

УДК. 167.23 : 336.764.2

С. О. Силантьєв, канд. техн. наук,
доцент кафедри менеджменту

ІГРОВІ МЕТОДИ СЦЕНАРНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ НА ОСНОВІ РЕАЛЬНИХ ОПЦІОНІВ

Запропоновано інтегрований, багатовимірний, нелінійний підхід (модель опціонних ігор) до стратегічного планування з використанням реальних опціонів і теорії ігор на основі аналізу прогнозних сценаріїв. Модель опціонних ігор є новою парадигмою прийняття рішень, яка надає можливість оцінити конкурентні стратегії поведінки стейкхолдерів корпорації, виходячи із прогнозних сценаріїв в умовах невизначеності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: теорія ігор, реальні опціони, прогнозний сценарій, модель опціонних ігор

Предложенный интегрированный, многомерный, нелинейный подход (модель опционных игр) к стратегическому планированию с применением реальных опционов и теории игр на основе анализа прогнозных сценариев. Модель опционных игр является новой парадигмой принятия решений, которая даёт возможность оценивать конкурентные стратегии поведения стейкхолдеров корпорации, исходя из прогнозных сценариев в условиях неопределённости.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория игр, реальные опционы, прогнозный сценарий, модель опционных игр

On the scenario prognosis analysis with real options the integrated, spatial, nonlinear strategic planning paradigm (option game model) was presented. Option game model is the new paradigm for stakeholder decision making, which make the ability to analyze the competitive strategies of corporation on prognosis scenarios in uncertainty conditions.

KEYWORDS: game theory, real options, binomial model, prognosis scenario, option game model

Постановка проблеми. Під гаслом «нової революційної парадигми для капіталізації компаній в умовах невизначеності у новому тисячолітті» у кінці липня 2012 року, у Лондоні відбулася чергова XVI щорічна конференція: «Оцінювання реальних опціонів для Європейської економіки». Причому теорія і практика оцінювання реальних опціонів розглядалася по широкому колу проблем: енергети-

ки, інфраструктури, наукових досліджень, інновацій, технологій, застосувань менеджменту і стратегій сталого розвитку [20].

Сценарне прогнозування виникло у 50-х роках минулого століття для вирішення двох основних практичних проблем:

— потреби у методології, що зможе охоплювати, аналізувати і робити адекватні висновки для великої групи експертів;

— потреби у розвитку моделей для симуляції майбутнього навколишнього природного середовища з виявленням різних альтернативних наслідків з метою їх поглибленого дослідження.

Сценарії використовуються вже біля чотирьох десятиліть у провідних світових корпораціях [8], формуванні стратегічних рішень, наприклад, в організації, що складається із провідних університетів США — Центр наукових, політичних і стратегічних досліджень м. Темпе, шт. Арізона. У 1970-х роках саме сценарний аналіз допоміг нафтохімічній корпорації Royal Dutch/Shell подолати нафтову кризу [18, 19], а у 2000 році данському банку Rabobank розробити ефективну стратегію розвитку, яка підтвердила власну дієздатність у фінансову і економічну кризу та успішно досі використовується [9].

Мета статті — формулювання проблеми сценарного прогнозування з розробкою ігрових методів аналізу сценаріїв на основі реальних опціонів і оцінкою стратегій поведінки стейкхолдерів компаній.

Аналіз публікацій. Піонерами у застосуванні сценарного прогнозування були Г. Кан, Т. Ньююланд, П. Век, Н. Коллінз, П. Шварц, А. де Геус, К. ван дер Хейден, С. Бранд, Г. Галер, Г. Девіс, Г. Джиллінгс, Д. Майкл. Перші практичні результати на корпоративному рівні, після військових застосувань, були запроваджені П. Веком у хімічній корпорації Royal Dutch/Shell, шляхом створення групи стратегічного планування з її головним завданням «думати про неймовірне» [18, 19]. Лідерами сценарного прогнозування у XX столітті виступили наступні компанії: RAND Corporation, Stanford Research Institute (SRI), California Institute of Technology, Constella Futures, IFS (Interactive Future Simulation), група компаній хімічної корпорації Royal Dutch/Shell [4, 18, 19]. П. Век, П. Шварц і Н. Коллінз — видатні практики у галузі сценарного прогнозування заснували у 1987 році глобальну бізнесову мережу (GBN). Сценарне прогнозування для вирішення проблем менеджменту просувалося завдяки дослідженням П. Шварця і його колег із GBN, практичне застосування для

розв'язання проблем корпорацій здійснювалося К. Ван дер Хейденом, Г. Рінгланд, Л. Янгом та ін. [9, 13].

