

УДК 519.86+332.146.2

В. Є. Реутов,  
кандидат економічних наук, доцент, директор,  
Кримський економічний інститут ДВНЗ "КНЕУ ім. Вадима Гетьмана"

# СЦЕНАРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

**У статті досліджено можливості застосування когнітивних технологій при моделюванні розвитку регіональних господарських систем. Виявлено основні фактороформуючі показники розвитку регіональних господарських систем. Побудовано сценарії подальшого розвитку регіональних господарських систем та виявлено оптимальний серед них.**

**In the article possibilities of application of cognitive technologies at the simulation of development of regional economic systems are studied. The main, formed by factors, indexes of development of the regional economic systems are exposed. The scenarios of further development of the regional economic systems are built and the optimum scenario is exposed among them.**

*Ключові слова: регіональна господарська система, когнітивне моделювання, чинники моделювання, імпульси, сценарії розвитку, сталий розвиток.*

*Key words: regional economic system, cognitive simulation, factors of simulation, impulses, scenarios of development, sustainable development.*

## ВСТУП

Прогресивний розвиток регіонів країни та їхніх господарських систем піддається впливу чинників геополітичного, демо-економічного, соціально-економічного, науково-технологічного, геоекологічного характеру та різного ієрархічно-географічного порядку. Врахування сукупності усіх можливих чинників впливу є вкрай важливим при встановленні стратегічних напрямів розвитку регіональних господарських систем в процесі економічного передбачення на основі економічного планування, прогнозування та програмування, що є можливим при застосуванні нових методичних технологій у дослідженні регіональних процесів, якими виступають прийоми економіко-математичного моделювання.

Питання методичних та прикладних аспектів застосування імітаційного моделювання та когнітивних технологій піднято у роботах зарубіжних та вітчизняних науковців, зокрема: Бігдана В. Б., Гусєва В. В., Мар'яновича Т. П., Сахнюка М. А. [8], Зінов'єва І. Ф. [3], Вітлінського В. В. [1], Горелової Г. В., Захарової Е. Н., Радченко С. А. [2], Максимова В. І. [4, 5], Можарова М. С. [6], Ольхової Г. В. [7], Степанова О. П. [9] та ін., що вивчали соціально-економічні процеси загалом, не вдаючись до проведення таких розгорнутих досліджень по відношенню до об'єктів регіонального рівня.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Мета дослідження — аналіз перспектив розвитку господарських систем регіонального рівня на основі застосування когнітивних технологій моделювання та побудови сценаріїв. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити ряд завдань:

— сформуванню інформаційний базис прикладного характеру для здійснення когнітивного моделювання розвитку регіональних господарських систем;

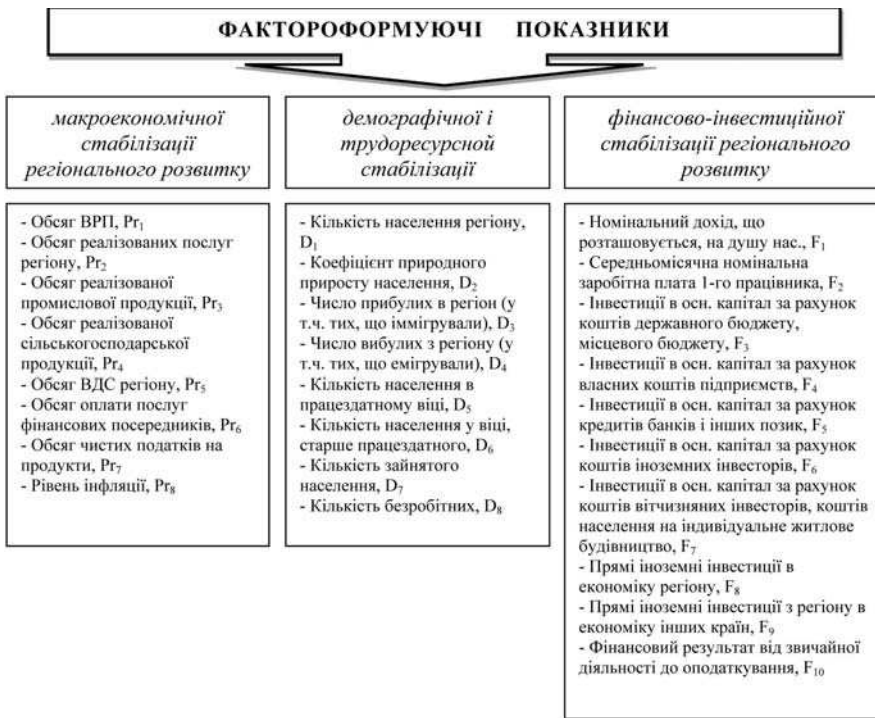
— визначити оптимальний з побудованих сценаріїв варіант розвитку господарських систем регіонального рівня.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження розвитку соціально-економічних явищ та процесів регіонального рівня, певних господарських систем супроводжується детальним аналізом факторного впливу з боку внутрішнього (внутрішньо регіонального) та зовнішнього (міжрегіонального, національного та міжнародного) середовища, взаємозв'язків, що виникають між ними та формуються у складну систему. Відсутність повної достовірної інформації про таку систему взаємозв'язків між її елементами та факторних взаємовпливів, складність проведення їх кількісного та якісного оцінювання, неточність отриманих результатів формують наукове підґрунтя для віднесення таких систем до категорії слабо структурованих, вивчення яких можливе за допомогою імітаційного моделювання.

