

# КОМПЛЕКСНА ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПІДПРИЄМСТВ З РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© 2017 ПОЛЯКОВ М. В., ЛЕЦЕР Ю. О.

УДК 65.014.1

## Поляков М. В., Лецер Ю. О. Комплексна економіко-організаційна модель підприємств з розробки інформаційних технологій

Мета статті полягає в побудові комплексної економіко-організаційної моделі підприємств з розробки інформаційних технологій для вибору оптимальної технології, виробничого процесу, продукції через коригування або заміну бізнес-моделі на засадах збалансованої системи показників, шаблону бізнес-моделі та когнітивної моделі управління розвитком ІТ-підприємства. Виявлено можливість прив'язати бізнес-модель до стратегічної мети, що робить можливим кількісну оцінку бізнес-моделі. Представлено узагальнену когнітивну карту підприємства з розробки інформаційних технологій, що включає три рівні: стратегічний рівень, рівень бізнес-моделі та рівень управління розвитком. Розподіл показників на три рівні дозволяє розглядати зміну способів досягнення стратегічних показників через зміну бізнес-моделі. При цьому показники, якими може управляти підприємство, залишаються незмінними. Перспективою подальших досліджень у даному напрямі є пошук показників для кількісного виразу усіх рівнів комплексної економіко-організаційної моделі підприємств з розробки інформаційних технологій та обґрунтування зв'язку між ними.

**Ключові слова:** інформаційні технології, ІТ-підприємство, когнітивна карта, когнітивне моделювання, збалансована система показників, бізнес-модель.

**Рис.:** 5. **Бібл.:** 11.

**Поляков Максим Валерійович** – кандидат економічних наук, доцент кафедри міжнародних економічних відносин, Національний університет водного господарства та природокористування (вул. Соборна, 11, Рівне, 33028, Україна)

**E-mail:** maxupolyakov2016@gmail.com

**Лецер Юрій Олександрович** – здобувач, кафедра міжнародних економічних відносин, Національний університет водного господарства та природокористування (вул. Соборна, 11, Рівне, 33028, Україна)

**E-mail:** yurii.letser@gmail.com

УДК 65.014.1

UDC 65.014.1

## Поляков М. В., Лецер Ю. А. Комплексная экономико-организационная модель предприятий по разработке информационных технологий

Цель статьи заключается в построении комплексной экономико-организационной модели предприятий по разработке информационных технологий для выбора оптимальной технологии, производственного процесса, продукции через корректировку или замену бизнес-модели на основе сбалансированной системы показателей, шаблона бизнес-модели и когнитивной модели управления развитием ИТ-предприятия. Выявлена возможность привязать бизнес-модель к стратегической цели, что делает возможным количественную оценку бизнес-модели. Представлена обобщенная когнитивная карта предприятия по разработке информационных технологий, которая включает три уровня: стратегический уровень, уровень бизнес-модели и уровень управления развитием. Распределение показателей на три уровня позволяет рассматривать изменение способов достижения стратегических целей за счёт изменения бизнес-модели. При этом показатели, которыми может управлять предприятие, остаются неизменными. Перспективой дальнейших исследований в данном направлении является поиск показателей для количественного выражения всех уровней комплексной экономико-организационной модели предприятий по разработке информационных технологий и обоснование связи между ними.

**Ключевые слова:** информационные технологии, ИТ-предприятие, когнитивная карта, когнитивное моделирование, сбалансированная система показателей, бизнес-модель.