Автори, на основі багатого власного досвіду, дійшли висновку про те, що, у дійсності, немає єдиного рецепту щодо створення сценарного прогнозу, але найкраща практика того часу свідчила, що повинні були виконаними наступні кроки:

1. виявлення проблем, що знаходяться поза існуючими в корпорації ментальними моделями аналізу;
2. здійснення реального оцінювання можливостей корпорації, яка повинна реалізовувати результати сценарного прогнозування;
3. адекватне оцінювання рушійних сил, а саме: соціальних, технологічних, економічних, політичних, навколишнього природного середовища;
4. визначення рангу рушійних сил у порядку їх важливості. Особливу увагу звертати на фактори, які мають ймовірнісну природу;
5. потрібно вирішити концептуальне питання про логіку створення прогнозних сценаріїв;
6. кожен прогнозний сценарій повинен бути промодельований;
7. вирішення питань про найбільш впливові фактори з оцінкою їх наслідків відносно результатів прогнозного сценарію.

Особливе значення у вирішенні проблеми сценарного прогнозування має визначення незалежних невизначеностей, які можуть бути базою для декомпозиції сценаріїв. У зв'язку з цим К. Ван дер Хейден запропонував наступні принципи для розробки сценаріїв прогнозу [8]:

- повинно бути, по меншій мірі, два сценарії. Більше, ніж 4 сценарії, у більшості випадків має велику складність у розв'язанні;
- кожен сценарій повинен бути ймовірнісним;
- сценарії повинні бути послідовними і без протиріч;
- сценарії повинні бути адекватними відносно питань, що досліджуються;
- сценарії повинні забезпечити аналіз ідеї і спроможність проникнення в її сутність, що є корисною для стратегічного прогнозування.

Сучасні методи сценарного прогнозування використовуються для створення у корпораціях наступних типів сценаріїв: прийняття рішень; нормативних; суспільного діалогу для вирішення конфліктних проблем; стратегічних; виконання зобов'язань; контролю навколишнього природного середовища; організаційного мислення; навчання лідерів тощо. В абсолютній більшості випад-

ків, різні типи прогнозних сценаріїв не доступні публічно і є *ноу-хау* для корпорацій.

Сучасна практика розробки сценаріїв прогнозування супроводжується широким застосуванням інформаційних технологій, завдяки чому з'явилися бренди для вирішення проблем аналізу сценаріїв. Наприклад, система Analytica[®], виробництва компанії Lumina, спільно з Carnegie-Mellon University; система CAR[®], виробництва корпорації Evolving Logic; платформи моделювання iThink[™], GoldSim[™], Hugin[™] корпорації RAND; Future Mapping[®], виробництва компанії Northeast Consulting Resources Inc.; TAIDA[™] (Спостереження, Аналіз, Ідентифікація, Рішення, Дії), виробництва шведської компанії Kairos Future; Idon Scenario Thinking, виробництва шотландської компанії Idon Group; IFS (Interactive Future Simulation), виробництва меморіального інституту Battelle; INTERAX (Interactive Cross-Impact Simulation), розробленої у Каліфорнійському університеті; у Європі це SMIC (Cross Impact Systems and Matrices), основу якої було розроблено М. Годетом [7].

Виклад основного матеріалу. Зростання непередбачуваності динаміки бізнесового середовища, що мало місце у 70-х роках, сценарне прогнозування, як науковий напрямок, отримало значний поштовх для власного розвитку саме у період між 1976 і 1978 роками, після нафтової кризи. Вже з початку 80-х років минулого століття, майже половина промислових компаній із 1000 компаній US Fortune, половина непромислових компаній із 300 компаній US Fortune і половина міжнародних компаній із Fortune Foreign 500 активно використовували сценарне прогнозування з метою обґрунтування процесів планування [11]. Нову відновлювану хвилю популярності сценарне прогнозування отримало після 1992 року, що корелювалося, за висновками А. Мартеллі, з суттєвим підвищенням невизначеності бізнесового середовища [12].

З формальної точки зору, проблема сценарного прогнозування складається із розв'язання задач на чотирьох етапах:

1. розробка або вибір моделі сценарного прогнозу, у якій встановлюється множина допустимих емпіричних співвідношень між визначеною загальною множиною змінних;

2. точного встановлення підмножини змінних, значення яких можуть бути обраними усіма стейкхолдерами корпорації у процесі прийняття рішень;

3. цільової функції корисності, від множини змінних, яка сконструйована таким чином, що більшому (меншому) її значенню відповідає кращий (гірший) результат, з точки зору корпорації;

4. методів аналізу впливу на значення цільової функції множини змінних, які обираються у процесі прийняття рішень стейкхолдерами.

