

Борис Г. Пилипенко

МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ ФІНАНСУВАННЯ ДОВГОСТРОКОВИХ ВЕНЧУРНИХ ПРОЕКТІВ

У статті досліджено проблеми довгострокового венчурного фінансування компаній-стартапів шляхом аналізу вартості частки інвестора в інноваційному проекті, використання методів DCF, ROV та дискретного фінансування з використанням показників чистої поточної вартості проекту (NPV), внутрішньої ставки прибутковості (IRR), середньозваженої вартості капіталу (WACC), моделі Блека-Шоулза та біноміальної моделі для розрахунків ефективності венчурних проектів.

Ключові слова: інвестиційний проект; венчурне фінансування; стартап.

Форм. 7. Літ. 19.

Борис Г. Пилипенко

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ДОЛГОСРОЧНЫХ ВЕНЧУРНЫХ ПРОЕКТОВ

В статье исследованы проблемы долгосрочного венчурного финансирования компаний-стартапов с помощью анализа стоимости доли инвестора в инновационном проекте, использования методов DCF, ROV и дискретного финансирования с использованием показателей чистой текущей стоимости проекта (NPV), внутренней ставки доходности (IRR), средневзвешенной ставки капитала (WACC), модели Блэка-Шоулза и биномиальной модели для расчетов эффективности венчурных проектов.

Ключевые слова: инвестиционный проект; венчурное финансирование; стартап.

Borys G. Pylypenko¹

EFFECTIVE FINANCING METHODS FOR LONG-TERM VENTURE PROJECTS

The article analyzes the problems in long-term venture financing for start-up companies using the value of investor's share in an innovation project, DCF- and ROV-methods, method of discrete financing, the indices of net present value (NPV), the internal rate of return (IRR), WACC, Black-Scholes options pricing model (BSOPM) and binomial options pricing model (BOPM) for calculation of venture projects efficiency.

Keywords: investment project; venture financing; start-up.

Постановка проблеми. Сьогодні венчурний капітал є єдиним ефективним механізмом фінансування ризикових наукомістких проектів, традиційною частиною портфелів пенсійних фондів, страхових компаній, «фондів фондів», фондів пожертвувань університетів тощо і вважається оптимальним способом диверсифікувати будь-який портфель інвестицій, оскільки профіль ризику венчурних інвестицій суттєво відрізняється, а флуктуації не корелюють з іншими класами активів. У довгостроковій інвестиційній перспективі для інституційних інвесторів прибутковість венчурних інвестицій випереджає навіть прибутковість інвестицій у фондовий ринок: за даними Національної асоціації венчурного інвестування США, на сьогодні венчурна індустрія здійснює управління капіталом у розмірі 257 млрд дол. США, залучає щорічно до 25 млрд дол. США, при цьому понад 80% усієї додаткової вартості створювали й продовжують створювати лише 10% всіх венчурних фондів [5]. Збільшення

¹ University of Banking of the National Bank of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

потреб в обсягах капіталу, необхідного портфельним компаніям для комерціалізації їх продуктів, знижує ефективність і прибутковість інвестицій (час, що постійно зростає між інвестицією в інновацію та її комерціалізацією, здійснює потужний негативний тиск на внутрішню норму прибутковості, що є суттєвим чинником зростання цін на венчурному ринку). Тому професійні венчурні компанії збільшують капіталізацію фондів, орієнтованих на специфічні галузі, інвестують у стартапи з відносно невеликими потребами в капіталі (процес звільнення від «зайвого» капіталу омолоджує та оздоровлює венчурну індустрію).