Імітаційне моделювання, будучи одним з універсальних методів науково-дослідницького характеру пізнання, вивчення тих чи інших явищ та процесів, зокрема регіонального рівня, націлене на формування детальної характеристики альтернатив їхнього подальшого розвитку, що графічно відображається у складанні когнітивних карт досліджуваних систем. Застосування когнітивних технологій дослідження та сценарного аналізу дозволяє виявити, які ж параметри системи слід стимулювати та удосконалювати для отримання найбільш позитивного результату функціонування усієї системи регіонального рівня.

Для здійснення імітаційного моделювання розвитку соціально-економічних систем (країни, регіону), орієнтованих на сталість, слід визначити ряд показників, що їх характеризують, проаналізувавши напрацювання учених з цієї проблематики. Так, на думку експертів Комісії ООН з питань



**Рис. 1. Фактороформуючі показники, які взято для моделювання розвитку регіональних господарських систем**

сталого розвитку (CSD), до індикаторів сталого розвитку, що відображають економічну складову, відносять такі показники, згруповані за двома блоками — тривалого економічного розвитку і глобального економічного співробітництва [10, с. 13—14]: ВВП (ВРП) на душу населення, рівень зайнятості населення, продуктивність праці, середньомісячна заробітна плата, кількість Інтернет-користувачів на 100 чол., питома вага витрат на НДДКР в структурі ВВП (ВРП), питома вага доходів від туризму в структурі ВВП (ВРП), дефіцит за поточними рахунками в структурі ВВП (ВРП), питома вага чистих обсягів отриманої або направленої офіційної допомоги в структурі ВВП (ВРП).

Виходячи з цього, слід визначити групи фактороформуючих показників, що впливають на величину, по-перше, ВРП, по-друге, людського потенціалу, по-третє, фінансового потенціалу і що визначають тенденції їх подальшого розвитку в рамках регіональних господарських систем з метою виявлення трансформаційних перетворень останніх і побудови регіональних стратегій на короткострокову перспективу (рис. 1).

Кожна група з вказаних фактороформуючих показників включає від восьми до десяти показників такого роду, для яких візьмемо відповідні позначення, які використовуватимемо при здійсненні когнітивного моделювання розвитку регіональних господарських систем, а саме: Pr<sub>i</sub> (Pr — production) — для першої групи, Di (D — demography) — для другої і Fi (F — finance) — для третьої, спершу виділивши серед них показники-індикатори сталого соціально-економічного розвитку.

Серед показників першої групи у якості такого фактороформуючого показника слід виділити ВРП. Серед показників демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку основними показниками-індикаторами виступають: коефіцієнт природного приросту населення, що використовується для характеристики першої складової, і кількість зайнятого населення, що використовується для характеристики другої складової даної групи. Основними показниками-індикаторами фінансово-інвестиційної стабілі-

зації регіонального розвитку виступають: наявний номінальний дохід на душу населення, що використовується для характеристики першої складової, і інвестиції в основний капітал за рахунок державного бюджету, місцевих бюджетів, інвестиції в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств, що використовуються для характеристики другої складової цієї групи.

Аналіз вибраних фактороформуючих показників, ступеня сили і спрямованості їх взаємодії один на одного із застосуванням когнітивних технологій для виявлення тенденцій розвитку регіональних господарських систем і подальшої побудови сценаріїв дозволяє подати отримані результати у вигляді матриць суміжності знакового орієнтованого графа для даних груп фактороформуючих показників (рис. 2).

Дія практично всіх фактороформуючих показників макроекономічної стабілізації характеризується позитивністю впливу, за винятком показників, що відображають обсяг чистих податків на продукти і рівень інфляції, які здебільшого характеризуються від'ємністю впливу на решту фактороформуючих показників першої групи.

За результатами імпульсного моделювання тенденцій розвитку системи макроекономічної стабілізації регіонального розвитку, що проводилося на основі почергового внесення позитивних одиничних цілочисельних імпульсів до активних вершин матриці, визначені зміни поведінки решти чинників системи під їх дією до восьмого такту (рис. 3). Найбільш позитивно на розвиток даної системи і її фактороформуючих показників впливає показник обігу реалізованої сільськогосподарської продукції (Pr<sub>4</sub>), обсягу валової доданої вартості регіону (Pr<sub>5</sub>), обсягу оплати послуг фінансових посередників (Pr<sub>6</sub>), про що свідчать значення валового регіонального продукту — показника-індикатора розвитку для даної групи: "124", "72" і "65" відповідно. За рештою фактороформуючих показників, що задаються як імпульси у вершини матриці суміжності, результати стимулювання розвитку системи значно нижчі (при внесенні імпульсу Pr<sub>7</sub>) або негативні (при внесенні імпульсу Pr<sub>8</sub>).

Сумарна дія основних фактороформуючих показників найбільшого позитивного впливу на систему у цілому і показник-індикатор першої групи зокрема, свідчить про збереження виявленої позитивної тенденції розвитку і досягнення рівня в "144" по валовому регіональному продукту на восьмому такті моделювання. Поступове зростання обсягу реалізованої сільськогосподарської продукції приведе до стрімкого збільшення величини ВРП, вже починаючи з другого такту моделювання (X<sub>2</sub>).