Класичними методами для розробки сценаріїв прогнозування є методи наступних теорій: лінійного і нелінійного програмування; багатокрокових задач прийняття рішень; статистичного прийняття рішень; нечітких множин; нейронних мереж; стохастичних процесів; реальних опціонів; теорії ігор; еволюційної теорії ігор; стохастичних ігор; опціонних ігор [1, 2, 5, 6, 10, 14, 16, 17]. У ХХ-му столітті для вирішення проблем, пов'язаних з прогнозуванням, використовувалися різні оптимізаційні підходи, починаючи від наукових результатів І. Фішера, Л. Канторовича, В. Леонт'єва, Р. Беллмана та багатьох інших, нечітких множин Л. Заде, теорії ігор, яка була розроблена Дж. фон Нейманом і О. Моргенштерном, і реальних опціонів, суттєвий внесок до яких зробили С. Майерс, Р. Піндайк, А. Діхіт, Л. Трігеоргіс, Н.Кулатілака, Р. МакДональд, Д. Зігель, І. Шварц, М. Амрам, С. Маджид, Т. Коупленд, В.Антикаров, Х. Сміт. Модель опціонних ігор включає комбінацію двох дуже важливих наукових теорій — видатних досягнень ХХ століття в економіці рівня Нобелівських премій, які взаємно доповнюють одна одну, а саме: опціонної теорії і теорії ігор [1, 14, 16, 17].

Майбутнє корпорацій у минулому сценарного прогнозування. У власному дослідженні П. Век стверджував, що «... неспроможність бачення нової реальності, що пов'язана з застарілими припущеннями, є головною причиною стратегічних помилок», а «... завданням сценарію є бачення нових стратегічних опціонів, про які раніше було невідомо» [18, 19]. Ментальні моделі у часи швидких, складних економічних змін стають прямою загрозою для організації. Це пов'язане з надзвичайно детальним, поглибленим розумінням майбутнього сценарію, оснований на сумнівних апріорних припущеннях, з одночасним ігноруванням альтернативних способів аналізу і формулюванням ілюзорного прогнозу. Такий ілюзорний, хибний прогноз, який, доречі, широко використовувався на практиці до кінця ХХ століття, пов'язаний з неадекватним використанням вже давно застарілих результатів І. Фішера 1896 року для вирішення проблеми вибору стейкхолдерами за умови, по-перше, адитивності функції корисності, і по-друге, однаковості миттєвої функції корисності на всіх часових інтервалах прогнозу і, по-третє, дисконтування майбутньої вартості функції корисності за постійною відсотковою ставкою [1, 3, 17]. І хоча для кожного приведенного блага

x_0, x_1, x_2, \dots отриманого стейкхолдерами, у дійсності повинен застосовуватися власний фактор дисконтування, широко розповсюдженим принципом є використання експоненційного дисконтування за постійним фактором дисконтування r для всіх благ, згідно теорії І. Фішера. Тобто,

$$U(x_0, x_1, x_2, \dots, x_k, \dots) = \sum_{k=0}^{\infty} e^{-rk} u(x_k). \quad (1)$$

Дослідження сучасних проблем дисконтування на фінансових ринках, об'єктивні реальності про різну корисність різних благ у різні періоди часу для стейкхолдерів суттєво ускладнюють проблеми вибору і прийняття рішень стейкхолдерами у конкурентних умовах, які пов'язані з новим баченням теоретичних основ теорії ігор [4, 6, 16]. Таким чином, формула (1) повинна бути представлена у наступному вигляді:

$$U(x_0, x_1, x_2, \dots, x_k, \dots; t, T) = \sum_{k=0}^{\infty} \exp\left\{-\int_t^T r_{k,s} \cdot u(x_{k,s}) ds\right\}. \quad (2)$$

Таке формулювання проблеми вибору і прийняття рішень стейкхолдерами у процесі сценарного прогнозування приводить до абсолютно нового погляду щодо аналізу прогнозних сценаріїв на основі врахування стохастичних факторів дисконтування [2, 8].

Таким чином, потужність методів сценарного прогнозування пов'язана з їх спроможністю опрацювати безкінечний світ у напрямку його ідентифікації для обмежених можливостей уявлення і прийняття рішень з метою управління.