Аналіз досліджень і публікацій. Сьогодні в Україні серед дослідників зріс інтерес до питань становлення і розвитку венчурного капіталу. У працях В.А. Денисюка [3], Т.В. Калінеску [6], П.В. Ковалишина [7], О.В. Красовської [8], О.М. Петрука [12] досліджуються досвід застосування венчурного капіталу в промислово розвинених країнах та можливі напрямки його використання в Україні, але недостатньо уваги приділяється аналізу практики розрахунків ефективності венчурних проєктів, які є реальною потребою як вітчизняних інноваторів, так і венчурних фінансистів.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Аналіз літературних джерел виявив необхідність більш ретельного дослідження проблем довгострокового венчурного фінансування на рівні інноваційних компаній, прийняття інвестиційних рішень щодо визначення життєстійкості венчурних фірм-стартапів, вартості частки інвестора у інноваційному проєкті, використання методів DCF, ROV та дискретного фінансування з використанням показників чистої поточної вартості (NPV), внутрішньої ставки прибутковості (IRR), середньозваженої вартості капіталу (WACC), моделі Блека-Шоулза та біноміальної моделі для розрахунків ефективності венчурних проєктів.

Метою дослідження є порівняльний аналіз існуючих методів розрахунку ефективності фінансування венчурних проєктів у контексті розрахунків і прийняття інвестиційних рішень на усіх стадіях інноваційного циклу.

Основні результати дослідження. Згідно з теорією довгострокового техніко-економічного розвитку, у процесі заміщення одного технологічного укладу іншим країни, що розвиваються, одержують перевагу для здійснення «ривка» у своєму розвитку, що безпосередньо стосується й України. Сьогодні мезокорпоративна модель венчурного фінансування інновацій (характерна для країн Східної Азії: Республіка Корея, Сінгапур, Китай і ін.) найбільш прийнятна для економіки України, яка розпочала економічні перетворення в умовах вихідного відставання в розвитку ринкових інститутів і технологічного розвитку, проте з прагненням швидко скоротити наявний розрив за рівнем добробуту. Складовими цієї моделі є, по-перше, розробка і реалізація національної програми кластерного розвитку (з індикаторами оцінки інвестиційного клімату, виходу на окупність та/або прибутковість, фінансового обґрунтування видатків тощо) шляхом ініціації та створення сприятливої інституційної інфраструктури, діючих механізмів державної підтримки пріоритетних напрямків інноваційних проєктів на макрорівні: 1) софінансування стартапів з чітким описанням фінансових моделей проєктів (виділяючи їм у рамках різних галузевих і регіональних програм капітал у вигляді грантів і пільгових позик на

здійснення попередніх НДДКР, включаючи створення робочих прототипів); 2) надання кредитно-гарантійної підтримки інноваційним фірмам (участь в акціонерному капіталі через приватно-державні венчурні фонди, спеціалізовані проектні компанії (SPV – special project vehicle) для спрощення доступу до банківського фінансування); 3) підтримка винятково профільних компаній-інноваторів (діяльність яких відповідає пріоритетним напрямкам розвитку) та компаній, що мають власні науково-дослідні бази, здійснюють дослідження і розробки, займаються їх впровадженням і комерціалізацією (на основі процесного підходу до підтримки, перш за все, тих фірм, які мають власні патенти). На мікрорівні ефективно фінансування венчурних проектів вже сьогодні вимагає ретельного аналізу та оцінки як інвестиційних меморандумів, керуючих проектних команд, так і бізнес-моделей, стратегій, розрахунків ефективності діяльності (чітка орієнтація на зростання вартості і капіталізацію) українських венчурних компаній.

Аналіз використання «оцінок ефективності» надає можливість (на основі переваг та недоліків існуючих методів оцінки) визначати життєстійкість венчурних компаній-стартапів, використовувати оптимальні інструменти фінансування венчурних інвестиційних проектів. Сучасна світова практика свідчить, що поетапне фінансування венчурних проектів протягом усього інноваційного циклу є найбільш адекватним підходом, воно здійснюється не одноразово, а у вигляді траншів по стадіях («раундах») розвитку інноваційного проекту (тобто фінансування носить дробовий, переривчастий, стрибкоподібний характер і має властивість дискретності).