Взаємодії між фактороформуючими показниками другої групи — демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку — не можна охарактеризувати настільки однозначно, як першої, про що свідчать дані відповідної матриці суміжності (див. рис. 2).

Значною мірою від'ємність впливу на більшість фактороформуючих показників даної групи характеризує показник числа вибулих з регіону (у т.ч. тих, що емігрували) людей (D<sub>4</sub>). На величину показника числа прибулих в регіон

(у т.ч. тих, що іммігрували) людей (D3) жоден з вищеперелічених фактороформуючих показників істотно не впливає за позитивною або негативною спрямованістю. Він же, у свою чергу, характеризується позитивністю впливу на всі фактороформуючі показники даної групи за винятком показника D4 (рис. 4).

Серед восьми відібраних фактороформуючих показників демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку найбільш позитивно впливають на дану систему такі показники: кількість населення в регіоні (D1), кількість зайнятого населення (D7) і число прибулих (у т.ч. тих, що іммігрували) людей (D3). При внесенні позитивних цілочисельних імпульсів у вершини матриці суміжності за вказаними фактороформуючими показниками даної групи величини показників-індикаторів групи досягають рівня "576" (за коефіцієнтом природного приросту населення, D2) і "628" (за кількістю зайнятого населення, D7) відповідно на восьмому такті імпульсного моделювання.

Простежується позитивна тенденція розвитку для всіх фактороформуючих показників демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку, за винятком кількості населення у віці, старше працездатного (D6), крива розвитку якого є спадаючою, починаючи з третього такту моделювання і значення якого досягають рівня "-260" на восьмому такті. Тенденція розвитку за такими фактороформуючими показниками, як D3, D4 і D8, характеризується відносною згладженістю результатів. Причому кількість безробітного населення тяжіє до збільшення разом з кількістю зайнятого населення, але нижчими тем-

$A_{G(Pr)} =$								
	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4	Pr5	Pr6	Pr7	Pr8
Pr1	0	1	1	1	1	0	1	0
Pr2	1	0	0	0	1	0	1	0
Pr3	1	0	0	0	1	0	1	0
Pr4	1	0	0	0	1	0	1	0
Pr5	1	1	1	1	0	1	1	0
Pr6	1	0	0	0	1	0	1	0
Pr7	1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Pr8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

Матриця суміжності за фактороформуючими показниками макроекономічної стабілізації регіонального розвитку

$A_{G(D)} =$								
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
D1	0	1	0	0	1	0	1	1
D2	1	0	0	0	1	-1	1	0
D3	1	1	0	0	1	1	1	1
D4	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1
D5	1	1	0	0	0	0	1	1
D6	0	0	0	0	0	0	-1	0
D7	0	1	0	0	0	0	0	-1
D8	-1	0	0	1	0	0	-1	0

Матриця суміжності за фактороформуючими показниками демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку

$A_{G(F)} =$										
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
F1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
F2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	-1
F3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
F4	0	0	0	0	-1	0	0	0	1	1
F5	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	-1	-1
F6	0	0	0	-1	-1	0	-1	1	0	-1
F7	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1
F8	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
F9	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1
F10	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0

Матриця суміжності за фактороформуючими показниками фінансово-інвестиційної стабілізації регіонального розвитку

Рис. 2. Матриці суміжності за трьома групами фактороформуючих показників стабілізації регіонального розвитку

пами. Взаємовплив фактороформуючих показників третьої групи — фінансово-інвестиційної стабілізації — характеризується більшою мірою від'ємністю впливу, аніж позитивні-