Найкраща сучасна практика використання сценаріїв висвітлює недоліки, що пов'язані з неадекватною реалізацією сценаріїв у стратегічному розвитку (як це показала остання фінансова і економічна криза 2007—2009 років), з контекстом використання сценаріїв і одночасними непослідовними діями менеджерів у процесі їх реалізації. У зв'язку з цим сценарії повинні мати наступні додаткові риси:

- превентивний інноваційний контекст у їх реалізації;
- фокусування на ідіосинкратичних, системних можливостях організації;
- постійному навчанні у процесі реалізації сценарію.

Х. Сміт і Л. Трігеоргіс запропонували нову концепцію для сценарного прогнозування («опціонні ігри»), в основі якої знаходяться реальні опціони, теоретична парадигма промислових ор-

ганізацій і теорія ігор [16]. Запропонований підхід є новим й з професійної й академічної точок зору, тому що найбільш важливі організаційні рішення, пов'язані з розміром витрат і їх впливу на майбутнє компанії є, по-перше, стратегічними рішеннями і, по-друге, найменше зрозумілими для топ менеджменту та стейкхолдерів і здійснюються, дуже часто, без застосування систематичних процедур з відповідною дисципліною строгого аналізу.

У серії інтерв'ю Оксфордському форуму майбутнього П. Шварц і Н. Коллінз відносно використання підходу реальних опціонів для сценарного прогнозування висловилися так: «Реальні опціони є потужним підходом і ми працюємо над використанням його в організаціях...» [15, с. 14]. Інтегрований підхід до стратегічного планування з використанням реальних опціонів дозволяє менеджеру створити дерево прийняття рішень з відповідним оцінюванням ймовірностей його застосування, а потім, послідовним виконанням відповідних процедур привести ці результати до оцінки приведеного умовного фінансового результату, що надає йому більшої адекватності, по-перше, відповідно до умов ринкової невизначеності і, по-друге, свідомої ринкової конкуренції з конкурентами.

Розглянемо приклад. Нехай компанія Domestic Ltd. планує розширити виробництво фосфатних мінеральних добрив для потреб внутрішнього ринку України за рахунок ввозу імпортової сировини — північно-африканських фосфоритів на митну територію. На даний час, попит на фосфатні мінеральні добрива перевищує пропозиції внутрішнього виробництва і компанії Domestic Ltd. і East Ltd. повинні імпортувати їх за ринковими цінами. Для прийняття рішень стейкхолдерами компанії Domestic Ltd. наявними є два ключових джерела невизначеності, а саме: рівень зростання попиту внутрішнього ринку на фосфатні мінеральні добрива, волатильність якого залежить від політичної стабільності всередині країни; дії стейкхолдерів найбільшого конкуренту — потужної компанії East Ltd., яка зможе першою розпочати фінансування аналогічного проекту, за умови використання іншого джерела отримання сировини для власного виробництва.

Нехай поточні річні потреби внутрішнього ринку фосфатних мінеральних добрив складають 1.4 млн т, а поточна імпортна ціна знаходиться на рівні 850 дол./т. Компанія Domestic Ltd. планує розширити власне виробництво на 150 тис. т, з прогнозованими операційними витратами виробництва 687 дол./т (починаючи з першого року функціонування власного виробництва) і інвести-

ційними витратами 250 дол./т (які розтягнуться у якості постійних на весь період реалізації проекту — 3 роки. Можуть щорічно коригуватися залежно від макроекономічної ситуації). Компанія конкурент East Ltd. має прогнозовані операційні витрати 740 дол./т і капітальні інвестиційні витрати 160 дол./т. Інвестиції будуть здійснюватися протягом 3-х років для кожної компанії. Можна, з метою аналізу прогнозних сценаріїв, розглянути для кожної компанії лише дві альтернативи: проведення інвестицій у рік0 (з відповідними капітальними інвестиційними витратами у рік0, рік1 і рік2 та початком виробництва у рік3) або проведення інвестицій у рік3 (з відповідними капітальними інвестиційними витратами у рік3, рік4 і рік5 і початком виробництва у рік6). В умовах застосування розробленої автоматизованої системи аналізу прогнозних сценаріїв, кількість альтернатив може бути збільшеною. У дійсності кількість варіантів значно більше, тому що кожна із компаній може розпочати інвестиції у будь-який рік, починаючи з року — Рік0 і закінчуючи в рік7 та з перериванням проведення капітальних інвестицій (опціон очікування) з подальшим відновленням їх проведення (з врахуванням амортизації), або повною зупинкою проведення капітальних інвестицій (опціон зупинки). Вартість кожного із опціонів може бути визначеною на основі теорії реальних опціонів [14—17].