Венчурне інвестування і прийняття інвестиційних рішень залежить від обґрунтованості прогнозів швидкого зростання компанії, основою яких є ретельний аналіз ринку і попиту на продукт або послугу. Хоча при аналізі венчурного проекту загальна оцінка частки інвестора в компанії визначається домовленістю між інвестором і підприємцем, важливим є розрахунок співвідношення між вартістю компанії і обсягом запланованих інвестицій. В умовах, коли визначення частки інвестора здійснюється на основі розрахунків, забезпечення їх якості здійснюється за допомогою як складної фінансової моделі із застосуванням методів дисконтованого грошового потоку (discounted cash flows – DCF) і реального опціону (real options valuation – ROV), так і спрощеної методології «швидкої оцінки» для отримання попередніх орієнтирів вартості частки інвестора у інноваційному проекті. Розрахунок останньої базується на двох базових величинах: $Value_{premoney}$ – вартість проекту без урахування майбутніх надходжень від інвестицій) і $Value_{postmoney}$ – вартість проекту з урахуванням отримання інвестицій у майбутньому. На базі цих величин частка інвестора ($Investor_{Share}$) визначається як співвідношення $Value_{investment} / Value_{postmoney}$. Метод венчурного капіталу (адаптація DCF-методу для розрахунку прибутковості стартапу) базується на припущенні, що весь прибуток інвестор одержує на «виході», тоді як проміжні дивіденди реінвестуються в розвиток компанії. Визначення вартості компанії «венчурним» методом здійснюється наступним чином: спочатку прогнозується вартість компанії на «виході», а потім ця вартість дисконтується по спеціальній «венчурній» ставці

(60% і вище), що враховує високий ступінь ризику. При цьому якщо «вихід» інвестора відбувається через T років після початку інвестування, а $ExitValue$ – вартість компанії на «виході», то розрахунок має наступний вигляд:

$$Value_{postmoney}^{venture} = \frac{ExitValue}{(1+r_{venture})^T}, \quad (1)$$

а вартість $Value_{premoney}^{venture}$ визначається простим вирахуванням з неї величини інвестицій $Value_{investment}$:

$$Value_{premoney}^{venture} = \frac{ExitValue}{(1+r_{venture})^T} - Value_{investment}. \quad (2)$$

При цьому існує припущення – здійснюється лише один інвестиційний «раунд» (інвестиція початкового періоду); не враховується процес дисконтування; компанія на «виході» не має боргів. «Венчурний» метод застосовується також за умови, коли, по-перше, зрозуміло кому, коли і яким чином буде продана частка інвестора у проєкті; по-друге, існує чітка оцінка прибутку компанії на «виході» (це важливо для першокласних венчурних інвесторів та «бізнес-ангелів»).

Метод мультиплікаторів (або порівняльних оцінок) використовується для визначення вартості венчурної компанії ($ExitValue$) на «виході» на основі прогнозних значень її операційних показників та порівняння з аналогічними компаніями (за галуззю, розмірами, темпами зростання, за рівнем ризиків). Основними мультиплікаторами, які використовуються для аналізу та оцінки вартості, є: P/S – відношення капіталізації компанії до обсягу продажів ($Price/Sales$); P/E – відношення капіталізації компанії до прибутку ($Price/Earnings$); $EV/EBITDA$ – відношення вартості компанії ($EnterpriseValue$) до показника прибутку до сплати відсотків, податків та норми амортизації. Використання коефіцієнта P/S дозволяє формалізувати ринкову оцінку стартапів, які ще не мають прибутку, але вже здійснюють продажі.

Ще одним підходом до визначення долі інвестора ($Investor_{Share}$) у венчурній компанії є співвідношення обсягу інвестицій і майбутньої вартості компанії: $Value_{investment} \times Growth(T) / ExitValue$, де $Growth(T)$ – очікуване зростання інвестицій за T років (величина визначається інвестором). Якщо в якості $ExitValue$ обирається значення будь-якого операційного показника компанії на кінець прогнозного періоду з відповідним мультиплікатором вартості компанії, то такий метод називається методом «хокейної ключки»: $Value_{investment} \times Growth(T) / Earnings(T) \times (P/E)$, де $Earnings(T)$ – показник прибутковості компанії через T років [13].