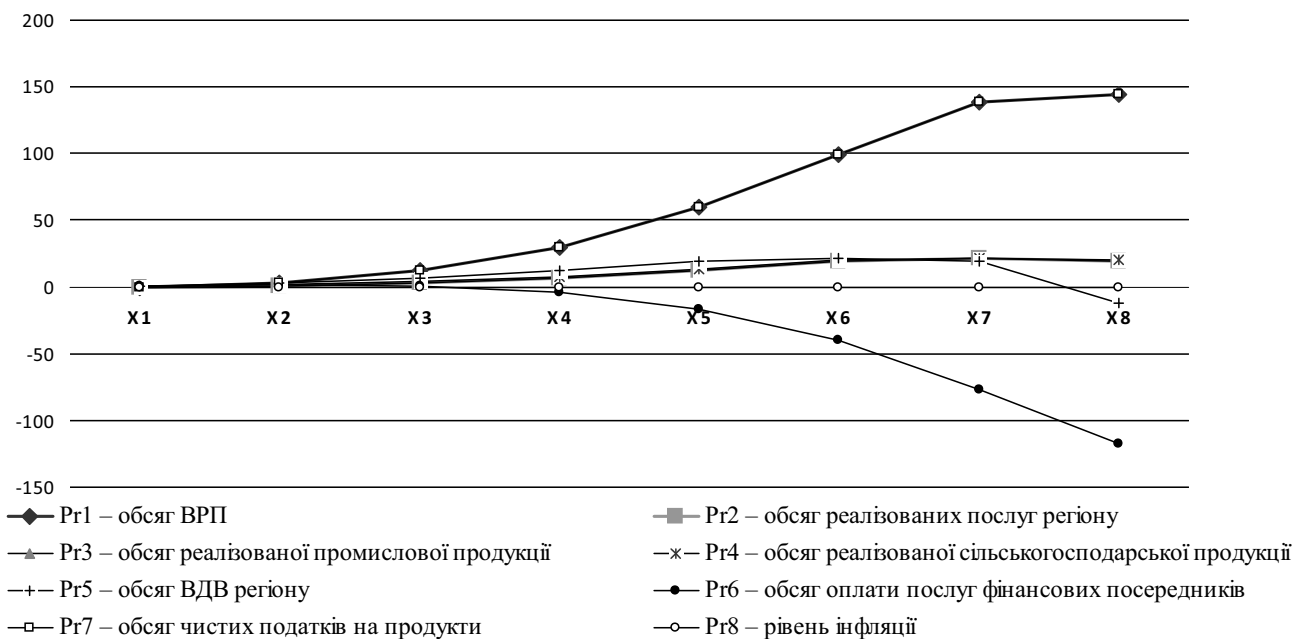
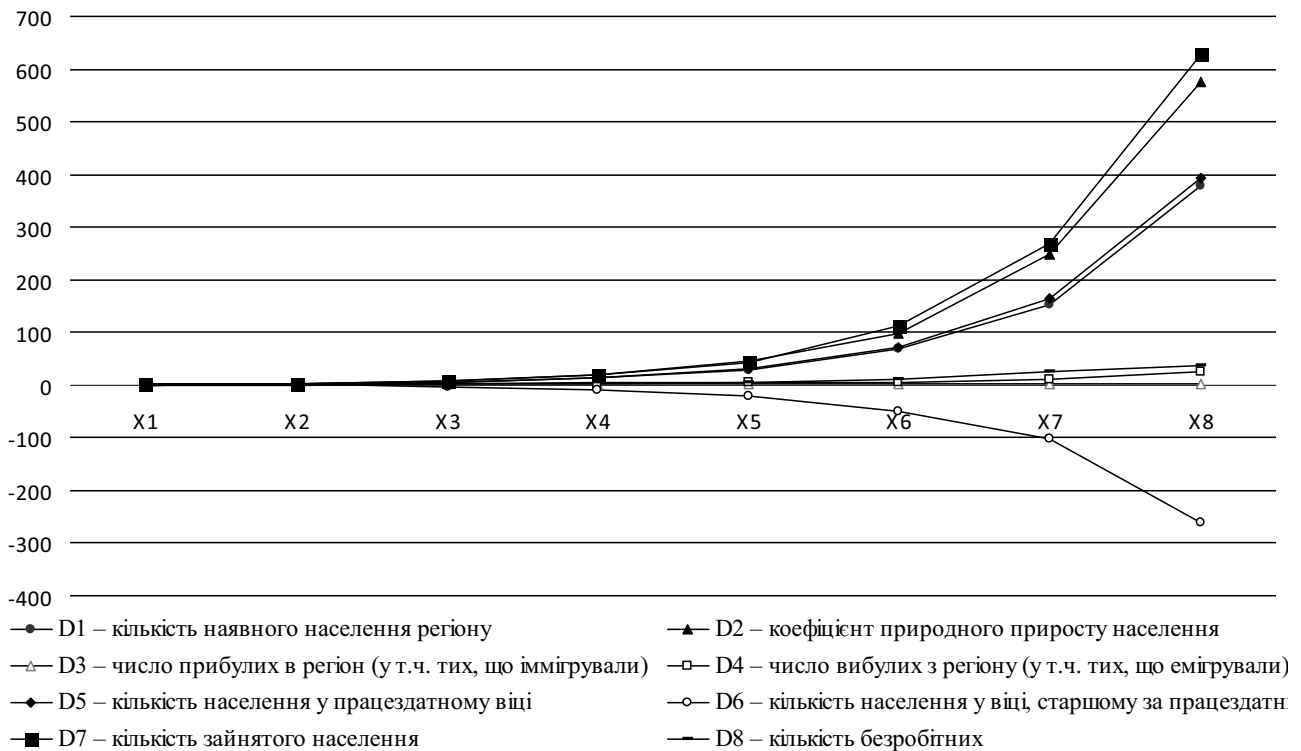


Рис. 3. Когнітограма тенденцій розвитку регіональної господарської системи за фактороформуючими за показниками макроекономічної стабілізації (при введенні імпульсів у систему за Pr4, Pr5, Pr6)



**Рис. 4. Когнітограма тенденцій розвитку регіональної господарської системи за фактороформуючими показниками демографічної і трудоворесурсної стабілізації (при введенні імпульсів в систему по D1, D7, D3)**

стю (рис. 5).

Збільшення величини інвестицій в основний капітал за рахунок одного джерела ресурсів неминує веде до зменшення величини інвестицій в основний капітал за рахунок інших джерел фінансування. Так, збільшення інвестицій в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств (F4) приводить, з одного боку, до зменшення інвестицій в основний капітал за рахунок кредитів банків та інших позик (F5), а з іншого — до збільшення величини фінансового результату від звичайної діяльності й прямих іноземних інвестицій з регіону в економіку інших країн.

Єдиним фактороформуючим показником цієї групи, на який не здійснює якого-небудь впливу, що характеризується позитивністю або від'ємністю, жоден з віднесених до неї фактороформуючих показників, є показник інвестицій в основний капітал за рахунок державного бюджету, місцевого бюджету (F3). Найбільший вплив, що характеризується позитивністю за спрямованістю, за кількістю фактороформуючих показників даної системи здійснює показник фінансового результату від звичайної діяльності до оподаткування. Вказані виявлені функціональні залежності відображаються на тенденціях розвитку даної факторної системи в цілому, підтверджених відповідними результатами розрахунково-обчислювальних операцій.