**Рис.:** 5. **Библ.:** 11.

**Поляков Максим Валерьевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры международных экономических отношений, Национальный университет водного хозяйства и природопользования (ул. Соборная, 11, Ровно, 33028, Украина)

**E-mail:** maxupolyakov2016@gmail.com

**Лецер Юрий Александрович** – соискатель, кафедра международных экономических отношений, Национальный университет водного хозяйства и природопользования (ул. Соборная, 11, Ровно, 33028, Украина)

**E-mail:** yurii.letser@gmail.com

## Polyakov M. V., Letser Iu. O. An Integrated Economic-Organizational Model of the Enterprises in the Development of Information Technologies

The article is aimed at building an integrated economic-organizational model of the information technologies developing enterprises in order to choose the best technology, production process, production through adjustment or replacement of the business model on the basis of a balanced scorecard, a business model template, and the cognitive model of the IT enterprise development management. The possibility to bind a business model to a strategic goal has been identified, thus providing for quantifying the business model. The article presents a generalized cognitive map of the information technologies developing enterprise, which includes three levels: strategic level, business model level, and development management level. The distribution of the indicators to three levels allows for the consideration of changing the way in which strategic objectives are achieved by changing the business model. However, the indicators, which can be managed by the enterprise itself, remain unchanged. Prospect for further research in this direction is to find indicators for quantifying all levels of the integrated economic-organizational model of the enterprises in the development of information technologies and to substantiate the relationship between them.

**Keywords:** information technology, IT enterprise, cognitive map, cognitive modeling, balanced scorecard, business model.

**Fig.:** 5. **Bibl.:** 11.

**Polyakov Maxym V.** – PhD (Economics), Associate Professor of the Department of International Economic Relations, National University of Water Management and Natural Resources Use (11 Soborna Str., Rivne, 33028, Ukraine)

**E-mail:** maxympolyakov2016@gmail.com

**Letser Iurii O.** – Applicant, Department of International Economic Relations, National University of Water Management and Natural Resources Use (11 Soborna Str., Rivne, 33028, Ukraine)

**E-mail:** yurii.letser@gmail.com

Нематеріальна природа інформаційних технологій дозволяє їм швидко поширюватися за допомогою мережі Інтернет, тому сучасні ІТ-підприємства працюють в умовах постійних змін: умов на ринку, побажань клієнтів, інформаційних технологій та бізнес-моделей. Швидкість цих змін така, що у сфері інформаційних технологій саме ІТ-підприємства першими стикаються з областю невідомого, інтуїтивно або випадково знаходячи окремі рішення [1]. Практична результативність цих рішень тим вище, чим більше фахівців її використовують. Однак багато хто не поспішає, очікуючи зростання числа підтверджень на практиці [2]. Іншою проблемою в ІТ-галузі є неможливість або труднощі кількісної оцінки показників роботи [3]. Усе це ускладнює процес прийняття управлінських рішень з вибору оптимальної технології, виробничого процесу, продукції та бізнес-моделі підприємствами з розробки інформаційних технологій. Тому актуальним є пошук дієвого інструменту для підвищення ефективності роботи та швидкої адаптації ІТ-підприємств до умов, що змінюються.

Питання щодо аналізу сутності інформаційних технологій та управління процесами їх розробки розглянуті в роботах як закордонних, так і вітчизняних авторів: Б. І. Блума, В. Д. Бойка, Н. В. Борматенка, П. Брукса, Ю. В. Вдовиченка, Р. Гласа, І. В. Дульської, К. М. Зуппо, Н. Карра, Н. М. Лещенка, Т. Мейор, Т. Піселла, М. В. Полякова, Х. Веріана, О. М. Сазонець, П. Страссмана, І. Г. Ханіна та інших. Результати вивчення наукових і прикладних джерел дозволяють визначити основні особливості функціонування підприємств з розробки інформаційних технологій: велика швидкість змін у галузі, неможливість або труднощі кількісної оцінки показників роботи. Також встановлено, що питання пошуку ефективних методів управління процесами адаптації до умов, що змінюються, з урахуванням зазначених особливостей не досліджені повною мірою.

Метою статті є побудова комплексної економіко-організаційної моделі підприємств з розробки інформаційних технологій для вибору оптимальної технології, виробничого процесу, продукції через коригування або заміну бізнес-моделі на засадах збалансованої системи

показників, шаблону бізнес-моделі та когнітивної моделі управління розвитком ІТ-підприємства.