Головна слабкість традиційного методу кількісного аналізу довгострокового венчурного інвестування на основі DCF-методу, визначення чистої поточної вартості проєкту (net present value – NPV) і внутрішньої ставки прибутковості (internal rate of return – IRR) – недостатнє корегування його із невизначеністю майбутнього. Крім того, по-перше, неякісні прогнозні припущення, що лежать в основі методу, відсутність аналізу альтернативних стратегій при аналізі NPV і DCF можуть не тільки знижувати якість фінансового планування, але й бути потенційно небезпечними (аналіз NPV є досить

негнучким методом, у зв'язку з тим, що поточна вартість як надходження, так і відтоку коштів є статичною [15, 531–535]. По-друге, метод не враховує, що протягом реалізації проекту інвестор бере активну участь в управлінні портфельною компанією, оперативно реагуючи на негативні зміни та мінімізуючи її втрати (при цьому метод NPV-аналізу не враховує можливість інвестора впливати на хід фінансування проекту, що володіє певною вартістю, а також цінність стратегічних перспектив). По-третє, зазвичай у якості ставки дисконтування застосовується середньозважена вартість капіталу (WACC), яка може бути скоректована з урахуванням венчурного ризику, однак використання єдиної ставки дисконтування протягом усього життєвого циклу проекту в умовах недосконалого фінансового ринку не зовсім правомірно. Справа в тому, що специфіка інноваційного циклу розвитку венчурного бізнесу при переході його на наступну стадію пов'язана зі змінами ризиків, а отже, повинна коректуватися й ставка дисконту [17, 363–365].

Сьогодні фахівцями у сфері венчурного фінансування широко застосовуються методи сценарного аналізу і аналізу «дерева рішень» (decision tree analysis – DTA) із погляду логіки та послідовності проходження венчурного проекту за стадіями життєвого інноваційного циклу. Застосування експертами сценарного аналізу як додаткового методу (інструменту) в умовах обмеженості оцінки проекту за допомогою NPV-аналізу дозволяє враховувати більше варіантів розвитку подій. Однак, хоча він більш гнучкий, недоліком залишається статичність на рівні кожного зі сценаріїв (песимістичного, реалістичного та оптимістичного), тобто при розпізнаванні існуючої невизначеності не враховується цінність гнучкості, закладеної у саму ситуацію [11]. Метод DTA заснований на побудові послідовності прийняття рішень і умов їх реалізації з врахуванням: 1) їх імовірності; 2) можливостей гнучкого управління проектом (адже його фінансування може бути припинене на будь-якій стадії); 3) «поведінку» NPV за різних версій кінцевої стадії проекту; 4) вибору інвестором стратегії фінансування, що забезпечує найвищу чисту поточну вартість можливих результатів проекту. Проте головним є те, що метод DTA дозволяє розрахувати математичне очікування по кожному з результатів реалізації венчурного проекту. Однак, хоча метод вільний від низки недоліків, властивих традиційному DCF-аналізу, враховуючи гнучкість реалізації та фінансування проекту, йому властиві певні недоліки NPV-аналізу: а) зменшення вірогідності такого аналізу за суб'єктивної оцінки передумов у фінансовій моделі проекту; б) метод не враховує стратегічну цінність перспективних інновацій; в) існує неоднозначність визначення ставки дисконтування на весь період здійснення проекту; г) складність визначення і обґрунтування імовірностей різних кінцевих результатів проекту [16, 1035–1038].