Менеджери компанії Domestic Ltd. оцінили, що зміни потреб на фосфатні мінеральні добрива у майбутньому будуть змінюватися щорічно за постійною ставкою 5 %. Причому, апіорні ризик-нейтральні ймовірності зростання попиту оцінюються на рівні 30 %, а падіння 70 %. Це припущення повністю співпадає з діючою світовою практикою середньострокового прогнозування, причому рівні зростання або падіння в ускладнених моделях сценарного прогнозування можуть бути коригованими, залежно від кон'юнктури внутрішнього або зовнішнього ринків і їх волатильності.

Сценарій 1. Обидві компанії Domestic Ltd. і East Ltd. розпочинають інвестування проекту створення власного виробництва мінеральних добрив одночасно у Рік0.

Сценарій 2. Компанія Domestic Ltd. першою розпочинає інвестування проекту розширення власного виробництва мінеральних добрив у рік0, що надає для неї перевагу бути єдиним виробником на внутрішньому ринку протягом періоду від рік3 до рік6. Причому, у випадку коли потерєби мінеральних добрив у рік3

зростають, тоді компанія конкурент East Ltd. розширює власне виробництво, в іншому випадку — ні.

Сценарій 3. Компанія конкурент East Ltd. першою розпочинає інвестування проекту розширення власного виробництва мінеральних добрив у рік0, що надає для неї перевагу бути єдиним виробником на внутрішньому ринку протягом періоду від рік3 до рік6. Причому, у випадку коли потреби мінеральних добрив у рік3 зростають, тоді компанія Domestic Ltd. розширює власне виробництво, в іншому випадку — ні.

Сценарій 4. Обидві компанії Domestic Ltd. і East Ltd. чекають до Рік3, а потім приймають рішення про розширення власного виробництва мінеральних добрив.

Для сценарію 1 динаміка щорічних потреб у фосфатних добривах на внутрішньому ринку, ймовірності їх настання та об'єми постачання компаній представлені у табл. 1. Ключем для її інтерпретації є: щорічні потреби і ймовірність — жирний шрифт; об'єми постачання для компаній Domestic Ltd. і East Ltd. — підкреслені цифри.

Таблиця 1

ДИНАМІКА ЩОРІЧНИХ ПОТРЕБ ВНУТРІШНЬОГО РИНКУ У ФОСФАТНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВАХ (ТИС. Т), ЙМОВІРНІСТІ ЇХ НАСТАННЯ ТА ОБ'ЄМИ ПОСТАЧАННЯ КОМПАНІЯМИ DOMESTIC LTD. І EAST LTD

Рік0	Рік1	Рік2	Рік3	Рік4	Рік5	Рік6
<i>Без власного виробництва</i>			<i>При наявності власного виробництва</i>			
						1836; 0.1
					1787; 0.2	484.0; 342.0
				1702; 1	465.5; 325.5	1702; 1
			1621; 3	429.5; 299.5	1621; 3	429.5; 299.5
		1544; 9	397.0; 273.0	1544; 8	397.0; 273.0	1544; 6
	1470; 30	284.5; 220.5	1470; 19	365.0; 249.0	1470; 13	365.0; 249.0
1400; 100	253.5; 197.5	1400; 42	335.0; 225.0	1400; 26	335.0; 225.0	1400; 19
225.0; 175.0	1330; 70	225.0; 175.0	1330; 44	305.5; 203.5	1330; 31	305.5; 203.5
	197.0; 153.0	1264; 49	277.0; 181.0	1264; 41	277.0; 181.0	1264; 32
		169.5; 131.5	1201; 34	250.0; 160.0	1201; 36	250.0; 160.0
			225.5; 139.5*	1141; 24	225.5; 139.5*	1141; 30
				200.5; 120.5*	1084; 17	200.5; 120.5*
Дерево потреб — жирний шрифт.					176.5; 102.5*	1030; 12
* власне виробництво не завантажене повністю.						155.0; 85.0*

Знаходження ціни і об'ємів постачання мінеральних добрив здійснюється на основі їх відповідності рівновазі Неша [5]. Нехай щорічний попит на внутрішньому конкурентному ринку дорівнює $Q=1400-p$, за умови наявності на ринку двох конкурентів. Це лінійне припущення відносно попиту внутрішнього ринку співпадає з припущеннями класичної моделі Бертрана.