Таким чином, за результатами проведеного імпульсного моделювання за фактороформуючими показниками трьох груп можна виділити показники найбільшої позитивної (стимулюючої) дії і найбільшої негативної (гальмуючої) дії на розвиток регіональних господарських систем загалом, про що свідчать значення показників-індикаторів за групами фактороформуючих показників на восьмому такті моделювання, а саме:

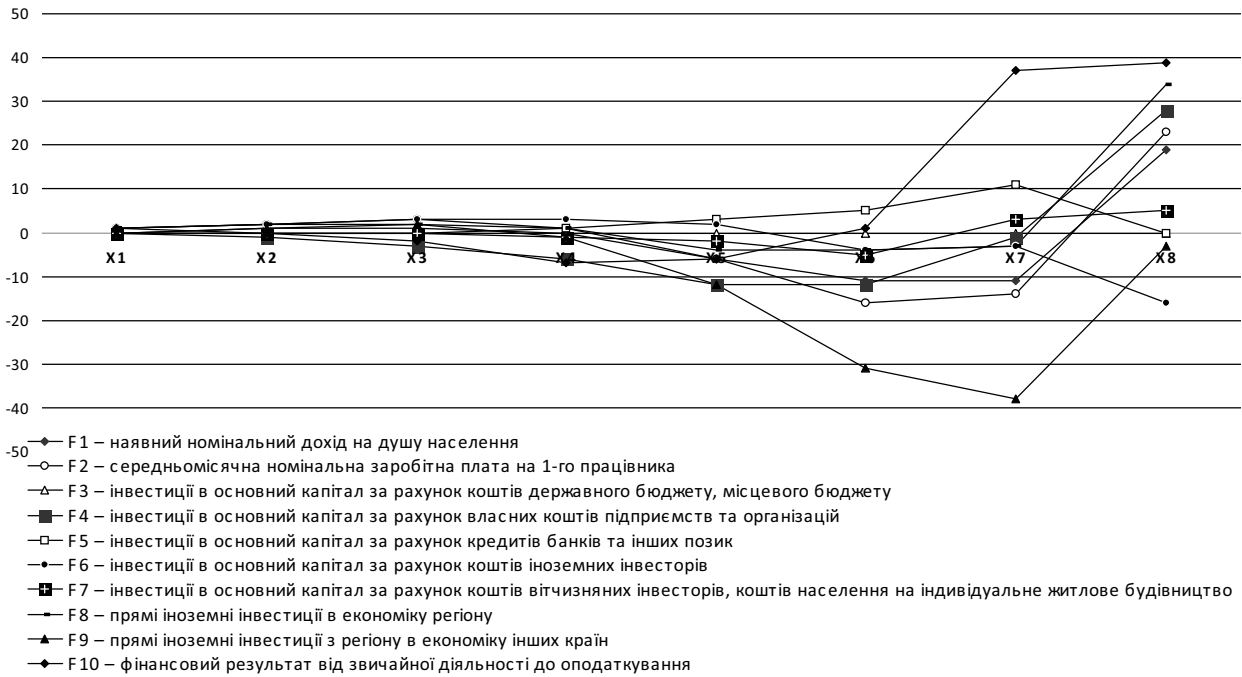
— фактороформуючі показники найбільшого позитивного (стимулюючого) розвитку: обсяг реалізованої сільськогосподарської продукції (Pr4), обсяг ВДС регіону (Pr5), обсяг оплати послуг фінансових посередників (Pr6) — по

першій групі; кількість населення регіону (D1), кількість зайнятого населення (D7), число прибулих (у т.ч. тих, що іммігрували) в регіон (D3) — по другій групі; середньомісячна номінальна заробітна плата 1-го працівника (F2), інвестиції в основний капітал за рахунок коштів іноземних інвесторів (F6), прями іноземні інвестиції в економіку регіону (F8), фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування (F10) — по третій групі; фактороформуючі показники найбільшого негативного (гальмуючого) розвитку: рівень інфляції (Pr8), обсяг чистих податків на продукти (Pr7) — по першій групі; число вибулих з регіону (у т.ч. тих, що емігрували) (D4), кількість населення у віці, старше працездатного (D6), кількість безробітних (D8) — по другій групі; інвестиції в основний капітал за рахунок державного бюджету, місцевого бюджету (F3), інвестиції в основний капітал за рахунок кредитів банків та інших позик (F5), інвестиції в основний капітал за рахунок коштів вітчизняних інвесторів, коштів населення (F7) — по третій групі.

Вказані фактороформуючі показники слід включити в перелік показників для подальшого комплексного когнітивного аналізу інформації і складання комплексної матриці суміжності (рис. 6), здійснення імпульсного моделювання і побудови сценаріїв розвитку регіональних господарських систем.

Дані комплексної матриці суміжності включають дані матриці суміжності за фактороформуючими показниками трьох груп усередині кожної групи, а також дані, що відображають залежності, спрямованість і силу дії між фактороформуючими показниками даних груп один з одним.

