рішення в умовах, що швидко змінюються, і при обмеженому часі. Ще одна складність полягає в тому, що суб'єкт управління маніпулює якісною інформацією у вигляді гіпотез, інтуїтивних понять і смислових образів. У цьому контексті важливого значення набуває етап визначення основних факторів, що впливають на економічний розвиток територій.

На динаміку промисловості протягом останніх років позитивно впливає висока сировинна база з боку окремої сільсько-господарської продукції (харчова промисловість) та покращення рівня внутрішнього попиту (хімічне, деревообробне та целюлозно-паперове виробництво). У свою чергу, негативними моментами залишаються: стагнація на світових ринках сталі та протекціоністські заходи з боку інших країн; конкуренція з боку імпорту (машинобудування); нестабільні внутрішні замовлення (машинобудування); теплі погодні умови (енергетика, добувна); продовження ремонту виробничих потужностей (енергетика, металургія).

Що стосується сфери послуг, то основними чинниками розвитку в 2018–2019 рр. були: зростання інвестиційного попиту та попиту сектору загальнодержавного управління на послуги державного управління та оборони; охорони здоров'я; професійної, наукової та технічної діяльності; зростання прибутковості банківської сфери в умовах збереження високих відсоткових ставок на тлі суттєвого зниження інфляції; збільшення пропозиції послуг з боку комерційних закладів у сфері охорони здоров'я; зростання пропозиції новозбудованого житла на ринку; активний розвиток ІТ сектору за рахунок конкурентних переваг на зовнішніх ринках.

Отже, ключовими факторами, що позитивно впливають на економічний розвиток територій є: стабільно висока інвестиційна активність; рекордний врожай зернових; послаблення глобального попиту на тлі посилення торговельних війн; зростання купівельної спроможності населення; зміцнення обмінного курсу гривні. Тому відповідно до огляду економічної активності департаментом стратегічного планування та макроекономічного прогнозування при Міністерстві розвитку економіки, торгівлі та сільського

господарства у 2020 році планується продовження реформування у всіх сферах економіки, модернізація промислового комплексу, активне оновлення інфраструктурних об'єктів [12]. Проте дія чинників, які впливали на розвиток економіки протягом останніх років, на тлі уже сформованих у попередніх періодах структурних дисбалансів та накопичених проблем все ще стримуватимуть зростання економіки в цілому.

Необхідно акцентувати увагу, що дослідження факторів, що сприяють збалансованому економічному розвитку, вимагає уточнення поняття «збалансованості» розвитку системи. Як зазначає Г. Клейнер, у випадку з системною збалансованістю економіки мова йде про «взаємну пропорційність чотирьох системних секторів економіки: об'єктного (організаційного), проектного, процесного і інфраструктурного» [13]. Причому, організаційний сектор в даному випадку може включати в себе підприємства, регіони, домогосподарства тощо, проектний – укладання договорів, випуск нових виробів, оволодіння новим ринком, процесний – поширення інновацій, логістичні операції, інфраструктурний – соціально-економічні інститути, організаційну культуру, інформаційно-комунікаційний простір тощо.

Збалансованість характеризує узгодженість (узгодження ресурсних можливостей), яка дозволяє регіону акумулювати та зберегти у своїй структурі всі потрібні елементи, що організовані у певному співвідношенні та взаємодіють для досягнення сформульованих цілей – отримання бажаних результатів.

Слід зазначити, що когнітивна карта передбачає зв'язок всіх структурних елементів системи економічного розвитку територій. Інтегральний показник збалансованого економічного розвитку залежить не тільки від результатів діяльності об'єднаних територіальних громад, але й від рівня регіонального розвитку на основі вирішення виявлених проблем та від заходів на державному рівні, що сприяють збалансованому економічному розвитку.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що застосування когнітивного моделювання відкриває нові можливості для концептуалізації проблемної ситуації, змістовного аналізу динамічних процесів, виявлення перехідних станів, якісного і кількісного опису модельованих ситуацій на основі принципів системології і синергетики. Аналізуючи когнітивні карти, спрощується розуміння існуючої проблеми та підвищується якість та результативність прийнятих рішень.

Висновки з проведеного дослідження. Отже, когнітивне моделювання економічного розвитку територій на основі побудови когнітивної карти дозволяє виділити проблемні аспекти та знайти ключові причини впливу негативних тенденцій на економічний розвиток регіону. Окрім цього, розуміння логіки економічних процесів, що відбуваються на території країни, може забезпечити менш витратні і більш ефективні засоби вирішення існуючих проблем. У свою чергу, якісний аналіз когнітивної карти (цілових чинників впливу, змісту складових її блоків, аналіз шляхів і циклів, причинно-наслідкових зв'язків і їх характеру) не розкриває повністю всієї глибини явищ і процесів, що протікають в реальній системі, що вказує на важливість моделювання можливих сценаріїв економічного розвитку. Тому перспективами подальших досліджень є використання запропонованої когнітивної карти для імітаційного моделювання із застосування відповідного програмного забезпечення. Це значно розширює аналітичні можливості дослідження складних економічних систем та дозволяє обґрунтувати шляхи вирішення проблеми з урахуванням впливу факторів зовнішнього середовища.

Список використаних джерел.

