

УДК 338.242

Соколова Н.М., канд. екон. наук, Гудима І.В.

ЗАСТОСУВАННЯ РЕАЛЬНИХ ОПЦІОНІВ ПРИ ОЦІНЦІ ЕФЕКТИВНОСТІ НОВИХ ДОРОЖНЬО-БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Анотація. У статті розглянуто основні аспекти застосування реальних опціонів, проаналізовано дорожньо-будівельні матеріали та методи реальних опціонів і їх моделі.

Актуальність статті обумовлена незавершеністю теоретичного обґрунтування реальних опціонів в Україні, а також необхідністю їх практичного застосування при оцінці ефективності нових дорожньо-будівельних матеріалів.

Ключові слова: дорожнє господарство, дорожньо-будівельні матеріали, інвестиційні проекти, нові матеріали, опціон, реальний опціон.

UDC 338.242

Sokolova N., Cand. Econ. Sci. (Ph.D.), Hudyma I.

APPLICATION OF REAL OPTIONS IN ESTIMATION OF EFFICIENCY OF NEW ROAD-BUILDING MATERIALS

Abstract. The main aspects of the application of real options were considered and road building materials and methods of real options and their models were analyzed in the article.

The relevance of the article is due to the incompleteness of the theoretical justification of real options in Ukraine, as well as the need for their practical application during evaluation of the effectiveness of new road building materials.

Keywords: road economy, road building materials, investment projects, new materials, option, real option.

УДК 338.242

Соколова Н.Н., канд. екон. наук, Гудыма И.В.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕАЛЬНЫХ ОПЦИОНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В статье рассмотрены основные аспекты применения реальных опционов, проанализированы дорожно-строительные материалы и методы реальных опционов и их модели.

Актуальность статьи обусловлена незавершенностью теоретического обоснования реальных опционов в Украине, а также необходимостью их практического применения при оценке эффективности новых дорожно-строительных материалов.

Ключевые слова: дорожное хозяйство, дорожно-строительные материалы, инвестиционные проекты, новые материалы, опцион, реальный опцион.

Вступ

Процес створення і впровадження нових матеріалів є інноваційним проектом, зміна параметрів якого в часі являє собою складний динамічний випадковий процес. В інноваціях присутні етапи або стадії, яких немає в "звичайних" проектах: наукова розробка, дослідження, дослідні випробування, вивчення отриманих характеристик, маркетингове дослідження того, наскільки отримані продукт може бути затребуваний, патентування, розкручування ринку тощо. Все це вимагає додаткових вкладень часу і грошових коштів [2, с. 37].

Можливість керування цим процесом можна визначити як управлінську гнучкість. Проте, на сьогодні, ще недостатньо розроблені теоретичні і практичні аспекти оцінки інноваційних проектів, зокрема проектів створення якісних дорожньо-будівельних матеріалів, для яких кількісне визначення величини грошових потоків у фінансовому плануванні проектів можливо лише з високим ступенем похибки, спричиненою комплексним характером проекту і невизначеністю, що супроводжує процес його виконання.

Мета і методи. Метод реальних опціонів доповнює традиційні методи оцінки і дає змогу враховувати деякі аспекти, які недоступні такому методу, як

метод чистої приведеної вартості. Водночас, реальний опціон виступає фінансовим інструментом, який сприяє менеджерам знижувати ризики проекту. Існують різні методи реальних опціонів, наприклад, методи оцінки економічної ефективності інноваційних проектів, метод дисконтування грошових потоків, DCF, метод Монте-Карло, під яким мають на увазі сукупність чисельних рішень. Основною складністю застосування методу Монте-Карло, звичайно, є припущення про відомих законах розподілу, необхідних для багаторазових імітацій. В реальних умовах інновацій, коли кожен проект унікальний і самотній, такого знання годі чекати.

В даний час, в силу стрімкого розвитку і активного застосування математичних методів в економіці, все частіше постає проблема відсутність якісних баз даних, ніж задовільного методу оцінки.

