

О. А. Мангул,  
аспірант кафедри бізнес-консалтингу та міжнародного туризму,  
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного  
ORCID ID:0000-0002-3218-2334

DOI: 10.32702/2306-6806.2021.1.153

## ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕТЕРМІНАНТНИХ ФАКТОРІВ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

О. Manhul,  
Postgraduate student of the Department of business consulting and international tourism,  
Dmitro Motorniy Tavria State Agrotechnological University

SIMULATION MODELING OF DETERMINANT FACTORS OF UKRAINE'S ECONOMIC SECURITY

*Зміст публікації відбиває результати імітаційного моделювання поведінки цільових факторів за можливих регулюючих впливах через зміну факторів-важелів, встановлених з 35 індикаторів-загроз методом когнітивного моделювання. План експерименту передбачав двадцять сценаріїв імітаційного моделювання розповсюдження збурень. Результати моделювання представлені у вигляді графіків, де вісь абсцисс представляє такти моделювання, а вісь ординат — зміну цільових факторів в умовних одиницях. Відібрані чотири сценарії з кращими результатами були перевірені на ступінь детермінації з використанням регресивного аналізу, що дало змогу виділити два найбільш перспективних. Встановлено, що врахування в моделі максимальної кількості факторів підвищує цільовий результат, але зменшує детермінацію самої моделі внаслідок специфіки та складності когнітивних зв'язків. Для прогнозування впливу цільових факторів на рівень економічного росту та економічної безпеки України доцільно проводити розрахунок парної кореляційно-регресивної залежності для підвищення рівня її детермінації.*

*The results presented in the publication are based on previous researches of the author, in which the interdependence of the level of economic security and economic growth of Ukraine is experimentally proved. The structuring of indicators of economic security of Ukraine in the system of factors of economic growth is carried out. For the period 2010—2018, 35 indicators of the critical level of threat were calculated. The content of the publication reflects the results of simulation modeling of the behavior of target factors under possible regulatory influences due to the change of leverage factors established from 35 threat indicators by the method of cognitive modeling. The design of the experiment included twenty scenarios for simulating the propagation of perturbations. The simulation results are presented in the form of graphs, where the abscissa represents the simulation clocks, and the ordinate — the change of target factors in conventional units. Scenarios with negative clock dynamics of target factors allow us to assess the possible adverse effects in the case of a negative scenario of change of leverage factors, both due to the lack of balanced economic policy and in the case of unpredictable fluctuations in economic conditions. In our case, the analysis of scenarios is focused on establishing a mechanism for achieving the best positive result, which is seen in solving the scientific problem of increasing the level of economic security of Ukraine while stimulating economic growth. The selected four scenarios with the best results were tested for the degree of determination using regression analysis, which allowed to identify the two most promising. It has been found that taking into account the maximum number of factors in the model increases the target result, but reduces the determination of the model itself due to the specificity and complexity of cognitive relationships. To predict the impact of target factors on the level of economic growth and economic security of Ukraine, it is advisable to calculate the pair correlation-regression dependence to increase the level*

*of its determination. Given the mutual compensatory influence of the high level of determination of the model in scenario number nine and the significant absolute deviation of target factors in scenario number twenty, both of these scenarios can be considered in further study of Ukraine's economic security in the system of economic growth factors.*

*Ключові слова: імітаційне моделювання, фактори-важелі, цільові фактори, економічна безпека, економічний ріст, кореляційний аналіз, когнітивне моделювання.*

*Keywords: simulation modeling, leverage factors, target factors, economic security, economic growth, correlation analysis, cognitive modeling.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Дослідження сучасного стану рівня економічної безпеки України за період 2010—2018 років дозволило встановити 35 індикаторів ідентифікованих на рівні критично-катастрофічних загроз відповідно "Методичним рекомендаціям щодо розрахунку рівня економічної безпеки України" [1]. Методом когнітивного моделювання була проведена їх структуризація за пріоритетністю та характером впливу на інтегральний показник економічної безпеки. До групи детермінантних цільових факторів ввійшли:

$X_3$  — обсяг виконаних будівельних робіт до 1990 р., %;  
 $X_{13}$  — коефіцієнт природного приросту, на 1 тис. осіб;

$X_{17}$  — відношення середньомісячної заробітної плати, нарахованої в середньому за годину у країнах ЄС-27 та в Україні, разів;

$X_{19}$  — різниця темпів зростання ВВП України та темпів зростання економік країн, що розвиваються, %.