Одним з варіантів вирішення проблеми нестачі кількісної інформації про роботу ІТ-підприємства є використання когнітивних моделей, що були запропоновано Р. Аксельродом [4] для аналізу та прийняття рішень у слабоструктурованих ситуаціях. Методологія когнітивного моделювання передбачає подання знань експерта у вигляді орієнтованого графа. При цьому Ф. С. Робертс зазначав, що «знакові та зважені орієнтовані графи можна використовувати при розробці простих математичних моделей складних систем і при аналізі результатів, одержуваних на основі мінімальної інформації» [5]. Подальше накопичення знань про об'єкт під час моделювання приведе до уточнення параметрів моделі. Як зазначає Г. В. Горелова, «на початкових етапах в умовах дефіциту інформації про об'єкт, що моделюється, для побудови моделі використовуються знакові та зважені знакові графи. Як вихідна інформація використовуються грубі оціночні характеристики. На кінцевій стадії модельного експерименту використовуються модифіковані функціональні графи та більш точна вихідна інформація, накопичення якої ведеться адресно за результатами початкових етапів експериментів» [6]. Оскільки економічні показники вимірюються та цілі встановлюються з певною періодичністю, то доцільним є розгляд процесу моделювання як імпульсного процесу за правилами, запропонованими Ф. С. Робертсом [5].

Так, у роботі [7] за допомогою когнітивного моделювання (рис. 1) досліджено різні сценарії розвитку ІТ-підприємства з точки зору взаємодії інтелектуальних активів та фінансових засобів для забезпечення високої якості та конкурентоспроможності, мінімізації тривалості виконання проекту та отримання максимального прибутку.

При цьому модель ІТ-підприємства описується такими чинниками [7]:

1. Тривалість розробки проекту.
2. Витрати на інновації.
3. Зарплата, премії, бонуси.

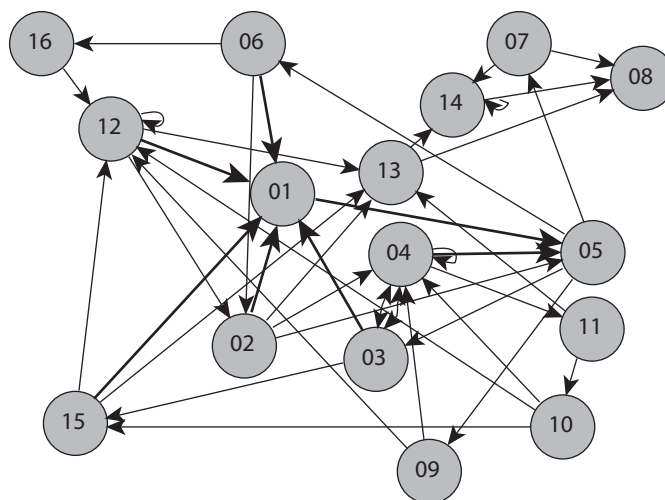


Рис. 1. Когнітивна карта для моделювання сценаріїв розвитку ІТ підприємства [7]

4. Бюджет проекту.
5. Прибуток.
6. Витрати на функціонування групи менеджерів.
7. Витрати на маркетинг.
8. Продаж однотипних проектів.
9. Витрати на проведення переатестації.
10. Витрати на підвищення кваліфікації.
11. Технічний контроль.
12. Інтелектуальні активи.
13. Якість проекту.
14. Конкурентоспроможність.
15. Задоволеність роботою.
16. Обмін досвідом, інформаційна взаємодія.

