

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ ЕНЕРГОГЕНЕРАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЖЛИВОСТЕЙ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

© 2017 ВІХЛЯЄВА Н. В.

УДК 330.341.1

Віхляєва Н. В. Методичні основи оцінки інноваційних процесів у сфері енергогенерації з використанням можливостей когнітивного моделювання

У статті викладено методичні основи оцінки інноваційних процесів енергогенеруючих компаній з використанням можливостей когнітивного моделювання. Вказано на те, що методика когнітивного моделювання дозволяє знімати протиріччя, що стосуються взаємозв'язку факторів, які визначають інноваційні процеси енергогенеруючих компаній і зазвичай виникають при узгодженні результатів дослідження елементів інноваційної системи. На основі наведених у статті аргументів та практичних прикладів зроблено висновок, що застосування методу когнітивного моделювання в процесі оцінки інноваційних можливостей енергогенеруючих компаній є досить гнучким і ефективним інструментом підтримки прийняття рішення по стратегічних напрямках їх розвитку.

Ключові слова: інноваційні процеси, когнітивне моделювання, фактори, взаємодія, оцінка.

Рис.: 2. **Табл.:** 2. **Формул.:** 7. **Бібл.:** 16.

Віхляєва Наталія Володимирівна – аспірантка кафедри менеджменту, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Кирпичова, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: vikhlyayeva@ukr.net

УДК 330.341.1

Вихляева Н. В. Методические основы оценки инновационных процессов в сфере энергогенерации с использованием возможностей когнитивного моделирования

В статье изложены методические основы оценки инновационных процессов энергогенерирующих компаний с использованием возможностей когнитивного моделирования. Указано на то, что методика когнитивного моделирования позволяет снимать противоречия, касающиеся взаимосвязи факторов, которые определяют инновационные процессы энергогенерирующих компаний и обычно возникают при согласовании результатов исследования элементов инновационной системы. На основе приведенных в статье аргументов и практических примеров сделан вывод, что применение метода когнитивного моделирования в процессе оценки инновационных возможностей энергогенерирующих компаний является достаточно гибким и эффективным инструментом поддержки принятия решения по стратегическим направлениям их развития.

Ключевые слова: инновационные процессы, когнитивное моделирование, факторы, взаимодействие, оценка.

Рис.: 2. **Табл.:** 2. **Формул.:** 7. **Библ.:** 16.

Вихляева Наталія Владимировна – аспірантка кафедри менеджменту, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (ул. Кирпичева, 2, Харків, 61002, Україна)

E-mail: vikhlyayeva@ukr.net

UDC 330.341.1

Vikhlyayeva N. V. The Methodical Bases of Assessment of Innovation Processes in the Sphere of Power Generation with Use of Opportunities of Cognitive Modeling

The article presents the methodical bases of assessing the innovation processes of power generating companies with use of opportunities of cognitive modeling. It is specified that the method of cognitive modeling allows to remove contradictions concerning the interrelationship of the factors determining the innovation processes of the energy generating companies that usually arise when the results of research on the elements of the innovation system are being coordinated. Based on the arguments and practical examples, provided in the article, it was concluded that application of the method of cognitive modeling in the process of assessing the innovative capabilities of energy-generating companies is a sufficiently flexible and effective tool for supporting decision-making on strategic directions of their development.

Keywords: innovation processes, cognitive modeling, factors, interaction, assessment.

Fig.: 2. **Tbl.:** 2. **Formulae:** 7. **Bibl.:** 16.

Vikhlyayeva Nataliya V. – Postgraduate Student of the Department of Management, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (2 Kyrpychova Str., Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: vikhlyayeva@ukr.net

Інноваційним процесам належить визначальна роль в економіці держави взагалі та в енергетичному секторі зокрема. Сьогодні інноваційний напрям розвитку є базовою стратегією для бізнесу, де знання разом із соціальним капіталом створюють конкурентні переваги окремих країн та регіонів більшою мірою, ніж їх природні ресурси. Інноваційні процеси стають головним джерелом економічного зростання, особливо в контексті сучасної парадигми сталого розвитку та обмеженості природних ресурсів (у тому числі й енергетичних). Таким чином, у нинішній час, інші резерви розвитку, окрім якісних технологічних та організаційних змін, знайти важко [6].

Побудова моделі оцінки інноваційних процесів, що характеризують рівень розвитку енергогенеруючих компаній, потребує врахування нерівноважного характеру економіки, викиданого безперервним процесом генерації інновацій.