Групу факторів-важелів склали наступні показники:

$V_1$  — співвідношення імпортової ціни на газ в Україні та Європі, разів;

$V_4$  — середнє співвідношення обсягів валової доданої вартості промисловості України та валової доданої вартості промисловості окремих країн Європи, %;

$V_{11}$  — відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок державного бюджету, відсотків ВВП;

$V_{12}$  — чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення (на 1 тис. осіб);

$V_{18}$  — рівень "тінізації" економіки, % ВВП;

$V_{29}$  — відношення наявного доходу населення до ВВП, %.

Невизначеною залишається кількісна оцінка впливу факторів-важелів на рівень цільових факторів.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Представлені в публікації результати ґрунтуються на попередніх дослідженнях автора, в яких експериментально доведено взаємозалежність рівня економічної безпеки та економічного росту України, проведено структуризацію індикаторів економічної безпеки України в системі факторів економічного росту. Фундаментальні, прикладні аспекти застосування когнітивного та імітаційного моделювання складних систем знайшли відображення в працях Аксельрода Р.М. [2], Коско Б. [3], Кунца Г., О'Донела С. [4], Кальтона В., Лоу А. [5], Зінов'єва І.Ф. [6], Назаровой О.П. [7; 8], Кулініч А.А. [9; 10]. Ідентифікації та попередженню загроз економічній безпеці України присвячені праці вітчизняних вчених Варналій З.С., Онищенко С.В., Маслій О.А. [11], Ніколаєв Є.Б. [12], Мартиненко В.В. [13]. Проблема оцінки, посилення та прогнозування економічної безпеки знайшла відображення в роботах Денисенко М.П., Колісніченко П.Т. [14], Сухорукова А.І. [15—17], Харзішвілі Ю.М. [18—21].

## МЕТА СТАТТІ

Метою статті є встановлення за яких керуючих впливів або тенденціях розвитку кон'юнктури по факторам-важелям відбудеться зміна цільових факторів, спрямована на мінімізацію загроз економічній безпеці України.

## ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Ґрунтуючись на топології когнітивних зв'язків проведено імітаційне моделювання поведінки встановлених цільових факторів при можливих регулюючих впливах через зміну факторів-важелів. Розповсюдження збурень на графі були визначені при різних тактах моделювання. В якості активних вершин взяті фактори-важелі впливу на систему. За позитивного впливу у вершини не у всіх цільових факторів позитивні тенденції розвитку процесу, спостерігається також різний темп зростання процесів в залежності від використовуваного фактору-важеля. Для того щоб обмежити багато можливих планів експерименту впливу у вершинах орієнтованого графа, пропонується обмежена кількість планів експериментів, що відображає вплив факторів-важелів на цільові фактори (табл. 1).

Результати імітаційного моделювання представимо у вигляді графіків, де вісь абсцис представляє такти моделювання, а вісь ординат — зміну цільових факторів в умовних одиницях. Важливо підкреслити, що сценарій з від'ємною тактовою динамікою цільових факторів не можуть ототожнюватися з незадовільним результатом моделювання. Вони дозволяють оцінити можливі несприятливі наслідки у випадку реалізації негативного сценарію зміни факторів-важелів, як, у наслідок, відсутності збалансованої економічної політики, так і у випадку непередбачуваних коливань господарської кон'юнктури. За результатами імітаційного моделювання до такої категорії відносяться сценарії № 1, 4, 5, 12, 14, 16, 17, 18, 19.

У нашому випадку аналіз сценаріїв сфокусований на встановленні механізму досягнення найкращого позитивного результату, який вбачається в розв'язанні наукового питання підвищення рівня економічної безпеки України при одночасному стимулюванні темпів економічного росту.

Сценарій №6 передбачає зменшення співвідношення імпортової ціни на газ в Україні та Європі із впливом на збільшення середнього співвідношення обсягів валової доданої вартості промисловості України та ВДВ промисловості окремих країн Європи і зменшення рівня "тінізації" економіки. Керуючий вплив факторів-важелів — відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок державного бюджету та чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення, приймається аналогічним сценарію №2. Відношення наявного доходу населення до ВВП приймається незмінним. Такий сценарій зумовлює зростання обсягу виконаних будівельних робіт до рівня 1990 року на 67 умовних пунктів, а коефіцієнта природного приросту населення на 1 тис. осіб

Таблиця 1. План сценарного моделювання впливу факторів-важелів на цільові фактори