Загалом відомо, що здійснення процесу фінансування венчурних інвестиційних проектів відбувається нерівномірно на різних етапах його реалізації та у різних часових періодах у відповідності зі стадіями інноваційного циклу, при цьому перехід від однієї стадії до іншої, більш розвиненої, протікає стрибкоподібно (з моменту ухвалення рішення про необхідність подальшого фінансування проекту). Тому венчурні проекти передбачають дискретне здійснення видатків і одержання доходів інвестором, тобто дискретні грошові потоки в певні

інтервали часу (принцип дискретності фінансування). Крім того, високі ризики та динамічність економічного середовища вимагають створення системи постійного контролю і супроводу венчурного проекту інвестором, оцінки його ризиків, ефективності реалізації, потреб у фінансуванні на кожній стадії.

Мінімізація фінансових ризиків пов'язана з високим ступенем невизначеності фінансування венчурних наукомістких розробок в умовах значного потенційного резерву одержання прибутку (середньогалузева дохідність венчурної індустрії складає 30% річних, а дохідність венчурних фондів – 50–70% річних [10]). Практика свідчить, що для венчурного фінансування характерне співвідношення 3:3:3:1, коли (незважаючи на ретельний відбір) з кожних 10 проінвестованих проектів приблизно 3 закінчуються повною невдачею, 3 дають помірний прибуток, 3 – високодохідні і лише 1 є дійсно «супердохідним», заради якого, власне кажучи, й існує венчурний бізнес. Саме завдяки таким успішно реалізованим проектам забезпечується у середньому висока норма прибутку інвесторів, що у значній мірі покриває витрати, пов'язані з невдачами інвестування [19, 16–17]. Процес мінімізації здійснюється на трьох рівнях: 1) у процесі вибору організаційних форм ризикових капіталовкладень (диверсифікація інвестиційного портфеля, спільне фінансування, створення спільних венчурних фондів і фінансових партнерств з обмеженою відповідальністю, формування інституту професійних керуючих); 2) у процесі відбору підприємницьких проектів для венчурного фінансування (створення спеціалізованих баз даних та інформаційних служб; визначення критеріїв оцінки проектів на основі контент-аналізу бізнес-плану, процесів і строків ухвалення рішень; узгодження взаємоприйнятних умов; існування у нововведення ринкової ніші з високим потенціалом росту); 3) у процесі поділу фінансових потоків за етапами венчурного фінансування інноваційних проектів: достартове (seed) і стартове (start-up) фінансування, початкове (early expansion) і швидке (rapid growth) розширення, досягнення ліквідності (liquidity stage). Основна частина ризикових капіталовкладень (приблизно 2/3) припадає на перші три етапи венчурного фінансування і вони пов'язані з найбільшим ризиком, проте також приносять найвищу норму прибутку у випадку успішної реалізації. Тривалість повного циклу ризикових капіталовкладень в одну фірму перебуває у досить широких межах: відомі приклади, коли з моменту зародження фірми до її реєстрації на біржі минало менше 3 років. Однак у більшості випадків це займає 5–10 років, а отже неодмінною умовою ризикових капіталовкладень є надання фінансових коштів без виплати відсотків і погашення боргу протягом досить тривалого періоду часу [4].

У зв'язку з цим, мінімізувати фінансові ризики і подолати недоліки традиційних методів оцінки венчурних наукомістких високотехнологічних інноваційних проектів з високим ступенем невизначеності дозволяє більш досконалий ROV-метод (метод реальних опціонів). Його незаперечні переваги відповідають вимогам оцінки та аналізу специфічних венчурних проектів і сьогодні він широко застосовується у практиці венчурного фінансування. Відомо, що будь-який венчурний проект припускає можливість наступних основних видів реальних опціонів: опціон на послідовне фінансування проекту (option to make follow-on investments) і розширення бізнесу (option to

