

**Жилінська Л. О.**  
кандидат економічних наук,  
Класичний приватний університет

**Горбань О. М.**  
доктор фізико-математичних наук  
Класичний приватний університет

**Zilinskaya L. O.**  
Candidate of Economic Sciences,  
Classical Private University

**Gorban O. M.**  
Doctor of Physico-Mathematical Sciences,  
Classical Private University

## КОГНІТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ

### COGNITIVE MODELING GREENING OF PRODUCTION AND CONSUMPTION

**Анотація.** Обґрунтовано стратегію підвищення рівня екологізації виробництва та споживання на основі формування когнітивної моделі, шляхом характеристики якості причинно-наслідкових зв'язків пріоритетних факторів сформованої системи, до яких віднесено наступні: ціновий механізм, конкурентоспроможність, технології, інновації, інвестиції, виробництво, екологічність продукції, податки та збори використання природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища, споживання, ресурсоемність, культура, державні субсидії.

**Ключові слова:** моделювання, сценарії, когнітивна модель, екологізація, конкурентоздатність.

**Вступ.** Процес екологізації набув світового масштабу ще з 70-х років та регламентується наступними міжнародними документами: Стокгольмська декларація з 26 принципами охорони навколишнього природного середовища; Конвенція про охорону озонового шару, Монреальський протокол по сполукам, що руйнують озоновий шар, Всесвітня хартія охорони довкілля, Базельська конвенція, Декларація Ріо з навколишнього середовища і розвитку, Порядок денний на ХХІ ст., Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміни клімату, Конвенція про біологічне різноманіття тощо. Але, незважаючи на те, що Україна ратифікувала основні положення зазначених документів, вони носять декларативний характер, оскільки їх реалізація стримується безліччю факторів, зокрема, відсутністю практичних державних ініціатив.

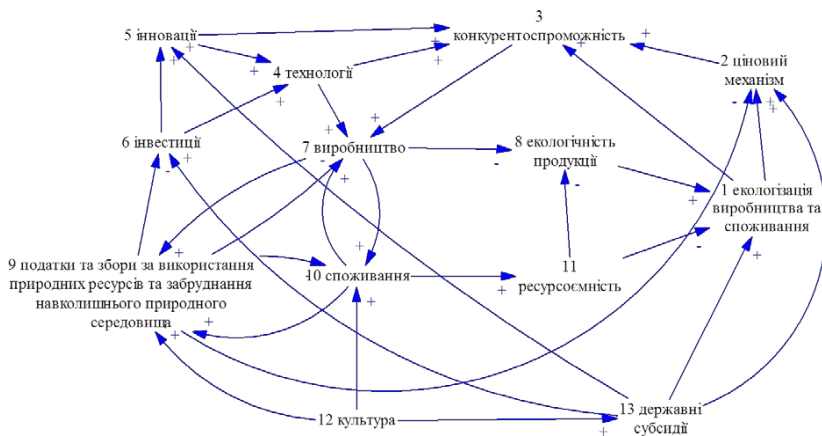
Загалом, суть поняття екологізації провідні фахівці розглядають в контексті певного процесу, що націлений на мінімізацію антропогенного тиску шляхом перебудови способів діяльності[1,2,3]. Розглянемо бачення науковців щодо екологізації, її завдань та пріоритетних цілей.

Незважаючи на широкий спектр тлумачень суті поняття екологізації, всі вчені зводяться до того, що це процес, тому доречно використовувати процесний підхід та сценарне моделювання в дослідженні аспектів екологізації виробництва та споживання. Метою даного процесу виступає досягнення в сфері виробництва екологічних параметрів виробленої продукції.

**Постановка завдання.** Використати процесний підхід та сценарне моделювання в дослідженні аспектів екологізації виробництва та споживання.

**Результати.** Враховуючи науково-практичні здобутки та закордонний досвід в сфері екологізації виробництва представимо наочно орієнтований граф, що відображає причинно-наслідкові зв'язки між структурними елементами досліджуваної системи екологізації виробництва та споживання, рис. 1.

В результаті проведеної структуризації інформації означено проблемної області цільовою вершиною виступає екологізація виробництва та споживання, а керуючими вершинами: 2) ціновий механізм, 3) конкурентоспроможність, 4) технології, 5) інновації, 6) інвестиції, 7) виробництво, 8) екологічність продукції, 9) податки та збори використання природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища та забруднення навколишнього при-



**Рис. 1.** Когнітивна модель екологізації виробництва та споживання

Джерело: розробка Жилінської Л.

родного середовища, 10) споживання, 11) ресурсоемність, 12) культура, 13) державні субсидії.