Аналіз існуючих моделей економічних систем і процесів такої оцінки свідчить про те, що переважна більшість з них являє собою математичні моделі. При цьому розробка цих та інших моделей наочно демонструє, що практична ефективність моделі визначається не тільки зворотною залежністю між її простотою та складністю системи, але і має обмеження по самій складності цієї моделі. Так, надскладні моделі, побудовою яких займалися математики [1; 12], майже завжди виявлялися такими, що не могли дати відповіді на принципові питання дослідження у зв'язку з відсутністю необхідних, достовірних статистичних даних, які потрібні для створення моделей. Відповідно ці моделі завжди були і залишаються досить абстрактними, такими, що слабо корелюються із економічною дійсністю.

Подолання цієї обмеженості особливо актуально зараз, коли економіка України знаходиться в зоні макро-

і мікроекономічної нестабільності, коли підвищується невизначеність і ризикованість інноваційних процесів, у результаті чого зменшуються можливості оцінки та прогнозу розвитку вітчизняної енергетики. На даний момент як ніколи необхідні моделі, що дають уявлення про основні тенденції розвитку галузі та потенціал її інноваційних можливостей, що дозволить проводити відповідні оцінки, будувати прогнози та, залежно від них, давати рекомендації на майбутнє.

Залежно від обліку різних факторів (часу, способів його подання в моделях, випадкових факторів і т. ін.) можна виділити такі класи моделей:

- ✦ статистичні та динамічні;
- ✦ дискретні та безперервні;
- ✦ детерміновані та стохастичні.

Аналіз існуючих принципів та підходів до моделювання наочно демонструє необхідність розробки особливої методології моделювання при побудові моделей інноваційного розвитку енергогенеруючих компаній. При цьому кожна така модель має бути, на нашу думку, адаптованою до специфіки роботи даної галузі, до стану її поточного інноваційного розвитку.

Для таких цілей найбільш адекватним виступає досить новий підхід – *побудова когнітивних моделей*, який застосовується для аналізу слабоструктурованих проблем, які виникають у процесі функціонування складних систем. Когнітивне моделювання дозволяє «вбудувати» різні системні прийоми і методи в єдину програму досліджень і тим самим знімати протиріччя, які зазвичай виникають при узгодженні та стикуванні результатів дослідження різних аспектів розвитку складної системи.

Методологічні основи когнітивного моделювання були закладені у працях Р. Аксельрода, Ф. Робертса, Дж. Каста, Р. Еткіна тощо. В Україні в останні роки цю методологію аналізували в теоретико-практичному плані [4] та ін.

На перспективності методики когнітивного моделювання для вирішення складних економічних завдань наполягають вітчизняні вчені. Цей підхід, зокрема, визнаний ефективним у процесі вдосконалення методики вибору інструментів державної підтримки електроенергетичної галузі, оскільки він дозволяє визначати взаємозв'язки між аналізованими факторами, забезпечує можливість регресійного моделювання показника – орієнтира сталого розвитку на основі визначення його залежності від ключових факторів впливу [3, с. 98–99].

Водночас додаткового осмислення потребують питання, які стосуються методичних засад оцінки інноваційних процесів в енергогенеруючій галузі з використанням можливостей когнітивного моделювання, що і є метою цієї статті.

Особливістю методу когнітивного моделювання, що відрізняє його від традиційних методів, є те, що завдяки використанню лінгвістичних змінних і нечітких алгоритмів він дозволяє ефективно вивчати поведінку складних систем, які не підлягають точному математичному аналізу. Методи семантичного аналізу та моделювання і когнітивні моделі застосову-

ються, як правило, на стратегічному або концептуальному рівні управління та розробки рішень [14].

У когнітивній моделі інформація про систему надається у вигляді набору понять (факторів-концептів), поєднаних причинно-наслідковим зв'язком – так званою «когнітивною картою», яка відображає суб'єктивні думки експертів про закони та закономірності, що властиві модельованій системі, це репрезентація уявлення зв'язків (відносин у тій чи іншій формі), яке існує між атрибутами (поняттями, концептами) в даній предметній сфері [13].

Побудова когнітивної карти модельованої системи фактично означає зняття невизначеності за рахунок формування моделі знань експерта про цю систему. Процес когнітивного моделювання відбувається на двох рівнях: концептуальному та математичному.

На *першому етапі* на основі знань і уявлень про предметну сферу формується модель у формі понять, визначень і причинно-наслідкових зв'язків між ними (концептуальний рівень). На *другому етапі* дана модель представляється у вигляді когнітивної карти, обробка інформації, що міститься в ній, здійснюється за допомогою математичного моделювання (математичний рівень). На *третьому етапі* отримані результати досліджень у математичному вигляді представляються у вигляді понять і визначень предметної сфери (повернення на концептуальний рівень).

Алгоритм когнітивного моделювання представлений на *рис. 1*.