Обсяг чистих податків на продукти (Pr7), рівень інфляції (Pr8) і кількість безробітних (D8), а також число вибулих з регіону (у т.ч. тих, що емігрували) людей (D4) характеризуються найбільшою кількістю впливів від'ємної спрямованості на інші показники, що включені в комплексну матрицю суміжності. При цьому спрямованість дії вказаних показників неможливо чітко однозначно визначити. Так, показник обсягу



**Рис. 5. Когнітограма тенденцій розвитку регіональної господарської системи за фактороформуючими показниками фінансово-інвестиційної стабілізації (при введенні імпульсів по F2, F6, F8, F10)**

чистих податків на продукти при загальній від’ємній спрямованості впливу на фактороформуючі показники здійснює позитивний вплив на величину інвестицій в основний капітал за рахунок державного бюджету, місцевого бюджету, а також на величину ВРП, сприяє його збільшенню.

Збільшення ВРП, прийнятого у якості фактороформуючого показника-індикатора по першій групі, є основним показником, за значеннями і динамікою якого можна зробити попередні висновки про стабілізацію і стрімкість розвитку регіональних господарських систем. Введення імпульсу в систему за фактороформуючим показником ВРП приводить до значної активізації процесів решти показників системи в прямо пропорційній залежності від їх початкових (вихідних) значень. Так, ті фактороформуючі показники, які характеризуються спочатку заданою позитивністю впливу, розвиватимуться по висхідних кривих, а ті фактороформуючі показники, які характеризуються спочатку заданою від’ємністю впливу, — по низхідних кривих.

Проведений ретельний аналіз когнітивних структурованих знань, результатів когнітивного моделювання, який проводився за трьома фактороформуючими показниками окремо, дозволив виявити основні фактороформуючі показники найбільшого позитивного впливу на систему. Такі дані є базисом для проведення комплексного сценарного моделювання і виявлення тенденцій розвитку регіональних господарських систем на перспективу.

Для обмеження кількості спроб внесення позитивних цілочисельних імпульсів у комплексну матрицю су-

міжності за фактороформуючими показниками розроблено план модельного експерименту для спрощення проведення аналізу варіантів сценарного розвитку регіональних господарських систем згідно з заданими стимулами (табл. 1).

Сценарій 1. Результатом імпульсного моделювання по першому варіанту є збільшення показників-індикаторів першої і другої груп. По показниках-індикаторах третьої групи складається дещо інша ситуація: інвестиції в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств збільшуються, а два інших показника індикатора (F1 і F3) — зменшуються, зокрема наявний номінальний дохід на душу населення, але при цьому середньомісячна номінальна заробітна плата 1-го працівника росте.

$$AG(Pr, D, F)=$$

	Pr1	Pr3	Pr4	Pr5	Pr6	Pr7	Pr8	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F8	F10
Pr1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	-1	0	0	1	-1	1	1	1	1	-1	-1	0	1
Pr3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	1	-1	1	-1	-1	1	1
Pr4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	1	-1	1	-1	-1	1	1
Pr5	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	1	-1	-1	0	1
Pr6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	-1	1	1	1	0
Pr7	1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	0	-1
Pr8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	0	0	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
D2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
D3	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	-1	-1	0	1	0	0	0	0
D4	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	1	1	0	-1	0	0	0	0
D5	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	-1	-1	0	1	1	1	0	1
D6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0
D7	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1
D8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	0	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	0	1	-1	0	1	0	0	0	0	0	0
F2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	0	0	0	0	0	0	-1
F3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	0	0	0	0	0	1
F4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	1
F5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	-1
F6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	1	-1
F8	1	1	1	1	1	1	0	0	1	-1	1	0	1	-1	0	1	0	0	1	1	0	1
F10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	-1	1	1	0	1	0	0	1	0

**Рис. 6. Матриця суміжності за фактороформуючими показниками макроекономічної (Pri), демографічної та трудоворесурсної (Di), фінансово-інвестиційної (Fi) стабілізації регіонального розвитку**

Таблиця 1. План сценарного моделювання розвитку регіональних господарських систем

Вершини комплексної суміжної матриці	Імпульси за сценарієм 1	Імпульси за сценарієм 2	Імпульси за сценарієм 3
Pr4	+1		
Pr5	+1		
Pr6	+1		
D2		+1	
D3		+1	
D7		+1	
F2			+1
F6			+1
F8			+1
F10			+1

Сценарій 2. Стимулювання основних фактороформуючих показників другої групи через внесення імпульсів у вершини D2, D3, D7 приводить до активізації решти фактороформуючих показників даної системи, але дещо меншою мірою, ніж при першому сценарному варіанті розвитку регіональної господарської системи за прямим завданням.

Величини показників обсягу ВРП, коефіцієнта природного приросту, кількості зайнятого населення, інвестицій в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств збільшуються, але не такими стрімкими темпами, як при реалізації першого варіанта керованого сценарного розвитку регіональної господарської системи. Величини показників-індикаторів з від'ємними значеннями до 10-го такту моделювання збільшаться ще більшою мірою, ніж при сценарному розвитку системи через стимулювання показників першої групи, що дозволяє зробити висновок про те, що такий напрям розвитку регіональних господарських систем програє порівняно з попереднім.

Сценарій 3. Згідно з третім варіантом сценарного розвитку регіональних господарських систем необхідно внести імпульси в вершини F2, F6, F8, F10 для активізації системи та процесів, що відбуваються у ній. Це приводить до резонансних змін решти фактороформуючих показників даної системи, але дещо більшою мірою, ніж при першому або другому сценаріях розвитку регіональної господарської системи по прямому завданню.