Проте зазначена когнітивна модель (див. рис. 1) [7] не враховує мінливості ситуації в ІТ-сфері, коли новостворена технологія або бізнес-модель може повністю змінити всю галузь. У такому випадку доцільно розглянути ситуацію, коли змінюється бізнес-модель, тобто концепція заробляння грошей підприємством. Для цього пропонується розширити когнітивну модель, описану у праці [7]. Запропонована комплексна економіко-організаційна модель передбачає розподіл показників підприємства на три рівні (рис. 2): стратегічний рівень, рівень бізнес-моделі та рівень управління розвитком. Як джерело інформації для моделювання на початкових етапах планується використовувати результати опитування експертів, а згодом – неструктуровану інформацію о діяльності підприємства, що за допомогою ВІ-систем (*Business Intelligence*) та процедур Data Mining буде перетворюватися на метрики та наповнювати всі рівні системи показників.

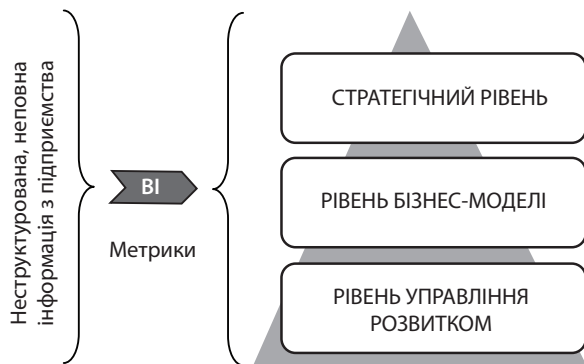


Рис. 2. Три рівні комплексної економіко-організаційної моделі

Рівень бізнес моделі пояснює, яким чином підприємство заробляє гроші. З інструментів опису бізнес-моделей розглянемо шаблон бізнес-моделі А. Остервальдера [8] та навігатор бізнес-процесів О. Гассмана [9].

Шаблон бізнес моделі А. Остервальдера – візуальний інструмент, у якому бізнес-модель описується через дев'ять основних будівельних блоків, які показують логіку того, як компанія має намір заробити гроші [8]:

- 1) сегменти споживачів (СС);
- 2) ціннісні пропозиції (ЦП);
- 3) взаємини зі споживачами (ВС);
- 4) канали збуту (КЗ);
- 5) потоки доходів (ПД);

- 6) ключові ресурси (КР);
- 7) ключова діяльність (КД);
- 8) ключові партнери (КП);
- 9) структура витрат (СВ).

Ці дев'ять блоків охоплюють чотири основні напрямки бізнесу: клієнтів, пропозицію, інфраструктуру та фінансову життєздатність.

Згідно з А. Остервальдером бізнес-модель схожа на план для стратегії, яка буде здійснюватися на основі організаційних структур, процесів і систем [8]. Перевагою підходу А. Остервальдера є простота та наочність побудови бізнес-моделі, проте недоліком – відсутність перевірки цілісності при побудові нової бізнес-моделі.

Навігатор бізнес-процесів О. Гассмана базується на чотирьох блоках: «хто», «що», «як» і «чому», які пов'язані між собою через ціннісну пропозицію, ланцюжок створення вартості, механізм вилучення прибутку [9]. Перевагою підходу О. Гассмана є приведення більшості бізнес-моделей до 55 базових шаблонів. А створення нових бізнес-моделей розглядається переважно як комбінування наявних шаблонів.

Є певна схожість між підходами А. Остервальдера та О. Гассмана (рис. 3), що дає можливість використовувати комбінування при обох підходах.

КП	КД	ЦП	ВС	СС
ЯК?		ЩО?	ХТО?	
	КР		КЗ	
СВ			ПД	
ЧОМУ?				

Рис. 3. Взаємозв'язок моделей А. Остервальдера та О. Гассмана

Т. Гаврилова приводить майже аналогічне до О. Гассмана [9] групування блоків шаблону бізнес моделі за допомогою інтелект-карти [10], проте її групування ближче до збалансованої системи показників Р. Каплана та Д. Нортонна [11]. Т. Гаврилова виділяє чотири групи блоків шаблону бізнес-моделей [10]:

- 1) *продукти*: ключові види діяльності, ціннісна пропозиція;
- 2) *клієнти*: взаємини з клієнтами, канали збуту, сегменти споживачів;
- 3) *фінанси*: структура витрат, потоки доходів;
- 4) *середовище*: ключові партнери, ключові ресурси.