У статті пропонується методика оцінки інноваційних процесів на основі методу побудови та аналізу нечітких когнітивних карт і дослідження взаємопов'язаних процесів, тобто процес когнітивного моделювання заснований на формалізації причинно-наслідкових зв'язків між основними характеристиками досліджуваної системи.

Результатом формалізації є створення системи у вигляді причинно-наслідкового зв'язку (Pz) за допомогою формули:

$$Pz = (\Phi_k, B\bar{b}),$$

де $\Phi_k = (e_1, e_2, \dots, e_n)$ – множина факторів (концептів);
 $B\bar{b}$ – бінарне відношення на множині Φ_k , що задає набір зв'язків між елементами.

Елементи вважаються пов'язаними відношенням, якщо зміна значення концепту (причини) приведе до зміни значення концепту (слідства) [8].

Як зазначено в роботі В. Д. Філіппової, якщо збільшення концепту (причини) приводить до збільшення концепту (слідства), вплив вважається позитивним (підсилюючим). Якщо збільшення концепту (причини) призводить до зменшення концепту (слідства), вплив вважається негативним (послаблюючим). Таким чином, нечітка когнітивна карта – це причинно-наслідкова мережа, яка відображає якусь сферу знання за допомогою дуг і вузлів нечіткої мережі, а сама когнітивна модель – це функціональний граф досліджуваної системи, в якому вершини відповідають факторам системи, а дуги відображають функціональну залежність між ними [15].



Рис. 1. Загальний алгоритм методики когнітивного моделювання

Джерело: складено за [11; 16].

Пропонований нами підхід до створення когнітивної карти оцінки інноваційних можливостей складається з таких етапів:

- 1) виявлення і ранжування факторів, що впливають на формування та розвиток інноваційних можливостей;
- 2) інтерпретація впливу (відсутній, мінімальний, слабкий, середній, значний, максимальний);
- 3) визначення причинно-наслідкових зв'язків між даними факторами та класифікація ступеня (сильний, середній, слабкий) впливу;
- 4) побудова когнітивної карти оцінки інноваційних можливостей.

Аналіз джерел і наукових досліджень [7; 9; 10] показує, що на процес формування та подальшого розвитку інноваційних можливостей енергогенеруючих компаній впливає широкий спектр зовнішніх і внутрішніх факторів виробничого, кадрового, науково-технічного і маркетингового характеру:

- 1) стратегія розвитку;
- 2) економічна політика;
- 3) управління персоналом;
- 4) управління інноваціями;
- 5) наукові дослідження;
- 6) технічне співробітництво;
- 7) залучення інвестицій;
- 8) розробка інновацій;
- 9) модернізація виробництва;
- 10) виробнича кооперація;
- 11) виробництво продукції;
- 12) прибуток організації.

Причинно-наслідкові зв'язки між факторами, характер їх взаємодії та ступінь їх взаємного впливу наведено в *табл. 1*, де вони визначені з використанням елементарної шкали оцінювання різних процесів.

Підсумком завершення даного етапу є когнітивна карта, яка відображає істотні причинно-наслідкові зв'язки інноваційних можливостей.

На підставі побудованої когнітивної карти сформовано когнітивну матрицю, яка містить показники інтенсивності впливу, отримані експертним методом. У даному експертному опитуванні фахівцям пропонувалося оцінити рівень взаємодії окремих елементів на

основі логічної схеми, яка визначає в кінцевому підсумку рівень інноваційного розвитку енергогенеруючих компаній, як-то: вплив стратегії на економічну політику й управління персоналом; вплив економічної політики на залучення інвестицій, створення інновацій, виробничу кооперацію; вплив системи управління персоналом на створення інновацій і т. ін. (*рис. 2*).

Таблиця 1

Пропонована шкала оцінки факторів, що визначають рівень впливу на інноваційні процеси, що відбуваються в енергогенеруючих компаніях

Ступінь впливу	Числове значення впливу
Відсутній	0,0
Мінімальний	0,2
Слабкий	0,4
Середній	0,6
Значний	0,8
Максимальний	1,0

Зрозуміло, що всі компоненти системи, яка формалізована за допомогою когнітивної карти, є взаємозалежними, ступінь або сила впливу показує, наскільки дієвим є (або може бути) управління системою та її окремими елементами за допомогою «точкового» впливу на окремий елемент (фактор) системи.

Дана когнітивна карта дозволяє вже на початковому етапі дослідження визначати загальний рівень керованості системи, внести в науковий обіг термін «сила факторного впливу» ($C_{\phi\epsilon}$), який означає числове вираження взаємного впливу факторів, що визначають розвиток інноваційних процесів і можуть відповідним чином змінювати власну «силу впливу» у процесі управління системою. Даний показник рекомендується визначати за формулою:

$$C_{\phi\epsilon} = \frac{\sum_{\text{факт}}}{K_{\phi}}$$

де $\sum_{\text{факт}}$ – сума значень, які визначають «силу впливу» усіх факторів;

K_{ϕ} – кількість факторів, що включені в систему.