Результати і пояснення. Однією з важливих галузей дорожнього господарства є капітальне будівництво та ремонт автомобільних доріг ефективність якого значною мірою пов'язана з використанням існуючих та нових дорожньо-будівельних матеріалів.

Нові дорожньо-будівельні матеріали сприяють підвищенню якості, довговічності, надійності та більшому строку служби асфальтобетонного покриття.

Інтенсивний рух транспорту в поєднанні з несприятливими погоднокліматичними факторами (які характерні протягом більшої частини року) висувають високі вимоги до асфальтобетонних покриттів. Якість асфальтобетону в значній мірі визначається властивостями бітуму, що відіграє роль зв'язуючого елементу, який забезпечує утворення з окремих мінеральних зерен монолітного композиційного дорожньо-будівельного матеріалу.

В процесі планування розробки і впровадження нових дорожньо-будівельних матеріалів необхідно оцінювати економічну ефективність цього проекту, тому що фінансування дорожньої галузі є недостатнім. Потрібні нові фінансові інструменти, що вже перед заключенням договорів на дослідження і розробку могли б передбачати можливі несприятливі і сприятливі ситуації реалізації інноваційного проекту для включення в специфікації договору умовних вимог. Це можна зробити на основі застосування теорії реальних опціонів, яка виникла на підґрунті теорії фінансових опціонів, але розглядає реальні активи і враховує їх особливості.

Вважається, що першим, хто звернув увагу на можливість застосування фінансового інструменту опціону до умов інвестицій в реальному секторі і ввів сам термін "реальний опціон" (англ. real option), був С. Майерс, який в 1977 році опублікував роботу, присвячену політиці корпоративних запозичень.

Основою появи нового поняття у теорії фінансового інжинірингу стала робота у 1973 році Фішера Блека (Fisher Black), Майрона Шоулза (Myron Scholes) та Роберта Мертона (Robert Merton) стосовно оцінки вартості фінансових опціонів. У 1977 році за цю роботу Шоулз та Мертон були нагороджені Нобелівською премією з економіки.

Опціон – договірне зобов'язання купити або продати певний вид цінностей чи фінансових прав за встановленою на момент підписання угоди ціною в межах певного періоду. В обмін на отримання такого права покупець опціону сплачує продавцеві певну суму – премію. Ризик покупця опціону обмежений цією премією, а ризик продавця зменшується на величину отриманої премії.

Реальний опціон – це контракт, який дає право, але не зобов'язує купити чи продати базовий актив у вигляді реального проекту за заздалегідь встановленою ціною протягом деякого наперед встановленого проміжку часу і водночас виступає способом хеджування ризиків інвестиційних проектів, пов'язаних з придбанням та створенням власними силами нових реальних активів, а також придбанням реальних активів. Всі аналогічні фондовому опціону параметри реального опціону можуть бути прописані в опціонних угодах [1, с.89].

Реальний опціон (англ. *Real options*) дозволяє менеджерам приймати майбутні рішення, які змінюють вартість рішень з бюджетування капіталу, зроблених сьогодні. Реальні опціони подібні до фінансових опціонів тим, що вони дають власнику опціона право (але не зобов'язання) прийняти певне рішення. Різниця між ними полягає в тому, що реальні опціони базуються на реальних, а не на фінансових активах і залежать від майбутніх подій. Реальні опціони дають менеджерам гнучкість, яка дозволяє збільшити чисту теперішню вартість окремих інвестиційних проектів.

У реальних опціонів, на відміну від фінансових, де базовим активом є фінансовий інструмент (акція, облігація), є реальні активи (інвестиції, ресурси, виробничі потужності). Головною метою методу реальних опціонів є оцінка вартості реальних активів в умовах різних факторів невизначеності. Поняття

гнучкості прийняття проектних рішень також відіграє центральну роль і через те метод дозволяє підвищити ефективність дій в умовах невизначеності і ризику.