Подібне групування дозволяє прив'язати бізнес модель до стратегічних показників, що робить можливим її кількісну оцінку. Проте, на відміну від групування Т. Гаврилової, доцільно блок «Ключові види діяльності» розглядати разом із блоками «Ключові ресурси» та «Ключові партнери», тому що наявність чи відсутність певних ключових ресурсів визначає, чи буде відповідна

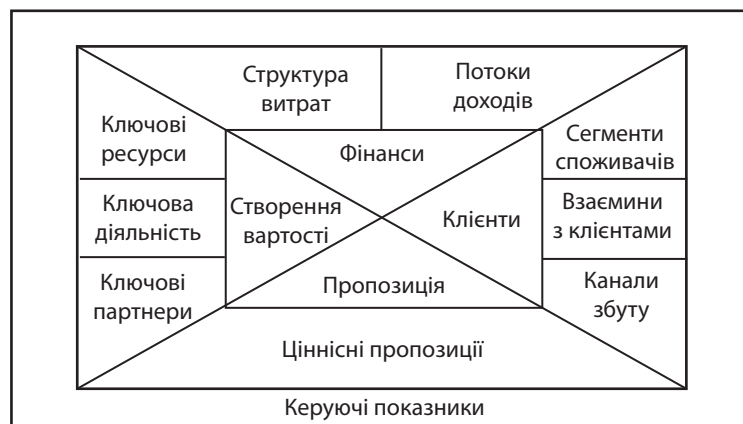
ключова діяльність виконуватися на підприємстві або її передадуть на аутсорсинг до ключових партнерів.

Таким чином, стратегічний рівень відбиватиме довгострокові цілі підприємства. Показники стратегічного рівня визначатимуться за принципами побудови збалансованої системи показників Р. Каплана та Д. Нортона [11], проте будуть мати зв'язок із бізнес-моделлю підприємства через такі групи показників:

- 1) *фінанси (Ф)*: структура витрат, потоки доходів;
- 2) *клієнти (К)*: сегменти споживачів, взаємини з клієнтами, канали збуту;
- 3) *пропозиція (П)*: ціннісна пропозиція;
- 4) *створення вартості (В)*: ключова діяльність, ключові ресурси та ключові партнери.

**Р**івень управління розвитком описує основні чинники (РУР), що впливають на розвиток підприємства. Стратегічний рівень та рівень управління розвитком будуються на основі моделі [7]. Рівень бізнес-моделі – через опис бізнес-моделі підприємства та формалізацію її у вигляді когнітивної карти.

Загальну структуру комплексної економіко-організаційної моделі наведено на *рис. 4*.



**Рис. 4.** Структура комплексної економіко-організаційної моделі

На основі аналізу підприємств з розробки інформаційних технологій було виділено вісім базових бізнес-моделей: 1) консалтинг; 2) розрахунки на замовлення; 3) аутстафінг; 4) аутсорсинг; 5) розробка програмного забезпечення на замовлення з подальшим супроводом; 6) розробка програмного забезпечення на продаж; 7) розробка та підтримка власного сервісу; 8) розробка власного сервісу для послуг, не пов'язаних з ІТ. У результаті аналізу бізнес-моделей встановлено взаємний вплив показників з різних блоків комплексної економіко-організаційної моделі, на основі чого було побудовано узагальнену когнітивну карту (*рис. 5*).

Показники когнітивної карти (див. *рис. 5*) можна розділити на чотири категорії:

1. Цільові показники – використовуються для контролю за досягненням стратегічних цілей, не залежать від способу їх досягнення (бізнес-моделі).
2. Показники, що моделюються, – визначаються бізнес-моделлю. Впливають на цільові показники.

3. Показники, якими керують, обираються підприємством. Впливають на показники бізнес-моделі (показники, що моделюються).