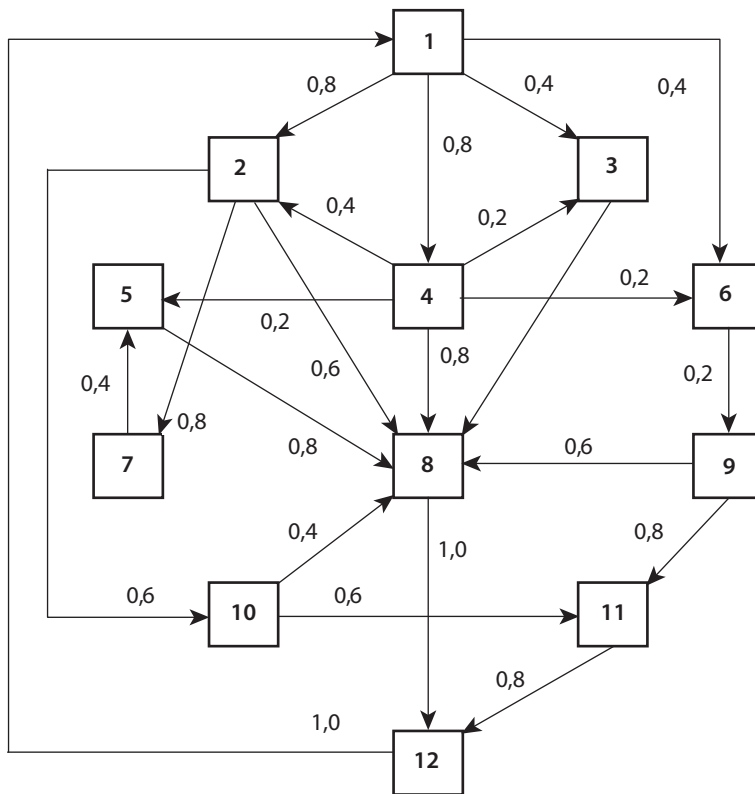


Рис. 2. Когнітивна карта оцінки факторів, які впливають на розвиток інноваційних процесів в енергогенеруючих компаніях

У нашому випадку $C_{\text{вф}} = (0,8 + 0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,8 + 0,2 + 0,4 + 0,2 + 0,6 + 0,8 + 0,8 + 0,6 + 0,4 + 0,6 + 1 + 0,2 + 0,8 + 0,2 + 0,6 + 1,0 + 0,8 + 0,8) : 22 = 0,58$.

Отриманий показник дозволяє визначити, наскільки система факторів взаємопов'язана і, відповідно, наскільки система є керованою, якщо до її окремих елементів застосовуються інструменти управлінського впливу. Спираючись на загальну теорію статистики, якою визначено, що основною числовою характеристикою статистичного ряду є середнє арифметичне, можна визначити числове значення інтервалу (I) для даної числової системи за формулою:

$$I = \sum_{\text{макс}} : K_{\text{ф}} : N,$$

де $\sum_{\text{макс}}$ – максимально можлива сума значень, які визначають «силу впливу» усіх факторів (22,0 бала);

N – бажана кількість інтервалів (3 інтервали) [2, с. 16].

У нашому випадку $I = 22,0 \text{ бала} : 22,0 \text{ бала} : 3 \text{ інтервали} = 0,33 \text{ бала}$.

Отже, наведена вище система є максимально керованою, якщо отримане значення вкладається в межі від 0,66 бала до 1,0 бала; середньо керованою, якщо отримані значення знаходяться в інтервалі від 0,33 до 0,65 бала; низько керованою, якщо отримані значення знаходяться на числовому відрізку від 0,0 до 0,32 бала.

Розрахунки свідчать, що в даному випадку система є максимально керованою, «точковий» вплив на її окремі елементи може привести до активізації інноваційних процесів, що відбуваються в системі.

Зазначимо, що в наведеній вище когнітивній карті представлені найбільш важливі безпосередні зв'язки, які визначені експертним шляхом. Однак для більш

повного аналізу причинно-наслідкових зв'язків інноваційних можливостей необхідно враховувати опосередковані взаємовпливи концептів. Алгоритм обліку даних опосередкованих взаємовпливів можна представити у такому вигляді: якщо концепт A впливає на концепт B , який, своєю чергою, впливає на концепт C , то можна стверджувати, що концепт A впливає на концепт C [5].