1. Белікова Н. В. Теорія і практика реформування економіки регіонів України: монографія. Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2015. 384 с.
2. Гавкалова Н. Л. Соціально-економічний розвиток регіонів України: проблеми та перспективи. *Навчні праці Донецького національного технічного університету*. Серія економічна. 2013. №4(46). С. 5–2.
3. Єліневський В. Наукові засади управління сталим соціально-економічним розвитком регіонів. *Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання*. Дніпропетровськ. 2016. №12. С. 45–49.
4. Клебанова Т. С., Мозенков О. В. Сценарные модели сбалансированного социально-экономического развития регионов: монография. Бердянск, 2013. 328 с.
5. Краців В. С. Територіальний розвиток і регіональна політика в Україні: Виклики та пріоритети України. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України». Львів, 2018. 157 с.
6. Стоянець Н. В. Методологічні аспекти соціально-економічного розвитку регіону. *Науковий вісник Мукачівського державного університету*. 2015. Випуск № 2(4). Частина 2. С. 208–213
7. Чаговець Л. О., Чаговець В. В., Діденко А. С. Концептуальний базис оцінки та прогнозування нерівномірності соціально-економічного розвитку регіонів. Інструментальні засоби моделювання систем в інформаційній економіці: монографія. Под ред. докт. екон. наук, проф. В.С. Пономаренко, докт. екон. наук, проф. Т.С. Клебановой. Х., ВШЕМ–ХНЭУ им. С. Кузнеця, 2019. С. 281–302.
8. Авдеева З. К. Когнитивный подход в управлении. *Проблемы управления*. 2013. № 7. С. 1–7.
9. Горелова Г. В., Захарова Е. Н., Гинис Л. А. Когнитивный анализ и моделирование устойчивого развития социально-экономических систем. Ростов н/Д : И зд-во Рост. ун-та, 2005. 288 с.
10. Пашкевич М. С., Чуріканова О. Ю. Когнітивна економіка: проблеми та перспективи для регіонів. *Бізнес Інформ*. 2014. № 12. С. 8–13.
11. Ялдин І.В. Когнітивне моделювання у прогнозуванні сценаріїв стратегії стійкого розвитку інтегрованої структури бізнесу. *Проблеми економіки*. 2011. №4. С. 142–150.

12. Економічні огляди Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=010de307-2345-4162-b5e5-1dd8b2f81d10&tag=OgliadEkonomichnoiAktivnosti>

13. Клейнер Г. Б. Системная сбалансированность экономики: методы анализа и измерения. *Стратегическое планирование и развитие предприятий: Секция 1 / Материалы Шестнадцатого всероссийского симпозиума*. Москва : ЦЭМИ РАН, 2015, с. 74–78.

References.

1. Bjelikova, N. V. (2015), *Teorija i praktyka reformuvannja ekonomiky rehioniv Ukrainy: monohrafiya* [Theory and practice of reforming the economy of the regions of Ukraine: a monograph], FOP Liburkina L. M., Kharkiv, Ukraine.

2. Ghavkalova, N. L. (2013), “Socio-economic development of the regions of Ukraine: problems and prospects”, *Nauchni praci Doneckogho nacionalnogho tekhnichnogho universytetu*. Serija ekonomichna, vol.4(46), pp. 5–2.

3. Jelinjevsjkyj, V. (2016), “Scientific principles of management of sustainable socio-economic development of regions”, *Efektivna ekonomika*, vol.12, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4934> (Accessed 10 May 2020).

4. Klebanova, T. S. and Mozenkov, O. V. (2013), *Scenarnye modeli sbalansirovannogo social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov: monografija* [Scenario models of balanced socio-economic development of regions: a monograph], Berdjansk, Ukraine.

5. Kraciv, V. S. (2018), *Terytorijnyj rozvytok i rehionaljna polityka v Ukraini: Vykylyky ta priorityty Ukrainy* [Territorial development and regional policy in Ukraine: Challenges and priorities of Ukraine], DU «Instytut rehionalnykh doslidzhenj imeni M. I. Dolishnjogho NAN Ukrainy», Ljviv, Ukraine.

6. Stojanecj, N. V. (2015), “Methodological aspects of socio-economic development of the region”, *Naukovyj visnyk Mukachivskogho derzhavnogho universytetu*, vol. 2(4), no. 2, pp. 208–213.

7. Chaghovec, L. O. Chaghovec, V. V. and Didenko, A. S. (2019), “Conceptual basis for assessing and forecasting the uneven socio-economic development of regions”, *Instrumental'nye sredstva modelirovanyia system v ynformatsionnoj ekonomyke* [Tools for modeling systems in the information economy], VShEM–KhNEU ym. S. Kuzneca, Kharkiv, Ukraine, pp. 281–302.

8. Avdeeva, Z. K. (2013), “Cognitive approach to management”, *Management issues*, vol.7, pp. 1–7.

9. Gorelova, G. V. Zaharova, E. N. and Ginis, L. A. (2005), *Kognitivnyj analiz i modelirovanie ustojchivogo razvitija social'no-jekonomicheskikh system* [Cognitive analysis and modeling of sustainable development of socio-economic systems], Izd-vo Rost. un-ta, Rostov n/D, Russia.

10. Pashkevych, M. S. and Churikanova, O. Ju. (2014), “Cognitive economy: problems and prospects for the regions”, *Biznes Inform*, vol.12, pp. 8–13.

11. Jaldin, I.V. (2011), “Cognitive modeling in forecasting scenarios of strategy of sustainable development of integrated business structure”, *Problemy ekonomiky*, vol.4, pp. 142–150.

12. Ministry for Development of Economy, Trade and Agriculture of Ukraine (2020), “Economic reviews”, available at: <https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=010de307-2345-4162-b5e5-1dd8b2f81d10&tag=OgliadEkonomichnoiAktivnosti> (Accessed 10 May 2020).

13. Klejner, G. B. (2015), “Systemic balance of the economy: methods of analysis and measurement”, *Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatij: Sekcija 1. Materialy Shestnadcatogo vserossijskogo simpoziuma* [Strategic Planning and Enterprise Development: Section 1. Materials of the Sixteenth All-Russian Symposium], CJeMI RAN, Moscow, Russia, pp. 74–78.

Стаття надійшла до редакції 20.05.2020 р.