4. Інформативні показники – прості або агреговані показники, дані за якими можна отримати, проте в управлінні підприємством вони не використовуються.

Представивши комплексну економіко-організаційну модель (див. *рис. 5*) як систему показників, її можна використовувати не лише для оцінки поточного стану та можливостей ІТ-підприємства, але й шукати можливі напрями зміни бізнес моделі задля досягнення більш ефективної роботи підприємства та швидшого та повнішого досягнення довгострокових цілей.

Основні переваги зазначеної системи показників:

- ✦ стратегічні цілі пов'язуються з бізнес-моделлю їх досягнення (рівень досягнення стратегічних цілей під впливом обраної бізнес-моделі);
- ✦ блоки шаблону бізнес-моделі пов'язані між собою зв'язками причина наслідок;
- ✦ досягнення стратегічних цілей та ефективність обраної бізнес-моделі залежить від рівня управління розвитком підприємства.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, у той час як збалансована система показників використовується для контролю досягнення стратегічних цілей, запропонована комплексна економіко-організаційна модель дозволяє порівнювати й обґрунтовувати шляхи досягнення цих цілей. Розподіл показників на три рівні дозволяє розглядати зміну способів досягнення стратегічних показників через зміну бізнес-моделі. При цьому важелі управління (показники, якими може управляти підприємство) можуть залишатися незмінними. Подальшою задачею є пошук показників для кількісного виразу всіх рівнів комплексної економіко-організаційної моделі підприємств з розробки інформаційних технологій та обґрунтування зв'язків між ними. ■

## ЛІТЕРАТУРА

1. **Поляков М. В.** Форми реалізації парадигмальної моделі інформаційного розвитку світової економіки: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.02. Дніпропетровськ, 2013. 200 с.



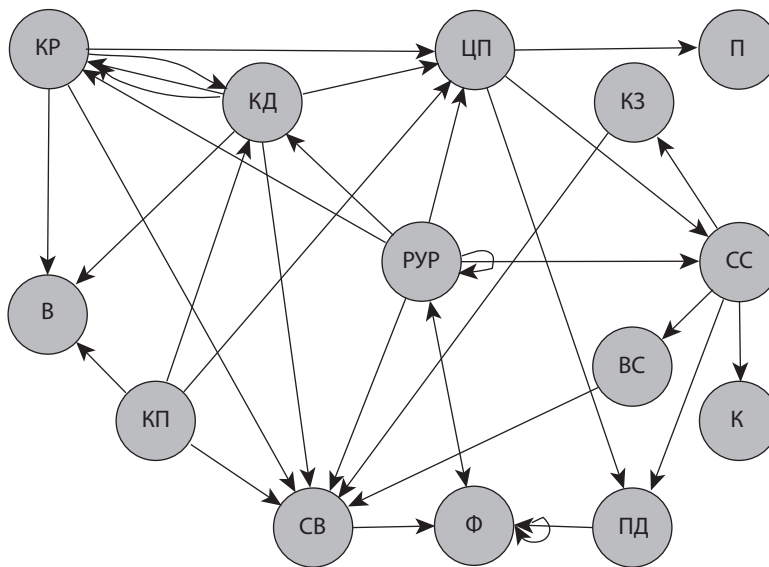


Рис. 5. Когнітивна карта комплексної економіко-організаційної моделі

2. Ханін І. Г., Поляков М. В., Борматенко Н. В. Системно-сеmiotическа парадигма для інформатики и інтелектуальних технологій // Питання прикладної математики і математичного моделювання: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції (1–19 листопада 2004 р.). Дніпропетровськ: ДНУ, 2006. С. 208–231.

3. Гласс Р. Креативное программирование 2.0/пер. с англ. СПб.: Символ-Плюс, 2009. 352 с.