На наступному етапі доцільно пояснити характер взаємозв'язків представлених вершин когнітивної моделі екологізації виробництва та споживання:

– *вершина 2*: ціновий механізм виступає одночасно вартісним індикатором виробництва та інструментом ринкового регулювання виробничої діяльності, що, в результаті, безпосередньо впливає на рівень конкурентоспроможності виробленої продукції та підприємства загалом;

– *вершина 3*: конкурентоспроможність промислового підприємства виступає фактором успіху на ринку та диктує виробничі тенденції іншим учасникам ринку. Рівень екологізації виробництва обумовлює відповідну складову конкурентоспроможності виробленої продукції;

– *вершина 4*: технології виробництва та споживання формують рівень технологічного укладу  $i$ , тим самим, рівень їх екологізації;

– *вершина 5*: інновації, як обов'язкова складова та невід'ємна частина сучасних виробничих технологій, виступає фактором конкурентоспроможності;

– *вершина 6*: інвестиції формують в зонах технологічного розвитку та впровадження інновацій, оскільки вони виступають одночасно середовищем та підґрунтям формування стабільного інвестиційного процесу;

– *вершина 7*: виробничі технології обумовлюють рівень екологічності випущеної продукції, що обумовлює їх загальний рівень екологізації;

– *вершина 8*: екологічність продукції виступає одним із пріоритетних показників екологізації виробництва та характеризується прямопропорційною залежністю із ним;

– *вершина 9*: податки та збори за використання природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища виступає податковим регулятором процесів екологізації виробництва та споживання, впливаючи, також, на ціни випущеної продукції та процес інвестування в аспекти екологізації;

– *вершина 10*: споживання, його структура та кількісні параметри обумовлюють показники ресурсоемності виробленої продукції;

– *вершина 11*: ресурсоемність також виступає одним із пріоритетних показників екологізації виробництва та характеризується оберненою залежністю із ним;

– *вершина 12*: культура відноситься до екстерналій процесу екологізації виробництва та споживання, проявляється крізь актуалізацію системи екологічного оподаткування та активізації державного субсидування на фоні сформованого формату споживання;

– *вершина 13*: державні субсидії виступають вагомим фактором державного сприяння процесів екологізації на всіх рівнях соціально-економічних відносин, фінансуючи кошти у екологічні інвестиції, інновації та безпосередньо в аспекти екологізації.

Дослідимо розглянуту систему екологізації виробництва та споживання. За даними рис. 1 виявлено, що оргграф має 43 виходи з кожної вершини.

Дослідивши зазначені шляхи виходу, залишаємо тільки замкнені контури та визначаємо їх тип характеру.

Отже, в результаті отримано 21 замкнений контур, з яких додатних всього три, що дає нам змогу перевірити сформовану систему на збалансованість, рівень якої характеризує ефективність взаємодії елементів системи. Мірою збалансованості досліджуваної системи виступатиме число відносного балансу, яке розраховується шляхом визначення відношення кількості позитивних контурів до загальної кількості контурів. В результаті, показник

приймає значення в межах  $[0;1]$ , де у випадку значення 0 – збалансована система, 1 – незбалансована система.

Проте, оскільки всі контури мають різну довжину, то міру відносного балансу  $B(K)$  визначимо з урахуванням довжини контурів наступним чином:

$$B(K) = \frac{\sum_{k=1}^c \frac{1}{k} p_k}{\sum_{k=1}^c \frac{1}{k} t_k}, \quad (1)$$

де  $p_k$  – кількість позитивних контурів довжини  $k$ ;

$t_k$  – загальна кількість контурів довжини  $k$ ;

$c$  – довжина найдовшого циклу в оргграфі;

$i$  – число значення довжини контуру.

$$\text{Тоді, } B(K) = \frac{\frac{1}{7} \times 1 + \frac{1}{8} \times 1 + \frac{1}{6} \times 1}{\frac{1}{5} \times 3 + \frac{1}{6} \times 7 + \frac{1}{7} \times 6 + \frac{1}{8} \times 2} = 0,152.$$

За результатами розрахунків сформована система майже збалансована, що обумовлює її необмежені можливості до зростання значень параметрів її вершин. З метою реалізації сформованого оргграфу формуємо матрицю суміжності  $C = \|c_{ij}\|_{n \times n}$  відповідно формулі 1.

В результаті дії збурюючого імпульсного процесу формуються сценарії розвитку цільової вершини, проте, враховуючи реальні обставини функціонування будь-якої соціально-економічної системи, не на всі її елементи можна вплинути, або це вплив буде лише частковим. В роботі [4] запропоновано розподіляти сфери впливу на цільову вершину, наприклад, враховуючи можливості суб'єктів господарювання, влади, контролюючих органів тощо, але будуть існуючі і чинники, які здійснюють вплив, проте, його не можливо врахувати. Таку категорію чинників відносять до екстерналій.