Завдання знаходження взаємовпливу концептів полягає у визначенні сукупного причинного ефекту від концепту e_i до концепту e_j на графі відповідної когнітивної карти, що задається нечіткою матрицею за формулою [8]:

$$(e_i \rightarrow e_{ki} \rightarrow \dots \rightarrow e_{kn} \rightarrow e_j).$$

Урахувати всі наявні в системі опосередковані взаємовпливи дозволяє операція так званого «взаємопов'язаного структурування». Алгоритм виконання цієї операції був описаний у роботі Ф. С. Робертс [11, с. 97].

Для аналізу системи найбільший інтерес представляють інтегровані показники впливу, що визначаються за відповідними формулами, розробленими автором за допомогою [8].

Вплив i -го концепту на систему:

$$B_{ki} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n B_{kj},$$

де B_{ki} – вплив i -го концепту на j -й концепт.

Вплив системи на j -й концепт:

$$B_{kj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_{ki}, \text{ де } B_{kj} \text{ – вплив } j\text{-го концепту на } i\text{-й концепт.}$$

Для більш повного аналізу застосовується показник централізації впливу (C_e), що визначається за формулою:

$$C_e = B_{K_i} - B_{K_j}$$

Отримані результати, що засновані на даних експертного опитування, наведені в *табл. 2*.

Таблиця 2

Основні системні показники когнітивної карти

№ з/п	B_{K_i}	B_{K_j}	C_e
1	0,54	0,63	-0,09
2	0,28	0,48	-0,20
3	0,24	0,23	-0,01
4	0,29	0,53	-0,24
5	0,44	0,12	0,32
6	0,09	0,26	-0,17
7	0,20	0,40	-0,20
8	0,57	0,50	0,07
9	0,38	0,08	0,30
10	0,3	0,33	-0,02
11	0,44	0,24	0,20
12	0,52	0,48	0,04

На основі даних аналізу когнітивної карти інноваційних можливостей наведемо коротку характеристику найбільш значущих концептів.

«Стратегія розвитку». Концепт значно впливає на систему в цілому, але водночас піддається відповідному інтенсивному впливу з боку системи, що характеризує концепт як відносно нестійкий. Формування і подальша реалізація ефективної стратегії інноваційного розвитку з урахуванням впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, задіяння механізмів технологічного передбачення, моніторингу та оперативної корекції сприяє підвищенню інноваційних можливостей енергогенеруючої компанії.

«Економічна політика». Концепт має середній за силою вплив на систему в цілому, однак на нього суттєвий вплив має економічна стратегія. Дана обставина передбачає прийняття продуманих і зважених управлінських рішень у фінансовій та економічній діяльності організації з урахуванням глибокого аналізу впливу стратегічних факторів інноваційного розвитку.

«Управління персоналом». Концепт має середній за силою вплив на систему і схильний до адекватного впливу з боку системи; характеризується значною стійкістю.

«Наукові дослідження». Концепт має суттєвий вплив на систему та відчуває незначний вплив з боку інших концептів, зокрема з боку управління та інвестування. Активізація і результативність наукових досліджень позитивно впливають на підвищення інноваційних можливостей енергогенеруючих компаній.

«Розробка інновацій». Концепт впливає на систему та відчуває вплив економічної політики. Поряд з концептом «стратегія розвитку» цей концепт є одним з ключових факторів успішної та результативної економічної діяльності.

«Прибуток організації». Концепт впливає на систему та відчуває сильний (максимальний) вплив з боку процесу створення інновацій. Цей концепт можна розглядати як загальний результат роботи організацій, що включає економічну, маркетингову, інноваційну, наукову і виробничу діяльність, а також як ключовий фактор, який впливає на широкий спектр концептів діяльності, здатний суттєво змінити напрямки стратегічного розвитку в довгостроковій перспективі.

Аналіз основних системних показників когнітивної карти інноваційних можливостей дозволяє констатувати таке.

Основу стратегічного розвитку компаній у сфері виробництва і доставки енергії до споживача становить інноваційна діяльність, спрямована на створення, виробництво і реалізацію послуг енергогенерації з урахуванням особливостей цільових ринків, соціально-політичного оточення, оцінки потенційних загроз і комерційних ризиків.

Інноваційні можливості компанії, передусім, визначаються досконалістю технологічного процесу, фінансовими і технологічними можливостями з модернізації виробництва, проведення власних наукових розробок (придбання ліцензій або патентів), підготовці (залученню) висококваліфікованих фахівців.