Значення фактороформуючих показників-індикаторів третьої групи з позитивною тенденцією розвитку більше у декілька разів порівняно із значеннями даних показників, що досягаються при першому і другому варіанті сценарного моделювання. Так, величина обсягу ВРП (Pr1) у відносних одиницях за третім варіантом сценарного розвитку регіональної господарської системи в 2 рази більше величини даного показника за другим варіантом сценарію і в 1,8 раз — за першим варіантом сценарію.

Аналогічним чином значення коефіцієнта природного приросту (D2) при третьому сценарії розвитку перевищує значення даного показника у відносних одиницях в 2 рази при другому варіанті і в 1,8 раз — при першому. Такі ж тенденції залежностей простежуються за рештою фактороформуючих показників-індикаторів, за винятком показників наявного номінального доходу на душу населення і інвестицій в основний капітал за рахунок коштів державного бюджету, місцевого бюджету, негативні значення яких найбільш низькі при реалізації першого варіанта сценарного моделювання (табл. 2).

Таким чином, при реалізації першого, другого або третього варіанта розвитку регіональних господарських систем, отриманих в результаті сценарного моделювання, значення більшості показників-індикаторів збільшуватимуться в позитивному напрямі, при цьому більшою мірою це виявляється при здійсненні третього варіанта сценарного розвитку. Це дозволяє зробити припущення, що саме третій

варіант сценарію є оптимальним для розвитку регіональних господарських систем, оскільки стимулювання показників фінансово-інвестиційного порядку більшою мірою посилює позиції решти важливих показників системи, зокрема показника ВРП і коефіцієнта природного приросту, кількості зайнятого населення, ніж при реалізації першого і другого сценаріїв розвитку.

Реалізація третього варіанта сценарного моделювання для розвитку регіональних господарських систем

не унеможливує реалізацію першого і другого варіантів сценарного розвитку на подальших його етапах. Зростання інвестицій в основний капітал приведе до активізації господарської діяльності підприємств — суб'єктів господарювання даної території, що, у свою чергу, збільшить обсяги випуску і реалізації продукції, разом із збільшенням ВРП. Підвищення показника ВРП на душу населення відбиватиметься і на рівні добробуту населення конкретної території, який вимірюється, насамперед, рівнем середньомісячної заробітної плати 1-го працівника, що приведе до зміни показників демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку в позитивну сторону.

Така взаємозалежність і циклічність функціонування регіональної господарської системи позитивно позначається і на рівні її конкурентоспроможності, що проявляється у раціональній експлуатації природно-ресурсного потенціалу, ефективному використанні власних та залучених фінансових ресурсів, впровадженні інновацій та у подальшому — в підвищенні інтелектуалізації та інформатизації виробництва та суспільства.

Встановлення більш високого рівня регіональної конкурентоспроможності на основі інтелектуалізації чи інформатизації виробництва і суспільства неможливим без досягнення певного рівня розвитку на основі раціонального природокористування, залучення інвестицій та інновацій протягом певного періоду часу, що підтверджується підсумками сценарного моделювання розвитку регіональних господарських систем загалом. Мова йде про виявлену тенденцію і залежність величини ВРП від значень інвестицій в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств та інвестицій в основний капітал за рахунок державного і місцевого бюджетів. Активізація цих процесів є основою для переходу регіональної господарської системи на новий рівень трансформацій регіональної конкурентоспроможності — конкурентоспроможності на основі власних та залучених фінансових ресурсів.

Стимулювання інноваційної діяльності підприємств, відкладне залучення інновацій у промисловий процес приведе, з одного боку, до нарощування потужностей суб'єктів господарювання, покращення їхньої матеріально-технічної бази, розширення сфер збуту продукції через підвищення рівня її конкурентоспроможності; з іншого ж, — до наповнення державного і місцевих бюджетів, виконання певних соціальних вимог через досягнення певних соціальних ефектів від діяльності та стандартів життєдіяльності, що приведе до якісної зміни конкурентоспроможності регіональних господарських систем на основі інтелектуалізації.

Таким чином, сформований інвестиційний та промисловий потенціал значною мірою впливає і на формування інтелектуального потенціалу регіону, що знову ж таки приведе до покращення заданих вихідних даних для розвитку регіональної господарської системи та дозволить перейти до інформатизації її функціонування. Все це закладено в ос-

нові сталості розвитку регіональної господарської системи, якої повною мірою не можливо досягнути без екологізації її функціонування через активізацію природоохоронної діяльності загалом, перехід на енергозберігаючі, мало- та безвідхідні технології виробництва, стимулювання розширення екологічної свідомості громадян.

## ВИСНОВКИ

Інформаційним базисом для проведення когнітивного моделювання розвитку регіональних господарських систем слугує виділення системи фактороформуючих показників найбільш суттєвого впливу позитивного чи негативного характеру, що визначалось експертним шляхом, згрупованих таким чином: фактороформуючі показники макроекономічної стабілізації регіонального розвитку, демографічної і трудоворесурсної стабілізації регіонального розвитку та фінансово-інвестиційної стабілізації регіонального розвитку.

Такий підхід до моделювання розвитку регіональних господарських систем дозволяє в подальшому сформувати комплексне бачення проблеми та виявити основні показники, стимулювання яких приведе до досягнення найкращого сценарного варіанта розвитку з позитивною динамікою для усієї системи, яким є третій варіант, згідно з яким активізація фінансово-інвестиційної діяльності в регіоні посилює позиції решти важливих показників системи, зокрема показника ВРП, коефіцієнта природного приросту і кількості зайнятого населення.