Розглянемо динаміку цільової вершини «Екологізація виробництва та споживання» під впливом збурюючих імпульсів в інші вершини сформованого оргграфу.

Сценарій 1. Взбурюючий імпульс подано у вершину 2 (Ціновий механізм),  $V(\text{вих.}) = (0, +1, 0, \dots, 0)$ :

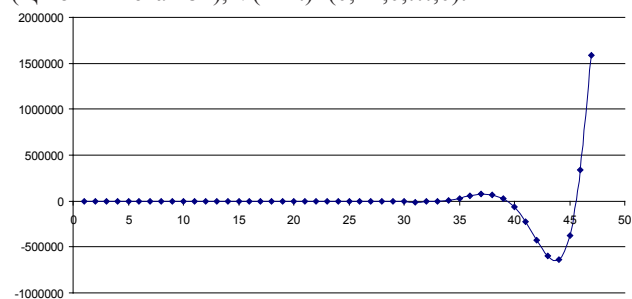


Рис. 2. Сценарій розвитку системи за умов регуляції цінового механізму

За даними рис. 2 спостерігаємо незначне зростання рівня показника цільової вершини під впливом збурюючого імпульсу на ціновий механізм до 37 місяця, після чого спостерігаємо суттєве зниження рівня показника до 44 місяця та стрімке зростання до 47 місяця. Тенденція зниження рівня показника цільової вершини пояснюється складністю врахування екологічних втрат в цінах на продукцію машинобудування та їх значним рівнем. Автоматичне здорожчання продукції машинобудування негативно впливає на реалізацію продукції і, тим самим, скорочує фінансування аспектів екологізації виробництва. Саме тому не тільки коштами промислових підприємств повинно здійснюватися програма екологізації виробництва та споживання. Проте, період витримки цінового шоку достатньо короткий, після якого рівень

показника екологізації виробництва та споживання суттєво зростає.

Сценарій 2,  $V(\text{вих.})=(0,0,+1,0,\dots,0)$ . Розглянемо динаміку цільової вершини «Екологізація виробництва та споживання» під впливом збудуючого імпульсу у вершину «Конкурентоспроможність», рис. 3.

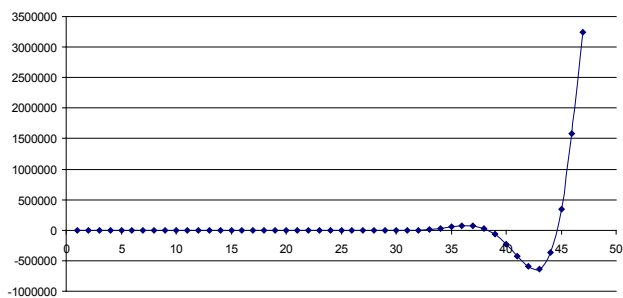


Рис. 3. Сценарій розвитку системи за умов зростання конкурентоспроможності

Незважаючи на те, що конкурентоспроможність формується за рахунок екологізації виробництва та споживання, присутній і обернений зв'язок між даними показниками, що спостерігається на рис. 3. Фактори конкурентоспроможності сучасних промислових підприємств лише частково враховують аспекти екологізації, саме тому при їх впровадженні у загальну систему рівень екологізації дещо знижується в період трансформації, але після встановлення нових координаційних зв'язків між додатково врахованими аспектами екологізації та існуючими факторами конкурентоспроможності суб'єкта, рівень екологізації стрімко зростає з 43 місяця.

Сценарій 4,  $V(\text{вих.})=(0,0,0,+1,0,\dots,0)$ . Розглянемо динаміку цільової вершини «Екологізація виробництва та споживання» під впливом збудуючого імпульсу у вершину «Технології», рис. 4.

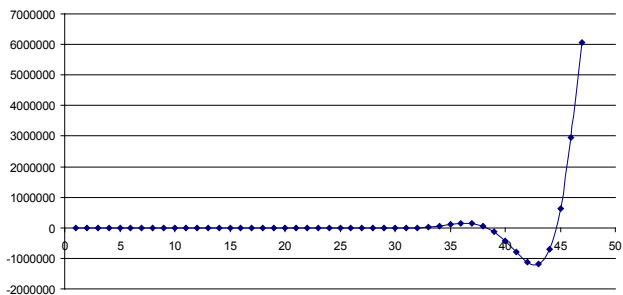


Рис. 4. Сценарій розвитку системи за умов активного провадження сучасних технологій

За даними рис. 4 спостерігаємо несуттєве зростання рівня показника екологізації виробництва та споживання до 37 місяця, зниження його рівня до 43 місяця та стрімке зростання до 47 місяця. Зазначена тенденція цільової вершини пояснюється періодом адаптації до нових впроваджених технологій, що підвищують рівень екологічності

як персоналу, так і виробленої продукції. Проте, закінчення адаптаційного періоду супроводжується стрімким зростанням цільового показника. Тобто, впровадження технологій екологізації виробництва та споживання на всіх рівнях та структурах соціально-економічної системи машинобудівного підприємства.