Застосування методу реальних опціонів перспективне при стратегічному інвестиційному проектуванні також через те, що менеджери проектів можуть більш оперативно враховувати появу нової інформації. Наприклад, розглядуваний проект в даний час є економічно неефективним, але у випадку сприятливої зміни кон'юнктури ринку він може стати доцільним. Тоді, приймаючи рішення не інвестувати в проект, яке ґрунтується на інформації, втрачається можливість отримати прибуток у майбутньому. Тобто, ризик опціонів, він розглядається як потенційне джерело вартості.

Існує усталена думка, що широке впровадження методу в управлінні проектами дозволить більш оперативно реагувати на зміну ринкової кон'юнктури, зосереджувати увагу на різних сценаріях розвитку і не упустити нові можливості для розвитку.

Для оцінювання вартості реального опціону вживаються такі головні моделі:

- модель Блека-Шоулза на основі розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних;
- біноміальна модель Кокса-Росса-Рубінштейна з дискретними подіями; модель Датара-Метьюза на основі імітаційного моделювання;
- модель нечітких виплат Коллана на основі нечітких чисел [2].

У моделі Блека-Шоулза мається на увазі безперервність часу — іншими словами, можливість купити/продати свій реальний опціон в будь-який момент часу.

Слід зауважити, що модель Блека-Шоулза розроблена для фондового ринку і містить необґрунтовані передумови при використанні реальних опціонів, тому що:

1) в ній потрібно знати мінливість (волатильність) ціни базового активу (чистої теперішньої вартості проекту), чого неможливо зробити з-за відсутності історичних баз даних для порівняння;

2) математична модель є моделлю в неперервному часі.

Модель Кокса-Росса-Рубінштейна заснована на використанні біноміальної решітки, хоча іноваційні проекти дослідження і розробки мають, в загальному випадку, більш розгалужену структуру і краще моделюються

поліноміальною решіткою [3, с. 70-71], проте має недоліки, подібні до недоліків моделі Блека-Шоуза.

Модель Датара-Метьюза (ДММ) [4] була розроблена для подання відмічених недоліків і, перш за все, для спрощення оцінювання реальних опціонів іноваційних проектів в практичній діяльності. В ній весь інвестиційний проект розглядається як один реальний опціон, якщо інвестиція може бути перервана у випадку прогнозування втрат [5].

Три можливі сценарії отримання операційного прибутку можна уявити як конус невизначеності, що представляє діапазон зміни майбутніх подій.

Укрупнений алгоритм ДММ включає такі головні етапи оцінювання проектів дослідження і розробки нових матеріалів:

- генерується три сценарії реалізації проекту: оптимістичний, найбільш вірогідний і песимістичний;
- для кожного року формується трикутне розподілення імовірності NPV (інтервальний прогноз);
- методом Монте-Карло з використанням отриманих трикутних розподілень будується результативне розподілення NPV;
- випадки з негативним NPV відкидаються;
- для позитивного «хвоста» розподілення розраховується середня величина NPV, яка й є вартістю реального опціону.

У загальному випадку, методом Монте-Карло є скоріше не самостійним методом оцінки економічної ефективності інвестицій, а технікою отримання даних для статистичного аналізу проекту.

Розвиток реальних опціонів в Європі ознаменувався появою нових робіт Л. Тригеоргіса, А. Дамодарана, Т. Лермана, зокрема в Росії – М. Лімітовського, М. Пирогова, А. Бухвалова, А. Козирева, тощо. Звісно, сказати коли вперше з'явилися реальні опціони в Європі складно, адже багато компаній ледве не щомісяця застосовували їх в своїх операціях, проте не прораховували вигоди від таких угод. У середині 90-х років був зафіксований один з перших випадків застосування реальних опціонів на розширення. Тоді у Португалії неподалік від Лісабону був побудований міст через річку Тахо. Проектувальники настільки якісно і міцно встановили міст, що він за технічними параметрами витримував вдвічі більше навантаження, ніж це вимагалось. Уряд Португалії виконав придбаний заздалегідь опціон на будівництво палуби для приміської залізничної лінії. Таким чином, був виконаний опціон на розширення проекту [6]. Цей

приклад практично показує значимість реальних опціонів для реалізації великих проектів, коли відбувається консолідація зусиль не лише компаній, але й державних органів, а інколи й держав. Так, наприклад, компанія Eurotunnel з допомогою урядів Франції та Великобританії успішно застосувала реальний опціон на розширення в процесі будівництва тунелю через протоку Ла-Манш [7].