expand), опціон на відмову від подальшого фінансування проекту (abandonment option), опціон на очікування (option to wait) [2, 583–590]. Застосування ROV-методу надає, по-перше, фінансовий результат, який багато в чому визначається прийнятими інвестором управлінськими рішеннями про доцільність продовження дискретного фінансування (іноді збиткові при оцінці традиційним DCF-методом проекти стають доцільними при оцінці методом реальних опціонів [18, 15–17]). По-друге, можливість об'єднання процесів «розпізнання», розуміння та оцінки у єдиний спектр методів гнучкого фінансування активів і пасивів компанії [14]. По-третє, вихідні дані щодо врахування цінності стратегічних перспектив розвитку при здійсненні опціонного управління венчурним проектом та покрокового фінансування його наступних стадій (закладаючи у інвестиційну угоду опціон на покрокове дискретне фінансування, інвестор має можливість оперативного припинити фінансування невдалих розробок за проектом, зменшуючи таким чином ризик і зберігаючи більшу частину фінансових ресурсів). Щодо високотехнологічних проектів мінливість (обумовлена середньоквадратичним відхиленням) досить висока, однак при цьому вона є позитивним чинником. Зростання мінливості при аналізі традиційним DCF-методом зменшує вартість венчурного проекту, однак підвищує вартість опціону (при цьому опціон на здійснення наступних інвестицій може бути основним чинником максимізації вартості портфеля реальних інвестиційних проектів [1, 320]).

З двох основних опціонних моделей – модель Блека-Шоулза (Black-Scholes options pricing model, BSOPM) та біноміальна модель (binomial options pricing model, BOPM), які застосовуються для аналізу та оцінки інноваційних проектів та обґрунтування ефективної стратегії поетапного фінансування венчурних інвестиційних проектів, BOPM із дискретним обліком часу є найбільш прийнятною, оскільки вона заснована на побудові бінарного «дерева рішень» і селекції сценаріїв на підставі імовірності оптимістичного і песимістичного розвитку подій для визначення вартості реального опціону. У той же час модель Блека-Шоулза заснована на передумові безперервного обліку часу і застосовується для оцінки ліквідних стандартизованих фінансових опціонів, що не відповідає особливостям венчурних проектів. BOPM надає можливість, по-перше, одержати більш точні результати у випадку існування декількох джерел невизначеності або великої кількості дат ухвалення рішення; по-друге, простежити зміну ціни базового активу у часі, що дозволяє здійснювати оцінку не лише європейських опціонів (із фіксованою датою виконання), але й американських опціонів, включаючи у модель змінну дисперсію; по-третє, враховувати зміну ціни виконання опціону, яку неможливо відслідкувати за допомогою моделі Блека-Шоулза. Фактично, BOPM на основі побудови бінарного «дерева рішень» у кожний момент часу t на кожній стадії венчурного проекту ціна базового активу (S) може або зростати з використанням підвищувального коефіцієнта u та імовірністю p , або зменшуватися з використанням понижувального коефіцієнта d з імовірністю $(1 - p)$, що в результаті дозволяє визначити вартість венчурного проекту.

Однак необхідно зауважити, що основною складністю даного методу є необхідність визначення ставки дисконтування на кожній стадії венчурного

проекту, яка змінюється упродовж його реалізації залежно рівня ризику. Для цього необхідно використання ризик-нейтрального підходу за умов, коли дисконтування здійснюється за безризиковою ставкою, а ризикові чинники визначаються за допомогою ризик-нейтральної імовірності p , яка враховує імовірність настання неризикової ситуації (тобто, вирішується проблема, властива традиційному DCF-методу, що полягає у необхідності визначення змінних ставок дисконту, відмінних від WACC, з урахуванням різного рівня ризику на кожному «поверсі» біноміального «дерева рішень»). Цей метод дозволяє всі грошові потоки інвестиційного проекту дисконтувати за єдиною безризиковою ставкою R_f , при цьому наявність чинників ризику у моделі допомагають визначити ризик-нейтральні імовірності, які свідчать про ймовірність настання неризикової ситуації, P_u і P_d [9, 522]:

$$P_u = \frac{1 + R_f - d}{u - d}; \quad (3)$$

$$P_d = 1 - P_u, \quad (4)$$

де R_f – неризикова ставка із розрахунку окремого періоду часу між двома сусідніми «поверхами» бінарного «дерева рішень»; u – темп зростання вартості проекту у випадку оптимістичного сценарію; d – темп зменшення вартості проекту у випадку оптимістичного сценарію.