ВИСНОВКИ

Таким чином, можемо говорити про те, що будь-які зміни в зовнішньому середовищі, а також всередині організації можуть бути змодельовані в когнітивній карті за допомогою широкого спектра способів, основними з яких є: зміна (посилення або ослаблення) значення впливу окремих концептів на інші концепти; додавання або скорочення певних концептів і зв'язків між ними; зміна сили і (або) знака спрямованості впливу між концептами; створення нових контурів впливу між концептами, що збільшують або зменшують дисонанс системи.

Залежно від цілей і завдань проведених досліджень алгоритм методу когнітивного моделювання необхідно коригувати. Проведення експрес-аналізу інноваційних можливостей не вимагає повного і всебічного дослідження. При виборі ж стратегічних напрямків діяльності компанії необхідно, навпаки, залучення широкого спектра інструментів оцінки інноваційних можливостей.

Варто зазначити, що результати, отримані в ході проведення аналізу когнітивних карт, не слід перебільшувати, оскільки по суті цей метод слід розглядати як інструмент підтримки прийняття управлінських рішень. Ефективність застосування даного методу значно підвищується, коли керівництво компанії має реальні важелі для оперативного впливу на модельовану систему, оскільки на підготовку прийняття рішень витрачаються значні інтелектуальні та матеріальні ресурси.

У висновку зазначимо, що застосування методу когнітивного моделювання з метою оцінки інноваційних можливостей енергогенеруючих компаній є досить гнучким і ефективним інструментом підтримки прийняття рішення по стратегічних напрямках їх розвитку, але цей метод не дає повного уявлення про всі процеси, що ви-

значають інноваційну діяльність енергогенеруючих компаній, зокрема використання методів когнітивного моделювання не дозволяє визначити бажаний рівень інвестування із опорою на показник прибутковості інвестицій.

Відповідно, подальше дослідження спрямоване на визначення оптимальних методів оцінки інноваційних процесів на різних стадіях життєвого циклу інновацій, і в наступних статтях планується розглянути можливості використання методів об'єктивної оцінки інноваційних процесів енергогенеруючих компаній, що дозволять створити об'єктивно-орієнтовану модель визначення ефективності цих процесів та управління ними на усіх стадіях життєвого циклу інновацій. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Математические методы и модели в экономике : учебник. М.: Флинта, МПСИ, 2012. 328 с.

2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. 166 с.

3. Віхляєва С. І., Лі Чао. Методичний підхід до вибору інструментів державної підтримки електроенергетичної галузі. *Вісник НТУ «ХПІ». Сер.: Економічні науки.* 2016. № 48. С. 98–105.

4. Кадієвський В. А., Перхун Л. П. Когнітивне моделювання прийняття управлінських рішень на підприємстві. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту.* 2016. № 3. С. 48–56.

5. Кащенко О. І. Аналіз грошових потоків і розрахунків підприємства на основі когнітивного моделювання. *Економічний часопис-XXI.* 2012. № 5-6. С. 75–78.

6. Коваленко О. В. Інноваційні процеси – ключовий фактор розвитку енергетики. *Ефективна економіка.* 2013. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2596>

7. Макогон Ю. В. Інновації в сфері енергетики на підприємствах України. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».* 2016. № 13. С. 479–486.

8. Моделювання складних систем: монографія/за заг. ред. Соловйова В. М. Черкаси: Брама, 2015. 354 с.

9. Олексюк В. М. Енергетичні інновації як фактор досягнення енергетичної незалежності економіки України. *Ефективна економіка.* 2014. № 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2886>

10. Процюк Т. Б. Реалізація інвестиційно-інноваційних проектів в енергетичному секторі України. *Європейські перспективи.* 2014. № 4. С. 168–171.

11. Робертс Ф. С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экономическим задачам. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1986. 496 с.

12. Савиных В. Н. Математическое моделирование производственного и финансового менеджмента: учеб. пособие М.: КноРус, 2013. 192 с.

13. Смердина Г. В. Когнитивная сеть – активная динамическая среда для задач управления и принятия решений // Труды 4-го международного семинара по прикладной семиотике, семиотическому и интеллектуальному управлению ASC/IC'99/под ред. Г. С. Осипова, И. Л.Толмачева. М.: ПАИМС, 1999. С. 89–101.

14. Федотова О. С. Когнитивное моделирование как метод познания и изучения объекта в научных исследованиях. *Филологические науки. Вопросы теории и практики.* 2015. № 4. Ч. 2. С. 199–202.

15. Філіппова В. Д. Адаптація методу когнітивного моделювання до аналізу й оцінки державної політики в галузі педагогічної освіти. *Наукові записки Інституту законодавства Верховної Ради України.* 2014. № 6. С. 125–130.