4. Axelrod, R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. Princeton University Press, 1976. 404 с.

5. Робертс Ф. С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам/пер. с англ. А. М. Раппопорта, С. И. Травкина; под ред. А. И. Теймана. М.: Наука, 1986. 496 с.

6. Горелова Г. В. Когнитивный подход к исследованию условий развития региональной системы. Искусственный интеллект. 2004. № 4. С. 313–320.

7. Исследование сценариев развития IT-компаний на основе принятия решений в режиме импульсных процессов когнитивных карт/В. Д. Романенко, М. В. Поляков, Ю. Л. Мильянский, Г. Я. Шевченко, Ю. А. Лецер // I Международный научно-практический форум «Наука и бизнес» (29 июня – 3 июля 2015 г., г. Днепропетровск, Киев, Черновцы). Днепропетровск: Noosphere, 2015. С. 233–237.

8. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: настольная книга стратега и новатора/пер. с англ. 3-е изд. М.: Альпина Паблишер, 2012. 288 с.

9. Гассман О., Франкенбергер К., Шик М. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов/пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2016. 432 с.

10. Гаврилова Т., Алсуфьев А., Янсон А. Современные нотации бизнес-моделей. Форсайт. 2014. Т. 8. № 2. С. 56–70.

11. Каплан Р. С., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию/пер. с англ. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. 304 с.

study of conditions for the development of the regional system]. *Iskusstvennyy intellekt*, no. 4 (2004): 313-320.

Gassman, O., Frankenberger, K., and Shik, M. *Biznes-modeli: 55 luchshikh shablonov* [Business Models: 55 best templates]. Moscow: Alpina Publisher, 2016.

Gavrilova, T., Alsfuyev, A., and Yanson, A. "Sovremennyye notatsii biznes-modeley" [Modern notations of business models]. *Forsayt*. Vol. 8, no. 2 (2014): 56-70.

Khanin, I. G., Polyakov, M. V., and Bormatenko, N. V. "Sistemno-semioticheskaya paradigma dlya informatiki i intellektualnykh tekhnologiy" [System-semiotic paradigm for informatics and intellectual technologies]. *Pytannia prykladnoi matematyky i matematychnoho modeliyuvannia*. Dnipropetrovsk: DNU, 2006. 208-231.

Kaplan, R. S., and Norton, D. P. *Sbalansirovannaya sistema pokazateley. Ot strategii k deystviyu* [Balanced scorecard. From strategy to action]. Moscow: Olimp-Biznes, 2003.

Ostervalder, A., and Pine, I. *Postroyeniye biznes-modeley: nastolnaya kniga stratega i novatora* [Building business models: a desk book of a strategist and innovator]. Moscow: Alpina Publisher, 2012.

Poliakov, M. V. "Formy realizatsii paradyhmalnoi modeli informatsiynogo rozvytku svitovoi ekonomiky" [Forms of implementation of the paradigm model of information development of the world economy]: *dys. ... kand. ekon. nauk: 08.00.02*, 2013.

Roberts, F. S. *Diskretnyye matematicheskiye modeli s prilozheniyami k sotsialnym, biologicheskim i ekologicheskim zadacham* [Discrete mathematical models with applications to social, biological and ecological problems]. Moscow: Nauka, 1986.

Romanenko, V. D. et al. "Issledovaniye stseneriyev razvitiya IT-kompaniy na osnove prinyatiya resheniy v rezhyme impulsnykh protsessov kognitivnykh kart" [Study of scenarios for the development of IT companies based on decision-making in the impulse processes of cognitive maps]. *Nauka i biznes*. Dnepropetrovsk: Noosphere, 2015. 233-237.

## REFERENCES

Axelrod, R. *The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton University Press, 1976.

Glass, R. *Kreativnoye programmirovaniye 2.0* [Creative programming 2.0]. St. Petersburg: Simvol-Plus, 2009.

Gorelova, G. V. "Kognitivnyy podkhod k issledovaniyu usloviy razvitiya regionalnoy sistemy" [Cognitive approach to the