Усі основні тенденції та закономірності розвитку, виявлені у ході проведення когнітивного моделювання та побудови можливих сценаріїв розвитку регіональних господарських систем, слід прийняти за основу на державно-регіональному та локально-підприємницькому рівні при розробці заходів щодо управління регіональним розвитком, складанні стратегічних планів і програм розвитку територій на перспективу задля досягнення сталості функціонування регіональних господарських систем.

### Література:

- Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навч. посіб. / В. В. Вітлінський. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.
- Горелова Г. В. Исследование слабоструктурированных социально-экономических систем: когнитивный подход: монография / Горелова Г. В., Захарова Е. Н., Радченко С. А. — Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 2006. — 334 с.
- Зиновьев И. Ф. Формирование и реализация кадрового экономического потенциала в аграрной сфере: монография / И. Ф. Зиновьев. — Симферополь: ЧП "Предприятие Феникс", 2008. — 407 с.

**Таблиця 2. Результати сценарного моделювання розвитку регіональних господарських систем на 10-му такті (X10)**

Найменування фактороформуючих показників	Сценарій 1	Сценарій 2	Сценарій 3
Pr1 – обсяг ВРП	15237590	13607309	<b>27020130</b>
Pr3 – обсяг реалізованої промислової продукції	9585256	8541178	<b>16989892</b>
Pr4 – обсяг реалізованої сільськогосподарської продукції	9585257	8541178	<b>16989892</b>
Pr5 – обсяг ВДС регіону	11502246	10269083	<b>20415780</b>
Pr6 – обсяг оплати послуг фінансових посередників	5622956	5001855	<b>9966068</b>
Pr7 – обсяг чистих податків на продукти	14640134	13071220	<b>25957812</b>
Pr8 – рівень інфляції	3342488	2963132	<b>5893938</b>
D2 – коефіцієнт природного приросту населення	5006649	4452839	<b>8859593</b>
D3 – число прибулих в регіон (в т.ч. що іммігрували)	2929580	2605952	<b>5158711</b>
D4 – число вибулих з регіону (в т.ч. що емігрували)	-4052664	<b>-3601024</b>	-7135381
D5 – кількість населення в працездатному віці	4548420	4044323	<b>8048689</b>
D6 – кількість населення у віці, старше працездатного	284997	247055	<b>503405</b>
D7 – кількість зайнятого населення	11177019	9972284	<b>19789538</b>
D8 – кількість безробітних	-7673071	<b>-6839707</b>	-13550064
F1 – номінальний дохід, що розташовується, на душу населення	<b>-138135</b>	-156982	-306557
F2 – середньомісячна номінальна заробітна плата 1-го працівника	658753	579906	<b>1144858</b>
F3 – інвестиції в основний капітал за рахунок коштів державного бюджету, місцевого бюджету	<b>-13457</b>	-25353	-61095
F4 – інвестиції в основний капітал за рахунок власних коштів підприємств	10481003	9311619	<b>18468339</b>
F5 – інвестиції в основний капітал за рахунок кредитів банків і інших позик	-5125955	<b>-4591390</b>	-9110806
F6 – інвестиції в основний капітал за рахунок коштів іноземних інвесторів	-2779427	<b>-2503806</b>	-4952560
F8 – прямі іноземні інвестиції в економіку регіону	7570522	6757887	<b>13419425</b>
F10 – фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування	11210639	9979150	<b>19787912</b>

Примітка. 1. Напівжирним шрифтом виділено величини фактороформуючих показників за позитивністю (негативністю) впливу на них основних фактороформуючих показників індикаторів трьох груп при розвитку регіональної господарської системи за відповідним сценарієм.

4. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений / Максимов В. И., Корноушенко Е. К., Качаев С. В. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru.html](http://www.iis.ru/events/19981130/maximov.ru.html)

5. Максимов В. И. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций / В. И. Максимов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://ipu.web-soft.ru/.../main\\_katalog\\_articles.pl](http://ipu.web-soft.ru/.../main_katalog_articles.pl)

6. Можаров М. С. Когнитивное моделирование как метод исследования педагогических систем / М. С. Можаров, Г. Н. Бойченко [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://conf-vlad.narod.ru/19.html>

7. Ольховая Г. В. Имитационное моделирование поведения социально-экономических систем на основе анализа сценариев / Г. В. Ольховая, А. В. Степанов // Экономика: проблемы теории та практики: зб. наук. праць. — Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. — Вип. 264. — Т. II. — С. 723—734.

8. Становление и развитие имитационного моделирования в Украине / [Бигдан В. Б., Гусев В. В., Марьянович Т. П., Сахнюк М. А.] [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://simulation.org.ua/show.php? mode=art&file=art001.html&id=1>

9. Степанов А. В. Исследование динамического равновесия в экономических системах на основе экспертных оценок: материалы первой крымской науч.-практич. конф. ["Земельная рента в Крыму. Состояние и перспективы дальнейшего совершенствования земельных отношений"], (Симферополь, 7—8 апр. 2004 г.) / Крым. гос. агро-технологич. ун-т. — Симферополь: ЧП "Фактор", 2004. — Вып. 88. — С. 61—78.

10. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. — 3-rd edition. — New York: UN, 2007 — 94 p. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>  
Стаття надійшла до редакції 16.02.2010 р.