Дослідження екологізації виробництва та споживання потребують аналізу з позиції впливу на конкурентоспроможність, як цільовий фактор розвитку сучасного промислового підприємства. Розглянемо динаміку цільової вершини «Конкурентоспроможність» під впливом збудуючого імпульсу у вершину «Екологізація виробництва та споживання», рис. 5.

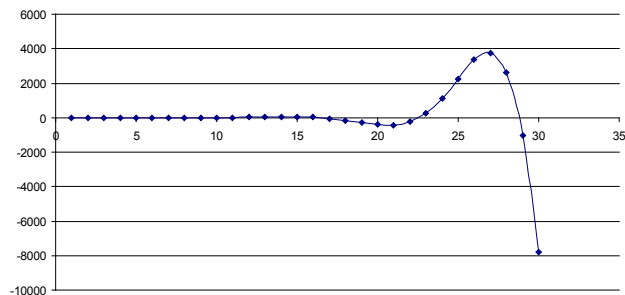


Рис. 5. Сценарій розвитку конкурентоспроможності за умов підвищення рівня екологізації виробництва та споживання

Зазначимо, що досліджуваний період скоротився з 47 місяців до 30 місяців, оскільки накопичення сили збудуючого імпульсу здійснюється швидшими темпами. Отже, в результаті маємо незначне зниження рівня показника конкурентоспроможності до 21 місяця та стрімке його зростання до 26 місяця, що пояснюється покращенням якісних характеристик випущеної продукції. Проте, з 26 місяця до 30 місяця рівень показника стрімко знижується за рахунок підвищення вартості продукції. Саме тому, аспекти екологізації виробництва потребують додаткового фінансування.

**Висновки.** Отже, в результаті проведеного дослідження обґрунтовано стратегію підвищення рівня екологізації виробництва та споживання на основі формування когнітивної моделі, шляхом характеристики якості причинно-наслідкових зв'язків пріоритетних факторів сформованої системи, до яких віднесено наступні: ціновий механізм, конкурентоспроможність, технології, інновації, інвестиції, виробництво, екологічність продукції, податки та збори використання природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища, споживання, ресурсоемність, культура, державні субсидії; що дало змогу виявити оптимальний шлях досягнення цілей екологізації на промисловому підприємстві. Також доведено, що стрімке підвищення рівня конкурентоспроможності промислового підприємства шляхом забезпечення одночасного впливу державних субсидій, екологізації виробництва та споживання, зростання податкового тиску з боку екологічних податків та ресурсних платежів.

**Література:**

1. Бородин А. И. Эколого-экономическое управление предприятием : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / А. И. Бородин. – Калининград, 2006. – 40 с.
2. Бохан А. В. Екологізація підприємства в умовах трансформації економіки : дис. ... канд. екон. наук / А. В. Бохан ; КНУ ім. Т. Г. Шевченка. – Київ, 2009. – 234 с.
3. Діденко О. А. Екологізація суспільного відтворення: шляхи та механізми здійснення : дис. ... канд. екон. наук : 08.01.01 / О. А. Діденко ; Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. – Київ, 2004. – 234 с.
4. Fundamentals of Financial Management / James C. Van Home (Stanford University), John M. Wachowicz, Jr. (The University of Tennessee). – 12 ed. – Moscow, 2008. – С. 235–286.

**Аннотация.** Разработана стратегия повышения уровня экологизации производства и потребления на основе формирования когнитивной модели, путем характеристики качества причинно-следственных связей приоритетных факторов сложившейся системы, к которым отнесены следующие: ценовой механизм, конкурентоспособность, технологии, инновации, инвестиции, производство, экологичность продукции, налоги и сборы использования природных ресурсов и загрязнение окружающей природной среды, потребления, ресурсоемкость, культура, государственные субсидии.

**Ключевые слова:** моделирование, сценарии, когнитивная модель, экологизация, конкурентоспособность.

**Annotation.** The strategy of increasing the greening of production and consumption based on forming cognitive model by characteristics as causation factors established system of priorities, which include the following: the price mechanism, competitiveness, technology, innovation, investment, production, environmental products, taxes assembly and use of natural resources and environmental pollution, consumption, specific resource consumption, culture and state subsidies.

**Keywords:** modeling, scenarios, cognitive model, greening, competitiveness.