№ сценарію	Імпульси / фактори	V <sub>1</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>11</sub>	V <sub>12</sub>	V <sub>18</sub>	V <sub>20</sub>
1	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>11</sub> =+1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =+1, q <sub>20</sub> =+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
2	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>4</sub> =-1 q <sub>11</sub> =-1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =+1	-1	-1	-1	+1	+1	
3	q <sub>4</sub> =-1, q <sub>11</sub> =+1 q <sub>12</sub> =+1, q <sub>18</sub> =-1		-1	+1	+1	-1	
4	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>4</sub> =-1 q <sub>18</sub> =+1, q <sub>20</sub> =-1	+1	-1			+1	-1
5	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>11</sub> =+1 q <sub>12</sub> =-1, q <sub>20</sub> =-1	+1		+1	-1		-1
6	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>11</sub> =-1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =-1	-1	+1	-1	+1	-1	
7	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>18</sub> =-1, q <sub>20</sub> =-1	+1	+1			-1	-1
8	q <sub>4</sub> =+1, q <sub>20</sub> =-1		+1				-1
9	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>11</sub> =+1, q <sub>12</sub> =-1 q <sub>18</sub> =-1	-1	+1	+1	-1	-1	
10	q <sub>11</sub> =+1, q <sub>12</sub> =-1 q <sub>18</sub> =-1, q <sub>20</sub> =-1			+1	-1	-1	-1
11	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =-1, q <sub>20</sub> =-1	-1			+1	-1	-1
12	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>18</sub> =+1, q <sub>20</sub> =-1	-1	+1			+1	-1
13	q <sub>1</sub> =-1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>12</sub> =-1, q <sub>18</sub> =-1	-1	+1		-1	-1	
14	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>4</sub> =-1 q <sub>11</sub> =-1, q <sub>12</sub> =-1 q <sub>18</sub> =-1, q <sub>20</sub> =+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1
15	q <sub>12</sub> =+1, q <sub>18</sub> =-1 q <sub>20</sub> =+1				+1	-1	+1
16	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>18</sub> =-1 q <sub>20</sub> =+1	+1				-1	+1
17	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>18</sub> =+1 q <sub>20</sub> =+1	+1				+1	+1
18	q <sub>4</sub> =+1, q <sub>11</sub> =-1 q <sub>18</sub> =+1, q <sub>20</sub> =+1		+1	-1	+1	+1	
19	q <sub>4</sub> =+1, q <sub>11</sub> =+1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =-1, q <sub>20</sub> =-1		+1	+1	+1	-1	-1
20	q <sub>1</sub> =+1, q <sub>4</sub> =+1 q <sub>11</sub> =+1, q <sub>12</sub> =+1 q <sub>18</sub> =+1, q <sub>20</sub> =+1	-1	+1	+1	+1	-1	+1

Джерело: власні розрахунки автора.