Україна належить до країн, в яких фондовий ринок починає розвиватися, а тому практика реальних опціонів в нашій державі не досить поширена. Оцінка реальних опціонів дає важливу додаткову інформацію і тим самим сприяє обґрунтованості прийнятих рішень. Вона повинна розглядатись не як альтернатива, а перш за все як доповнення до традиційного методу NPV (чистої теперішньої вартості) оцінки ефективності проектів, уточнюючи оцінки, визначені дисконтуванням гршових потоків.

Висновки та рекомендації

Отже, вартість реального опціону розуміється як середнє з відповідним чином дисконтованих значень чистого прибутку, з умовою припинення проекту, якщо прогнозується збиток. Переваги ДММ полягають в тому, що непотрібне виконання строгих припущень щодо ринку, а при однакових припущеннях отримується та ж відповідь, як за формулами Блека-Шоулза. Отже, можна зробити висновок відносно доцільності використання ДММ для оцінювання інноваційних проектів дослідження і розробки нових матеріалів.

Теорія і практика реальних опціонів як інструментів поводження з ризиками проектів активно розвивається в усьому світі. Збільшення в останній час масштабів ризиків змушують шукати нових засобів протидії. В такому випадку міжнародні угоди з використання опціонних елементів створюють в кожній країні неповторний, унікальний характер кожного проекту. Підтвердженням даного факту є успішна практика багатьох країн світу у застосуванні реальних опціонів. Для України важливими складовими успішного розвитку проектів є залучення іноземних інвестицій, створення сприятливого економічного та політичного клімату, розвиток фондового ринку та переймання досвіду управління ризиками у зарубіжних компаніях, розвиток міжнародних економічних відносин.

Література

1. Реальные опционы в управлении инвестиционными рисками: теоретические основы и практические приемы / Д. И. Артемова, С. В. Валдайцев, Н. Д. Волкова, А. С. Минаева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5: Экономика. - 2001. - №3.- С. 89-103.
2. Collan M. (2011). Modeling Choices in the Valuation of Real Options: Reflections on Existing Models and Some New Ideas [Електронний ресурс] / Mikael Collan // - Режим доступу: <http://realoptions.org/openconf2011/data/papers/24.pdf>.
3. Ярыгин А.И. Моделирование процессов оценки эффективности инновационных проектов предприятия с использованием реальных опционов: дис. канд. экон. наук: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями) / А.И. Ярыгин. – Санкт-Петербург, 2015. – 163 с.
4. Mathews S. Valuing Risky Projects with Real Options [Електронний ресурс] / Scott Mathews// *Research-Technology Management*, 2009, 52:5, pp. 32-41. Режим доступу: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/08956308.2009.11657587?needAccess=true&>
5. Grayburn J. Real Options and Investment Decision Making. Consultation [Електронний ресурс] / James Grayburn // Ofgem/Ofgem E-Serve 9 Millbank, London. 2012. - Режим доступу: <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/48227/realoptionsinvestmentdecisionmaking.pdf>
6. Tao Wang, R. de Neufville. Identification of Real Options «in» Projects MA: 2006/ Manuscript - http://ardent.mit.edu/real_options/Real_opts_papers/Identification%20of%20Real%20Option%20in%20Projects%20INCOSE.pdf
7. Planet Ware / Eurotunnel Description - <http://www.planetware.com/folkestone/eurotunneleng-k-et.htm>.

Рецензенти:

Мамонов К.А., д-р економ. наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова.

Славінська О.С., д-р техн. наук, Національний транспортний університет.

Reviewers:

Mamonov K.A., Dr. Econ. Sci., O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv.

Slavinska O.S., Dr. Tech. Sci., National Transport University.

Стаття надійшла до редакції: 05.07.2017 р.