Особливостями універсальності використання методу дискретного фінансування венчурних проєктів як інтегрованої системи управління активами й зобов'язаннями інвестора є наступні. По-перше, він поєднує переваги а) методу поетапного дискретного фінансування венчурного проєкту відповідно до аналізу проєкту на етапах його контролю протягом усього інноваційного циклу; б) методу «дерева рішень»; в) біноміальної моделі оцінки опціонів Кокса-Росса-Рубінштейна. По-друге, є ефективним інструментом фінансування венчурних проєктів у вигляді траншів за стадіями розвитку проєкту та інноваційного циклу з ухваленням рішення про доцільність наступного фінансування. По-третє, передбачає безперервний супровід проєкту інвестором і моніторинг його показників (здійснення проміжної оцінки рівня ризику, ефективності реалізації окремих складових венчурних проєктів, а також потреб у фінансуванні; це також дозволяє підвищити ефективність фінансування відібраних у портфель венчурного фонду інвестиційних проєктів).

З урахуванням різноманіття форм, методів і типів організації фінансування венчурних інвестиційних проєктів та здійснивши попередній техніко-економічний аналіз власного проєкту, необхідно розробити:

- фінансову модель проєкту (вартість венчурного інвестиційного проєкту методом традиційного DCF-аналізу) з урахуванням основних стадій його розвитку, виділивши елементи контролю та критерії переходу проєкту на наступну стадію;
- алгоритм реалізації планових грошових потоків на кожній стадії в контексті потреб у фінансуванні кожної стадії;
- бінарне «дерево рішень» за стадіями інноваційного циклу (стадія «сирих» ідей, концептуальна стадія, стадія розробки, стадія ранньої комерція-

лізації, і стадія комерційного успіху). При цьому на кожному рівні «дерева рішень» можливі два варіанти розвитку подій: зростання вартості активу (S_u) або його зменшення $< S_u$. Для розрахунків темпів зростання u та зменшення вартості проекту d , знаючи середньоквадратичне відхилення та згідно формул (3) і (4), необхідно обчислити імовірність кожного результату в умовах ризику-нейтральності.

Розрахунок вартості базового активу для кожного рівня біноміального «дерева рішень» і грошових потоків (CF) з урахуванням темпів зростання (u) і зменшення (d) здійснюється наступним чином:

$$CF_{i1} = CF_{i1} \times u, \quad CF_{i1} = CF_{i-1} \times k_i; \quad (5)$$

$$CF_{i2} = CF_{i1} \times d, \quad CF_{i1} = CF_{i-1} \times k_i, \quad (6)$$

де k_i – прогнозний коефіцієнт зростання грошового потоку у період i .

Визначивши приведену вартість грошових потоків (PV_i) у період i та дисконтуючи вартість базового активу за неризиковою ставкою (R_f), будується «дерево» вартості опціону (option tree) шляхом трансформації «дерева» грошових потоків у «дерево» вартості венчурного проекту з урахуванням опціонних можливостей:

$$PV_i = \frac{p \times (CF_{i1} + PV_{i1}) + (1-p) \times (CF_{i2} + PV_{i2})}{1 + R_f}. \quad (7)$$