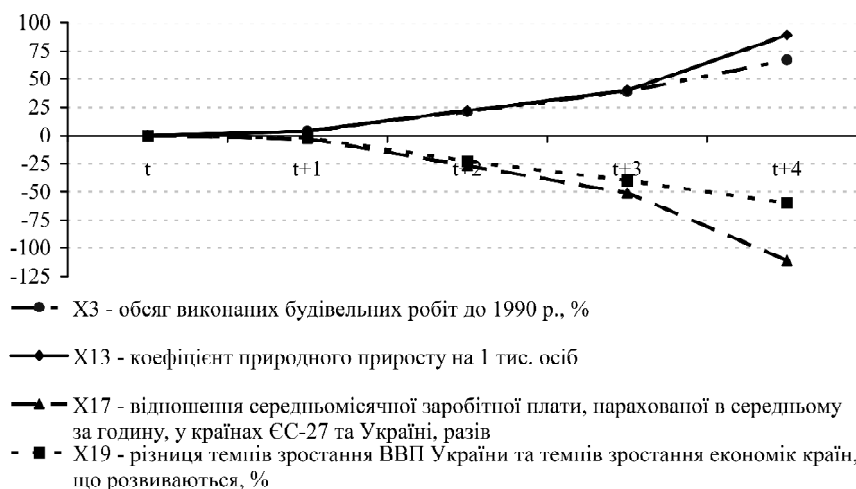


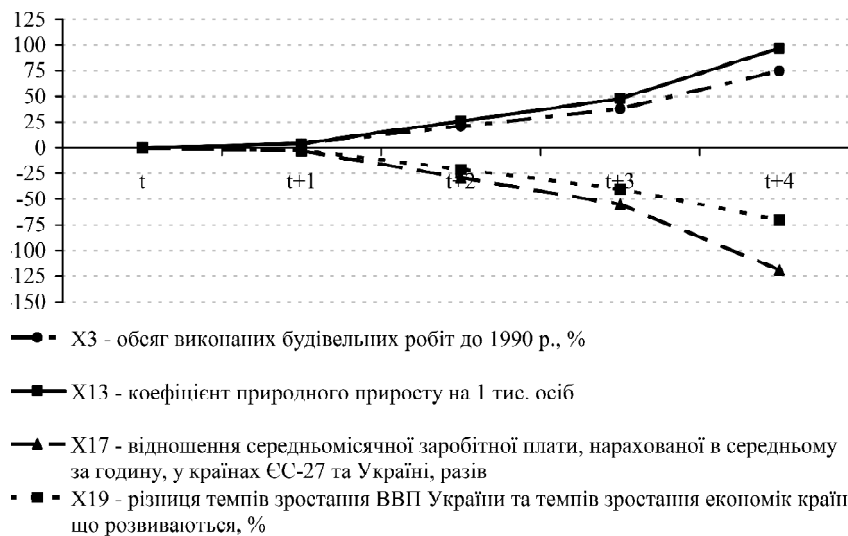
Рис. 1. Графік імітаційного моделювання впливу факторів-важелів на цільові фактори за сценарієм № 6

Джерело: власні розрахунки автора.

на 89 умовних пунктів. Зменшення різниці темпів зростання ВВП України та темпів зростання економік країн, що розвиваються, очікується на рівні 60 умовних пунктів, а відношення середньомісячної заробітної плати, нарахованої в середньому за годину, у країнах ЄС-27 та в Україні на рівні 111 умовних пунктів.

Сценарій №9 керуючих впливів та розвитку економічної кон'юнктури передбачає зменшення співвідношення імпоротної ціни на газ в Україні та Європі, що, в свою чергу, сприятиме збільшенню середнього співвідношення обсягів валової доданої вартості промисловості України та ВДВ промисловості окремих країн Європи і зменшенню масштабів "тінізації" економіки. Приватна ініціатива, що впливає на чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, має спадну тенденцію, але відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок державного бюджету зростає. Відношення наявного доходу населення до ВВП в якості фактора-важеля не застосовується. Така комбінація керуючих впливів забезпечує збільшення обсягів виконаних будівельних робіт до рівня 1990 року та коефіцієнту природного приросту населення на 1 тис. осіб на 75 та 97 умовних пунктів відповідно. Спостерігається зменшення відставання вітчизняної економіки від конкурентного світового середовища шляхом скорочення відношення середньомісячної заробітної плати, нарахованої в середньому за годину, у країнах ЄС-27 та в Україні на 119 умовних пунктів і різниці темпів зростання ВВП України та темпів зростання економік країн, що розвиваються, на 70 умовних пунктів.

За сценарієм №11 середні фактори-важелі співвідношення обсягів валової доданої вартості промисловості України та ВДВ промисловості окремих країн Європи разом з відношенням витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок державного бюджету приймаються незмінними. Чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення зростає. На всі інші фактори спрямований керуючий вплив на зменшення. За таким розвитком подій на четвертому такті ми спостерігаємо збільшення обсягів виконаних будівельних робіт до рівня 1990 року на 66 умовних пунктів, а коефіцієнту природного приросту населення на 1 тис. осіб на 92 умовних пункти. Зменшення відношення середньомісячної заробітної плати, нарахованої в середньому за годину, у країнах ЄС-27 та в Україні очікується на рівні 110 умовних пунктів, а різниці темпів зростання ВВП України та темпів зростання економік країн, що розвиваються на 63 умовних пункти.