Таким чином, ринковий попит на продукцію компанії East Ltd. залежно від ціни p_1 компанії Domestic Ltd. можна представити наступним чином:

$$q_2(p_1) = \begin{cases} 700 - p_2 + 0.5 * p_1, & p_1^* \leq p_1 \leq p_2 \\ 0, & p_1 \leq p_1^* \end{cases} \quad (3)$$

Оскільки загальний попит на ринку при ціні p_1 складає $Q=1400-p_1$, тоді попит на мінеральні добрива власного виробництва для компанії Domestic Ltd. буде дорівнювати:

$$q_1(p_1) = 1400 - p_1 - q_2(p_1) = \begin{cases} 700 + p_2 - 1.5 * p_1, & p_1^* \leq p_1 \leq p_2 \\ 1400 - p_1, & p_1 \leq p_1^* \end{cases} \quad (4)$$

Використовуючи запропонований ігровий підхід і конкурентну модель Бертрана для аналізу сценаріїв знаходимо об'єми постачання мінеральних добрив без врахування власного виробництва і з врахуванням власного виробництва, починаючи з Року3, потужністю 150 тис. т для кожної із компаній з врахуванням ринкового попиту (див. табл. 1) і імпортичних необмежених можливостей. У відповідності до запропонованої моделі обчислюються також ринкові ціни мінеральних добрив компанії Domestic Ltd. і East Ltd. і прибутки, отримані протягом 7 років (табл. 2 і рис. 1—4).

Таким чином, ринкові ціни, у відповідності до моделі (2)–(4), на мінеральні добрива з врахуванням імпорту і власних щорічних виробничих потужностей у 150 тис. т для кожного виробника знайдені на основі моделі узагальненої дуопольної конкуренції Бертрана (модель Еджворта, з обмеженими власними виробничими потужностями) з врахуванням стохастичної динаміки щорічних потреб внутрішнього ринку.

Таблиця 2

**ДИНАМІКА ЩОРІЧНИХ УСЕРЕДНЕНИХ ПРИБУТКІВ КОМПАНІЙ
DOMESTIC LTD. І EAST LTD. У РІЗНИХ СЦЕНАРІЯХ, МЛН ДОЛ. США**

	Компанії	Рік0	Рік1	Рік2	Рік3	Рік4	Рік5	Рік6	Загальний прибуток
Сценарій1	Domestic	(3.7)	(6.7)	(9.1)	31.0	29.5	27.7	26.5	95.2
	East Ltd.	6.6	3.9	1.8	29.3	27.4	25.2	23.5	117.7
Сценарій2	Domestic	(3.7)	(6.7)	(8.8)	37.8	35.7	33.6	29.7	117.6
	East Ltd.	30.6	27.9	24.6	16.8	13.7	10.3	15.9	139.8
Сценарій3	Domestic	33.7	30.76	28.8	17.8	13.8	14.2	16.8	155.9
	East Ltd.	6.6	3.9	0.6	35.7	33.6	29.7	27.4	137.5
Сценарій4	Domestic	33.7	30.8	28.3	24.9	20.6	20.4	20.4	179.1
	East Ltd.	30.6	27.9	25.8	22.9	19.6	18.9	19.0	164.7

Графіки динаміки щорічних усереднених прибутків компаній Domestic Ltd. і East Ltd. у сценарії № 1 — сценарій № 4 представлено на рис. 1—4.

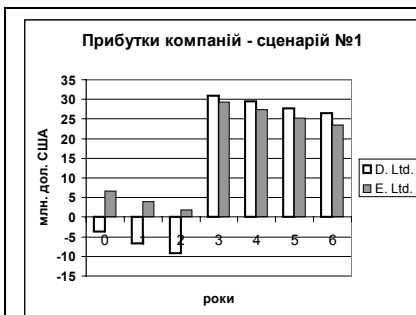


Рис. 1. Щорічні усереднені прибутки компаній Domestic Ltd. і East Ltd. у сценарії № 1

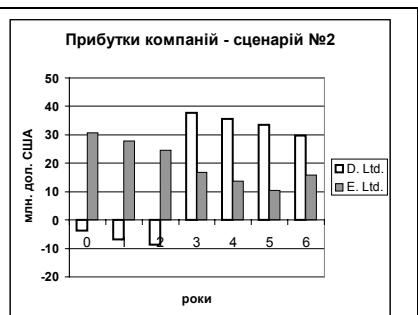


Рис. 2. Щорічні усереднені прибутки компаній Domestic Ltd. і East Ltd. у сценарії № 2