16. Penrose, E. *The Theory of the Growth of the Firm.* New York: M. E. Sharpe, 1980. 265 p.

Науковий керівник – Соколенко В. А., кандидат економічних наук, професор кафедри «Менеджмент та оподаткування» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

REFERENCES

Baldin, K. V., Bashlykov, V. N., and Rukosuyev, A. V. *Matematicheskiye metody i modeli v ekonomike* [Mathematical methods and models in the economy]. Moscow: Flinta; MPSI, 2012.

Fedotova, O. S. "Kognitivnoye modelirovaniye kak metod poznaniya i izucheniya obyekta v nauchnykh issledovaniyakh" [Cognitive modeling as a method of cognition and study of an object in scientific research]. *Filologicheskiye nauki. Voprosy teorii i praktiki.* Vol. 2, no. 4 (2015): 199-202.

Filippova, V. D. "Adaptatsiia metodu kohnityvnogo modeliuвання do analizu i otsinky derzhavnoi polityky v haluzi pedahohichnoi osvity" [Adaptation of the method of cognitive modeling to the analysis and evaluation of state policy in the field of pedagogical education]. *Naukovyi zapysky Instytutu zakonodavstva Verkhovnoi Rady Ukrainy,* no. 6 (2014): 125-130.

Kadiievskiy, V. A., and Perkhun, L. P. "Kohnityvne modeliuвання pryiniattia upravlynskykh rishen na pidpriemstvi" [Cognitive modeling of managerial decision making at an enterprise]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu,* no. 3 (2016): 48-56.

Kashchenko, O. I. "Analiz hroshovykh potokiv i rozrakhunkiv pidpriemstva na osnovi kohnityvnogo modeliuвання" [Analysis of cash flows and calculations of the enterprise on the basis of cognitive modeling]. *Ekonomichnyi chasopys-XXI,* no. 5-6 (2012): 75-78.

Kovalenko, O. V. "Innovatsiini protsesy - kluchovyi faktor rozvytku enerhetyky" [Innovation processes are a key factor in the development of energy]. *Efektivna ekonomika.* 2013. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2596>

Makohon, Yu. V. "Innovatsii v sferi enerhetyky na pidpriemstvakh Ukrainy" [Innovations in the field of energy at Ukrainian enterprises]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»,* no. 13 (2016): 479-486.

Modeliuвання skladnykh system [Simulation of complex systems]. Cherkasy: Brama, 2015.

Olesiuk, V. M. "Enerhetychni innovatsii yak faktor dosiahnennia enerhetychnoi nezalezhnosti ekonomiky Ukrainy" [Energy innovations as a factor in achieving the energy independence of Ukraine's economy]. *Efektivna ekonomika.* 2014. <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2886>

Penrose, E. *The Theory of the Growth of the Firm.* New York: M. E. Sharpe, 1980.

Protsiuk, T. B. "Realizatsiia investytsiino-innovatsiinykh projektiv v enerhetychnomu sektori Ukrainy" [Implementation of investment and innovation projects in the energy sector of Ukraine]. *Yevropeiskiy perspektivy,* no. 4 (2014): 168-171.

Roberts, F. S. *Diskretnyye matematicheskiye modeli s prilozheniyami k sotsialnym, biologicheskim i ekonomicheskim zadacham* [Discrete mathematical models with applications to social, biological and economic problems]. Moscow: Nauka. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury, 1986.

Savinykh, V. N. *Matematicheskoye modelirovaniye proizvodstvennogo i finansovogo menedzhmenta* [Mathematical modeling of industrial and financial management]. Moscow: KnoRus, 2013.

Smerdina, G. V. "Kognitivnaya set – aktivnaya dinamicheskaya sreda dlya zadach upravleniya i prinyatiya resheniy" [The cognitive network is an active dynamic environment for management and decision-making tasks]. *Trudy 4-go mezhdunarodnogo seminara po prikladnoy semiotike, semioticheskomu i intellektualnomu upravleniyu ASC/IC'99*. Moscow: PAIMS, 1999. 89-101.

Vasylenko, O. A., and Sencha, I. A. *Matematychno-statystychni metody analizu u prykladnykh doslidzhenniakh* [Mathematical

and statistical methods of analysis in applied research]. Odesa: ONAZ im. O. S. Popova, 2011.

Vikhlaieva, S. I., and Li, Chao. "Metodychnyi pidkhd do vyboru instrumentiv derzhavnoi pidtrymky elektroenerhetychnoi haluzu" [Methodical approach to the choice of instruments of state support of the electric power industry]. *Visnyk NTU «KhPI». Ser.: Ekonomichni nauky*, no. 48 (2016): 98-105.

УДК 519.8

ДИНАМІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ БЮДЖЕТУ РЕКЛАМНОЇ КАМПАНІЇ

© 2017 ОСТРЯНИН С. О.