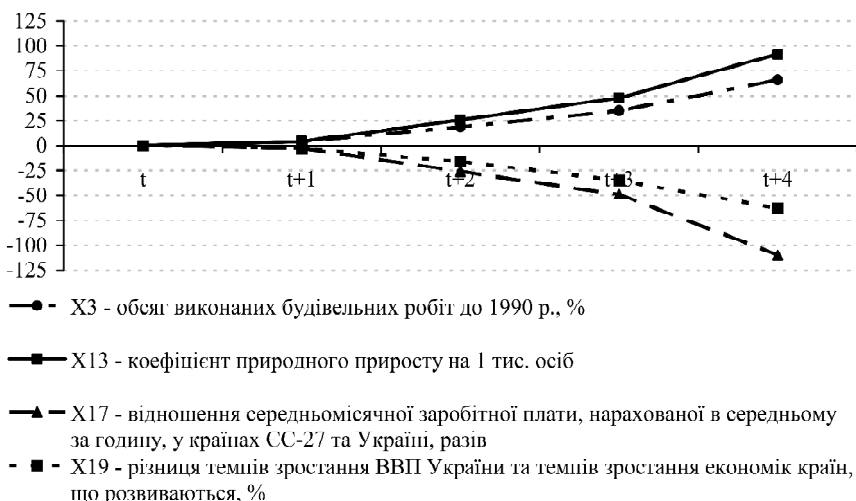
**Рис. 2. Графік імітаційного моделювання впливу факторів-важелів на цільові фактори за сценарієм № 9**

Джерело: власні розрахунки автора.

Сценарій імітаційного моделювання № 20 передбачає подачу імпульсів по всім факторам-важелям. Збільшуються середнє співвідношення обсягів валової доданої вартості промисловості України та ВДВ промисловості окремих країн Європи, відношення витрат на наукові та науково-технічні роботи за рахунок державного бюджету, чисельність спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, до чисельності зайнятого населення та відношення наявного доходу населення до ВВП. Зменшуються співвідношення імпоротної ціни на газ в Україні та Європі, рівень "тінізації" економіки. Цільові фактори реагують значними зрушеннями. Так обсяг виконаних будівельних робіт до рівня 1990 року збільшується на 97 умовних пунктів, а коефіцієнт природного приросту населення на 1 тис. осіб на 148. Максимальних відхилень досягають відношення середньомісячної заробітної плати, нарахованої в середньому за годину, у країнах ЄС-27 та в Україні, різниця темпів зростання ВВП України та темпів зростання економік країн, що розвиваються на 198 та 111 умовних пунктів відповідно.

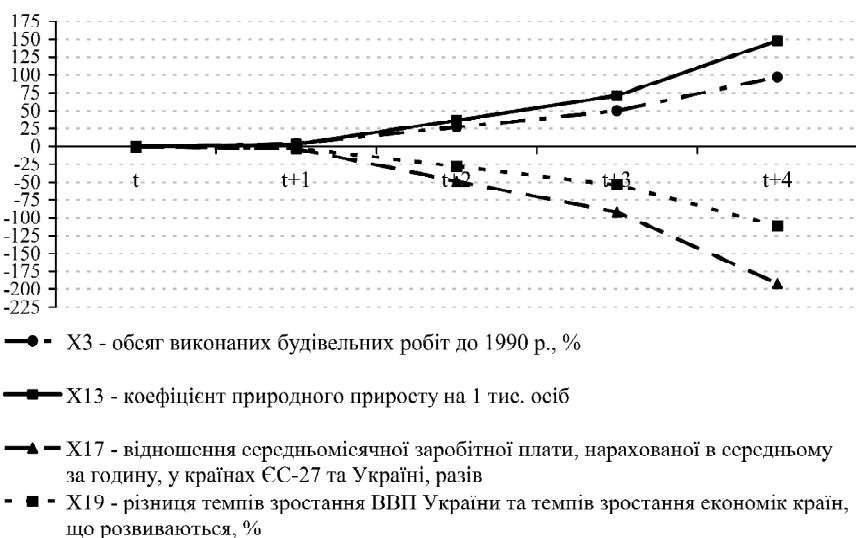
За результатами проведеного імітаційного моделювання відібрані чотири сценарії з найбільш значимими результатами. Важливо підкреслити, що сценарії повинні оцінюватися не просто за кількісними ознаками. З метою визначення ступеня детермінації отриманих моделей було проведено дослідження тісноти та залежності впливу факторів-важелів на цільові фактори за допомогою методу регресивного аналізу (табл. 2).

Визначальне значення має не тільки зміна показників в абсолютному вираженні, але ступінь похибки та ступінь впливу сторонніх факторів. Порівняльний аналіз відібраних сценаріїв проводився за подвійним критерієм — сукупний масштаб зміни цільових факторів та рівень коефіцієнту детермінації. Проранжоване загальне абсолютне відхилення цільових факторів скориговане на коефіцієнт детермінації складо: за сце-



**Рис. 3. Графік імітаційного моделювання впливу факторів-важелів на цільові фактори за сценарієм № 11**

Джерело: власні розрахунки автора.