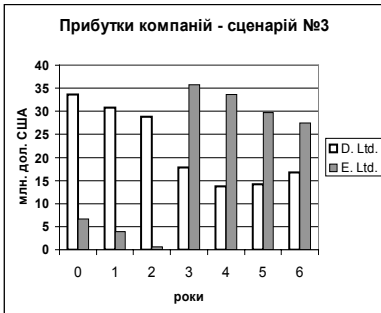


Рис. 3. Щорічні усереднені прибутки компаній Domestic Ltd. і East Ltd. у сценарії № 3

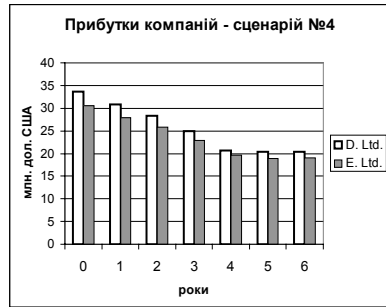


Рис. 4. Щорічні усереднені прибутки компаній Domestic Ltd. і East Ltd. у сценарії № 4

Проведений аналіз чотирьох сценаріїв і отримані прибутки для кожного із сценаріїв об'єднаємо в ігрову модель, для виявлення домінантних стратегій стейкхолдерів кожної із компаній Domestic Ltd. і East Ltd (табл. 3).

Таблиця 3

ІГРОВА МОДЕЛЬ СЦЕНАРНОГО АНАЛІЗУ ПОВЕДІНКИ СТЕЙКХОЛДЕРІВ КОМПАНІЙ DOMESTIC LTD. І EAST LTD., МЛН ДОЛ. США

Компанії	East Ltd.		
	Domestic Ltd.	Інвестувати	Інвестувати
Інвестувати		95.2; 117.7	117.6 ; 139.8
Чекати		155.86; 137.5	179.1; 164.7

Із табл. 3 можна бачити, що у стейкхолдерів кожної із компаній Domestic Ltd. і East Ltd. за даним станом і умовами розвитку внутрішнього ринку існують домінантні стратегії, тобто чекати проведення інвестицій у Рік0. Крім того, у Рік3, залежно від чотирьох станів ринку, також можна зробити аналіз різних сценаріїв на основі під-ігрової моделі. Слід зазначити, що аналіз визначених стратегій для компаній Domestic Ltd. і East Ltd. свідчить, що інвестування першим є не вигідним для кожної із компаній.

Зрозуміло, що у наведеному прикладі динаміка попиту на внутрішньому ринку мінеральних добрив визначається за постійною стохастичною ставкою, але залежно від її волатильності, можливі різні типи динамічних сценаріїв. Такі динамічні сценарії можуть розглядатися з вбудованими реальними опціонами, вартість яких може бути визначеною відповідно до відомих у літературі підходів [2, 14, 17].

Висновки. На основі теорії ігор і реальних опціонів (модель опціонних ігор) розроблено методологічний підхід для створення системи сценарного прогнозування (спеціального програмного забезпечення) для внутрішнього ринку мінеральних добрив з двома компаніями конкурентами, що дозволяє досліджувати вплив стейкхолдерів кожної із компаній на результати їх виробничої і комерційної діяльності на внутрішньому ринку. Удосконалення запропонованого методологічного підходу пов'язане з розширенням типів моделей (лінійних, нелінійних, стрибкових та ін.) попиту на внутрішньому ринку фосфатних мінеральних добрив і розширення кількості учасників ринку. У запропонованій інтегрованій теоретичній парадигмі опціонних ігор може бути поєднана під-гра поточного стану корпорації і розширена гра із майбутніх реальних опціонів, що враховують майбутню невизначеність стратегічних змін і дозволяє враховувати в аналізі сценаріїв результати наукових досліджень (інновацій, навчання стейкхолдерів тощо) [14].

Після академічного визнання робіт Дж. Неша, Дж. Харшаньї і Р. Зелтена Нобелівською премією з економіки у 1994 році за «пріоритетний внесок в аналіз некооперативних ігор», теорія ігор у бізнес школах і абсолютної більшості світових провідних університетів є обов'язковим тренінгом і дисципліною для менеджерів.

Сценарне мислення, як когнітивні навички та вміння створювати прогнозні сценарії повинні розвиватися як процес навчання.

Література

1. *Нейман фон Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. — Пер. с англ. / Под ред. Н. Н. Воробьева. — М.: Наука, 1970. — 708 с.