УДК 519.8

Острянин С. О. Динамічне визначення бюджету рекламної кампанії

Метою статті є дослідження засобів оптимізації бюджетування рекламної діяльності, оптимального розподілу рекламного бюджету між декількома продуктами, що їх рекламує фірма, та декількома рекламними каналами, що використовуються в ході поширення рекламного повідомлення. Проаналізовано сучасний стан оптимізаційних моделей бюджетування у світі та в Україні. Обґрунтовано актуальність наукової розробки в цьому напрямку. В основу моделі покладено нелінійну логістичну функцію відгуку величини продажів на рекламні витрати з розміщення рекламного повідомлення, включаючи ефекти насичення ринку та накопичення рекламного ефекту. Запропоновано ускладнену модель бюджетування рекламної діяльності, що включає динамічне визначення бюджетного обмеження на основі очікуваних прибутків від продажів, що стимулюються рекламною кампанією, бюджет якої оптимізується. Запропонована модель дозволяє планувати рекламну діяльність в умовах невизначеності та швидкої зміни середовища.

Ключові слова: рекламна кампанія, бюджетування, оптимізація бюджетування, розподіл бюджету, динамічне бюджетування.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 17. **Бібл.:** 8.

Острянин Сергій Олександрович – студент економічного факультету, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (пр. Гагаріна, 72, Дніпро, 49000, Україна)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

УДК 519.8

Острянин С. А. Динамическое определение бюджета рекламной кампании

Целью статьи является исследование средств оптимизации бюджетирования рекламной деятельности, оптимального распределения рекламного бюджета между несколькими продуктами, которые рекламирует фирма, и несколькими рекламными каналами, которые используются в ходе распространения рекламного сообщения. Проанализировано современное состояние оптимизационных моделей бюджетирования в мире и в Украине. Обоснована актуальность научной разработки в этом направлении. В основу модели положена нелинейная логистическая функция отклика величины продаж на рекламные расходы по размещению рекламного сообщения, включая эффекты насыщения рынка и накопления рекламного эффекта. Предложена усложненная модель бюджетирования рекламной деятельности, которая включает динамическое определение бюджетного ограничения на основе ожидаемой прибыли от продаж, стимулируемых рекламной кампанией, бюджет которой оптимизируется. Предложенная модель позволяет планировать рекламную деятельность в условиях неопределенности и быстрой смены среды.

Ключевые слова: рекламная кампания, бюджетирование, оптимизация бюджетирования, распределение бюджета, динамическое бюджетирование.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 17. **Библ.:** 8.

Острянин Сергей Александрович – студент экономического факультета, Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара (пр. Гагарина, 72, Днепр, 49000, Украина)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

UDC 519.8

Ostryanyn S. O. The Dynamic Definition of the Advertising Campaign Budget

The article is aimed at exploring means for optimizing the budgeting of advertising activity, the optimal distribution of the advertising budget among several products, advertised by a company, and several advertising channels used during the distribution of an advertisement. The current status of the optimizationized budgeting models in the world and in Ukraine was analyzed. The topicality of scientific developments in this direction has been substantiated. The model is based on the non-linear logistics function of the response value of sales for the costs of placement of an advertising message, including market saturation effects and the accumulation of promotional effect. A complex advertising budgeting model has been proposed, which includes the dynamic definition of a budget constraint based on the expected sales return from a byed advertising campaign whose budget is being optimized. The proposed model allows to schedule advertising activities in conditions of uncertainty and rapid change of environment.

Keywords: advertising campaign, budgeting, budgeting optimization, budget distribution, dynamic budgeting.

Fig.: 1. **Tbl.:** 1. **Formulae:** 17. **Bibl.:** 8.

Ostryanyn Serhii O. – Student of the Faculty of Economics, Oles Honchar Dnipro National University (72 Haharina Ave., Dnipro, 49000, Ukraine)

E-mail: serhii.ostryanyn@gmail.com

Головною метою будь-якого підприємства є максимізація прибутку, і серед інших способів її досягнення головну роль займає стимулювання продажів. Одним із основних шляхів стимулювання продажів є реклама. У 2016 р. компанії активізували свою рекламну діяльність: рекламні бюджети в середньому зросли на 30% [1]. враховуючи велику кількість доступних рекламних каналів та обмеженість бюджету, постає

питання ефективного розподілу коштів поміж різними видами реклами. Дослідження проблеми оптимізації розміщення рекламного бюджету можна вважати актуальним, а результати такого дослідження – потенційно корисними на практиці.

Реклама, як цілеспрямована діяльність маркетингового відділу фірми, може бути поділена на дві основні складові: створення рекламного повідомлення та медіа-