**Рис. 4. Графік імітаційного моделювання впливу факторів-важелів на цільові фактори за сценарієм № 20**

Джерело: власні розрахунки автора.

Таблиця 2. Лінійні залежності та ступінь зв'язку факторів в окремому сценарії

Рівняння залежності цільових факторів від факторів-важелів	Коефіцієнт детермінації R <sup>2</sup>
Сценарій №6	
$X_3=46,95-5,26V_1+0,19V_4-5,32V_{11}-0,87V_{12}-0,63V_{18}$	0,84
$X_{13}=-1,39+1,6V_1-0,03V_4-6,29V_{11}+0,39V_{12}-0,002V_{18}$	0,94
$X_{17}=-41,55-1,04V_1+1,62V_4-32,92V_{11}-0,16V_{12}+1,2V_{18}$	0,95
$X_{19}=-91,14-6,35V_1-1,07V_4+36,16V_{11}-1,96V_{12}-1,77V_{18}$	0,60
Сценарій №9	
$X_3=15,17-4,33V_1+0,77V_4+5,7V_{11}-1,03V_{12}-0,2V_{18}$	0,99
$X_{13}=-7,22+V_1-0,002V_4+0,12V_{11}+0,2V_{12}-0,01V_{18}$	0,51
$X_{17}=28,05+12,85V_1-0,86V_4-74,72V_{11}+2,29V_{12}+0,02V_{18}$	0,99
$X_{19}=-3,68-21,5V_1+2,33V_4+81,61V_{11}-7,69V_{12}+0,44V_{18}$	0,97
Сценарій №11	
$X_3=16,74-2,3V_1+0,61V_4-0,24V_{18}-0,07V_{20}$	0,94
$X_{13}=-9,78+0,49V_1+0,05V_4-0,02V_{18}+0,06V_{20}$	0,51
$X_{17}=72,44-4,54V_1+0,18V_4+0,19V_{18}-0,81V_{20}$	0,71
$X_{19}=-29,81+3,52V_1+0,85V_4+0,002V_{18}+0,04V_{20}$	0,53
Сценарій №20	
$X_3=66,11-0,14V_1+0,81V_4+36,52V_{11}+1,07V_{12}-0,24V_{18}-1,25V_{20}$	0,91
$X_{13}=2,06-0,02V_1+0,11V_4+10,75V_{11}+0,05V_{12}+0,03V_{18}-0,2V_{20}$	0,82
$X_3=-122,49+0,24V_1-0,63V_4-151,54V_{11}-4,85V_{12}+0,2V_{18}+3,65V_{20}$	0,61
$X_3=175,49-0,49V_1+2,09V_4+176,05V_{11}+2,4V_{12}+0,15V_{18}-4,59V_{20}$	0,60

Джерело: власні розрахунки автора.

нарієм № 6 — 281,39 умовних пункти, за сценарієм № 9 — 309,43 умовних пункти, за сценарієм № 11 — 220,45 умовних пункти та за сценарієм № 20 — 393,35 умовних пункти. На перший погляд перевага сценарію № 20 є суттєвою, але його порівняльний аналіз зі сценарієм № 9 дозволяє зробити певні висновки.

**ВИСНОВКИ**

По-перше, врахування в моделі максимальної кількості факторів підвищує цільовий результат, але при цьому суттєво зменшується детермінація самої моделі внаслідок специфіки та складності її когнітивних зв'язків. По-друге, для прогнозування впливу цільових факторів на рівень економічної безпеки та економічного росту України доцільно проводити розрахунок парної кореляційно-регресивної залежності для підвищення рівня її детермінації. По-третє, відмінність сценарію № 9 полягала в нейтральності впливу фактору відношення наявного доходу населення до ВВП та зменшенні чисельності спеціалістів, які виконують науково-технічні роботи, на фоні одночасного їх збільшення за сценарієм № 20. Враховуючи різницю загального абсолютного відхилення цільових факторів у цих сценаріях, можна констатувати суттєвий вплив зазначених факторів на модель в цілому. По-четверте, враховуючи взаємний компенсаторний вплив високого рівня детермінації моделі за сценарієм № 9 та значного абсолютного відхилення цільових факторів за сценарієм № 20 обидва цих сценарію можна розглядати у подальшому дослідженні формування економічної безпеки України в системі факторів економічного росту.

**Література:**

1. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1277 від 29.10.2013р. "Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України" [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [https://zakononline.com.ua/documents/show/218014\\_218079](https://zakononline.com.ua/documents/show/218014_218079)

2. Axelrod Robert M., Structure of decision: The Cognitive Maps of Political Elites [Text] / R.M. Axelrod. — Princeton, NJ, Princetun Un. Pr., 1976, 404 p.

3. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps [Text] // Intern. Journal of Man-Machine Studies, — 1986. — Vol. 24. — pp. 65—75.

4. Кунц Г., О'Доннел С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций. — М.: Прогресс, 2002. — 224 с.

5. Кальтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика СС. 3-е изд. — СПб.: Питер; Киев: Издательская группа ВВВ, 2004. — 847 с.

6. Зиновьев И.Ф. Формирование и реализация кадрового экономического потенциала в аграрной сфере: монография Симферополь: ЧП "Предприятие Феникс", 2008. — 407 с.

7. Nazarova O. Cognitive modeling in the regional strategic management / Shevchuk O., Plotnichenko S., Surzhenko N., Nazarova O. // Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 473—481.

8. Назарова О.П. Когнитивный подход к управлению производительностью труда и качеством жизни / А.В. Ярчук, О.П. Назарова // The 9th International conference — Science and society (February 1, 2018) Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada. — 2019. — P. 1295—1307.

9. Кулинич А.А. Когнитивная система поддержки принятия решений "Канва" // Программные продукты и системы. — 2002. — № 3. С. 25—28.

10. Кулинич А.А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы // Проблемы управления. 2010. № 3. С. 2—15.

11. Варналій З.С., Онищенко С.В., Маслій О.А. Механізм попередження загроз економічній безпеці України // Economic Annals — XXI / — 2016. — № 159(50-6). — С. 20—24.

12. Николаев Е.Б. Интерпретация интересов и угроз в концепции экономической безопасности // Экономическая теория. — 2011. — № 2. — С. 1—10.

13. Мартиненко В.В. Загрози економічній безпеці України в контексті викликів глобалізації // Економічний часопис — XXI. — 2011. — № 7—8. — С. 40—43.

14. Денисенко М.П., Колісніченко П.Т. Пріоритетні напрями посилення економічної безпеки // Економіка та держава. — 2017. — № 3. — С. 31—35.

15. Сухоруков А.І. Теоретико-методологічний підхід до інтегральної оцінки та регулювання економічної безпеки держави / А.І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі // Банківська справа. — 2011. — № 4. — С. 13—32.

16. Система економічної безпеки держави / За заг. ред. А.І. Сухорукова / Нац. ін-т проблем міжнар. безпеки. РНБО України. — К.: Стилос, 2009. — 685 с.

17. Система економічної безпеки держави / За заг. ред. д. е. н., проф. А.І. Сухорукова / Нац. ін-т проблем міжнар. безпеки. РНБО України. — К.: Стилос, 2010. — С. 366—394.

18. Харазішвілі Ю. М. Теоретичні основи системного моделювання соціально-економічного розвитку України: монографія / Ю. М. Харазішвілі. — К.: ТОВ "Поліграф-Консалтинг", 2007. — 324 с.

19. Харазішвілі Ю. М. Методологічні підходи до оцінки рівня економічної безпеки країни // Наука та наукознавство. — 2014. — № 4. — С. 44—58.

20. Прогнозування індикаторів, порогових значень та рівня економічної безпеки України у середньостроковій перспективі; аналіт. доп. / Ю. М. Харазішвілі, Є. В. Дронь. — К.: НІСД, 2014. — 117 с.

21. Харазішвілі Ю. М., Дронь В. Д. Адаптивний підхід до визначення стратегічних орієнтирів економічної безпеки України // Економіка України. — 2014. — № 5 (630). — С. 28—45.

## References:

1. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine (2013), Order "On approval of Methodical recommendations concerning calculation of level of economic safety of Ukraine", available at [https://zakononline.tsom.ua/dotsuments/show/218014\\_\\_\\_218079](https://zakononline.tsom.ua/dotsuments/show/218014___218079) (Accessed 26 August 2020).

2. Akhelrod, R. M. (1976), Structure of decision: The Cognitive Maps of Political Elites, Printseton Un. Pr., Printseton, NJ, USA.

3. Kosko, B. (1986), "Fuzzy Cognitive Maps", Intern. Journal of Man-Machine Studies, vol. 24, pp. 65—75.

4. Kunts, H. and O'Donnell, S. (2002), Upravlenie: systemnyy u sytuatsyonnyy analiz upravlencheskykh funktsiy [Management: systemic and situational analysis of management functions], Prohress, Moscow, Russia.