2. *Силантьєв С. О.* Реальні опціони — сучасна парадигма управління стратегічними інвестиціями // Наук. зб. «Вчені записки». — К.: КНЕУ, 2011. — № 13. — С. 144—151.
3. *Силантьєв С. О.* Менеджмент похідних фінансових інструментів.: Навчальний посібник. — К.: КНЕУ, 2010. — 279 с.
4. *Davis P. K., Bankes S. C., Egner M.* Enhancing Strategic Planning with Massive Scenario Generation: Theory and Experiments. — Santa Monica: RAND Corporation, 2007. — 78 p.
5. *Dixit A., Skeath S.* Games of Strategy. — New York; London: 2nd ed., W.W. Norton & Company, 2004. — 675 p.
6. *Freeman R.E.* Strategic Management: A Stakeholder Approach. — Boston; London; Melbourne; Toronto: Pitman, 1984. — 276 p.
7. *Godet M.* Forefront: how to be rigorous with scenario planning // Foresight. — 2000. — Vol. 2. — №1. — P. 5—9.
8. *Heijden Van der K.* Scenarios: The Art of Strategic Conversation. — Chichester: 2nd ed., John Wiley & Sons Ltd., 2005. — 382 p.
9. *Idenburg P., de Ruijter P., Boerkamp E.* Oog voor de toekomst: over marketing en consumenten in een veranderende samenleving. — Nederlandstalig: Scriptum, 2005. — 207 p.
10. *Lindgren M., Bandhold H.* Scenario Planning: The link between future and strategy. — New York: Palgrave Macmillan, 2003. — 193 p.
11. *Linneman R., Klein H.E.* The use of multiple scenarios by US industrial companies: a comparison study, 1977–1981 // Long Range Planning. — 1983. — Vol. 16. — № 6. — P. 94—101
12. *Martelli A.* Scenario Building and Scenario Planning: State of the Art and Prospects of Evolution // Futures Research Quarterly. — Summer 2001. — P. 57—74
13. *Ringland G., Young L.* Scenarios in Marketing: From Vision to Decision. — New York; Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2006. — 246 p.
14. *Schwartz E., Trigeorgis L.* Real Options and Investment under Uncertainty: Classical Readings and Recent Contributions. — Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2004. — 881 p.
15. *Sharpe B., Van der Heijden K.* Scenarios for Success: Turning Insights into Action. — Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2007. — 434 p.
16. *Smit H.T.J., Trigeorgis L.* Strategic Investment: Real Options and Games. — Princeton; New Jersey: Princeton University Press, 2004. — 472 p.
17. *Trigeorgis L.* Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation. — Cambridge: MIT Press, 1996. — 256 p.
18. *Wack P.* Scenarios: Uncharted waters ahead // Harvard Business Review. — 1985. — Vol. 63. — № 5. — P. 73—90.

19. *Wack P. Scenarios: The Gentle Art of Re-perceiving, A Thing or Two Learned while Developing Planning Scenarios for Royal Dutch/Shell.* — Cambridge: Harvard Business School, Division of Research, 1984. — 77 p.

20. www.realoptions.com

Статтю подано до редакції 21.04.12 р.

УДК 338.656

*А. В. Осокіна, канд. екон. наук,
доцент кафедри менеджменту,
В. А. Савенков, магістр з менеджменту,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»*

ЕВОЛЮЦІЯ РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВА

АНОТАЦІЯ. Визначено основні етапи еволюції розвитку логістичних систем підприємства. Сформульовано відмінності між базовими інформаційними системами, а також переваги та недоліки кожної з них. Обґрунтовано недосконалість найсучасніших програмних продуктів управління логістичною функцією, що вимагає їх подальшої розробки та модернізації.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: логістика, логістична система, корпоративна інформаційна система, матеріальний потік, запас ресурсів, MRP, MRP II, ERP

АННОТАЦИЯ. Определены основные этапы эволюции развития логистических систем предприятия. Сформулированы различия между базовыми информационными системами, а также преимущества и недостатки каждой из них. Обосновано несовершенство современных программных продуктов управления логистической функцией, что требует их дальнейшие разработки и модернизацию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: логистика, логистическая система, корпоративная информационная система, замкнутый цикл, материальный поток, запас ресурсов, MRP, MRP II, ERP

ANNOTATION. The main stages of development the logistic system's evolution are determined. The distinctions between basic informational systems, their advantages and disadvantages are formulated. It is grounded the imperfection of up to date software products of management a boolean function which demands further development and modernization.

KEY WORDS: logistics, logistic system, corporate informational system, material flow, margin of recourses, MRP, MRP II, ERP.