5. Kal'ton, V. and Lou, A. (2004), Ymytatsyonnoe modelirovanie [Simulation modeling], Yzdatel'skaia hruppa BHV, Kyiv, Ukraine.

6. Zynov'ev, Y. F. (2008), Formyrovaniye u realizatsiya kadrovoho i ekonomicheskoho potentsiala v aharnoy sferi [Formation and implementation of human economic potential in the agricultural sector], ChP "Predpriyatie Fenyks", Symferopol', Ukraine.

7. Shevchuk, O. Plotnichenko, S. Surzhenko, N. and Nazarova, O. (2019), "Cognitive modeling in the regional strategic management", Springer Nature Switzerland AG, p. 473—481.

8. Nazarova, O. P. and Yarchuk, A. V. (2019), "A cognitive approach to managing labor productivity and quality of life", The 9th International Conference — Science and Society, Accent Graphics Communications & Publishing, Hamilton, Canada, February 1, pp. 1295—1307.

9. Kulynych, A. A. (2002), "Cognitive decision support system "Canvas", Prohrammnie produkty u systemy, vol. 3, pp. 25—28.

10. Kulynych, A. A. (2010), "Computer systems for modeling cognitive maps: approaches and methods", Problemy upravleniya, vol. 3, pp. 2—15.

11. Varnalij, Z. S. Onyschenko, S. V. and Maslij, O. A. (2016), "Mechanism of the prevention of threats to the economic security of Ukraine", Economic Annals XXI, vol. 159 (50-6), pp. 20—24.

12. Nykolaev, E. B. (2011), "Interpretation of interests and threats in the concept of economic security", Ekonomicheskaya teoriya, vol. 2, pp. 1—10.

13. Martynenko, V. V. (2011), "Threats to Ukraine's economic security in the context of the challenges of globalization", Ekonomichnyy chasopys XXI, vol. 7—8, pp. 40—43.

14. Denysenko, M. P. and Kolisnichenko, P. T. (2017), "Priority areas for strengthening economic security", Ekonomika ta derzhava, vol. 3, pp. 31—35.

15. Sukhorukov, A. I. and Kharazishvili, Yu. M. (2011), "Theoretical and methodological approach to the integrated assessment and regulation of economic security of the state", Bankiv'ska sprava, vol. 4, pp. 13—32.

16. Sukhorukov, A. I. (2009), Systema ekonomichnoi bezpeky derzhavy [The system of economic security of the

state], Nats. in-t problem mizhnar. bezpeky. RNBO Ukrainy. Stylos, Kyiv, Ukraine.

17. Sukhorukov, A. I. (2010), Systema ekonomichnoi bezpeky derzhavy [The system of economic security of the state], Nats. in-t problem mizhnar. Bezpeky, RNBO Ukrainy. Stylos, Kyiv, Ukraine, pp. 366—394.

18. Kharazishvili, Yu. M. (2007), Teoretychni osnovy systemnoho modeliuvannya sotsial'no-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy [Theoretical bases of system modeling of social and economic development of Ukraine], TOV "Polihraf-Konsalting", Kyiv, Ukraine.

19. Kharazishvili, Yu. M. (2014), "Methodological approaches to assessing the level of economic security of the country", Nauka ta naukoznavstvo, vol. 4, pp. 44—58.

20. Kharazishvili, Yu. M. and Dron', Ye. V. (2014), Prohnozuvannya indykatoriv, porohovykh znachen' ta ravnia ekonomichnoi bezpeky Ukrainy u seredn'ostrokovij perspektiv [Forecasting indicators, thresholds and the level of economic security of Ukraine in the medium term], NISD, Kyiv, Ukraine.

21. Kharazishvili, Yu. M. and Dron', V. D. (2014), "An adaptive approach to defining strategic guidelines for Ukraine's economic security", Ekonomika Ukrainy, vol. 5 (630), pp. 28—45.

Стаття надійшла до редакції 18.12.2020 р.

**ІНВЕСТИЦІЇ.  
ПРАКТИКА  
ТА ДОСВІД**

[www.investplan.com.ua](http://www.investplan.com.ua)

ISSN 2389-6814

Науково-практичний журнал

**Виходить 24 рази на рік**

Передплатний індекс: 23892

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») з

**ЕКОНОМІЧНИХ НАУК та ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ**

(Наказ Міністерства освіти і науки України № 886 від 02.07.2020)

Спеціальності - 051, 071, 072, 073, 075, 076, 281, 292