Перевищення ліквідаційної вартості проекту на кінець року i над приведеною вартістю проекту (PV_i) визначає необхідність припинення фінансування проекту, одержавши ліквідаційну вартість плюс грошовий потік поточного періоду (тобто, в умовах, коли грошові потоки нижче ліквідаційної вартості інвестором профінансовані). Використання формули вартості проекту з урахуванням реального опціону ($NPV_{\text{опц}}$) за формулою:

$$NPV_{\text{опц}} = NPV + ROV, \quad (8)$$

де $NPV_{\text{опц}}$ – вартість проекту з урахуванням реального опціону; ROV – вартість реального опціону) надає можливість прийняття раціонально обгрунтованого рішення про доцільність подальшого фінансування венчурного проекту на кожному контрольному рівні, що дозволяє максимізувати вартість проекту (продовжити венчурний проект з урахуванням вартості діючого проекту на основі опціону; фінансувати проект із метою збільшення виробничої потужності тощо). Дискретне фінансування венчурного проекту здійснюється у вигляді траншів (стимуляційний ефект), циклічно повторюється на кожній його стадії за умов безперервного моніторингу у постінвестиційний період. Отже, метод постадійного дискретного фінансування венчурних проектів базується на: а) безперервному моніторингу стадій, які циклічно повторюються; б) синхронізації гнучких методів постадійного фінансування; в) визначенні причин припинення фінансування неуспішних розробок проекту в залежності від ступеня ризику; г) врахуванні чинника вартості фінансових ресурсів у часі, а також стратегічну цінність проекту, беручи до уваги можливість інвестора брати активну участь в управлінні компанією впродовж реалізації проекту, оперативно реагуючи на негативні зміни й мінімізуючи втрати; д) застосуван-

ні ризик-нейтрального підходу в умовах, коли дисконтування здійснюється за неризиковою ставкою, а ризикові чинники визначаються за допомогою ризик-нейтральної імовірності p ; e) на одержанні точних результатів у випадку існування декількох джерел невизначеності або значної кількості дат ухвалення рішень.

Висновки. Стартапи повинні мати стійкий фундамент для реальної бізнес-моделі незалежного розвитку, команду, можливості експертизи якої охоплюють всі сторони бізнесу, і лише в такий спосіб компанії та їх акціонери захищені від флуктуацій ринку, агресивних умов нових «раундів» фінансування (компанія має можливість диктувати умови новим інвесторам, корпоративним партнерам, фінансовим інститутам). Навіть маючи достатній капітал, інвестор, як правило, відкладає в резерв суму, яка вдвічі або втричі перевищує початкову інвестицію, що дає змогу підтримати власну частку у компанії та рівень контролю навіть в умовах проблемності наступного етапу фінансування (down round). Міцний синдикат інвесторів з достатнім резервом капіталу, фокусування на основній місії компанії, фінансова дисципліна, пошук оптимальних програм розробки продукту дозволяють подовжити час створення додаткової вартості та оптимізувати можливості одержання більш дешевого капіталу у наступних «раундах» фінансування. Український ринок прямих і венчурних інвестицій залишається недостатньо розвиненим, характеризується порівняно невеликим обсягом акумульованого капіталу у фондах прямих і венчурних інвестицій, значними фінансовими активами діючих фондів. Необхідність подолання існуючих перешкод на шляху розвитку сфери фінансування венчурних інвестиційних проектів вимагає не лише істотних змін у регулятивному механізмі венчурного фінансування, а й у застосуванні більш ефективних методів їх фінансування. Державна «зарегульованість», подвійне оподаткування прибутку (на рівні фонду й інвесторів), невідповідності в моделях функціонування венчурних фондів обмежують можливості використання «швидкого» капіталу для забезпечення поетапного фінансування венчурних проектів за необхідністю (принцип «commitments»), що значно знижує інтерес із боку інвесторів. Крім того, відсутність прийнятних організаційно-правових форм для здійснення колективної інвестиційної діяльності, що враховує особливості ризикових венчурних проектів, є також істотною перешкодою на шляху розвитку інноваційного підприємництва в Україні, знижує інвестиційну привабливість країни для іноземних інвесторів.

1. Боєр Ф.П. Оценка стоимости технологии. Практические примеры оценки стоимости технологий / Пер. с англ. – М.: Олимп-бизнес, 2007. – 256 с.
2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов / Пер. с англ. – 2-е изд. на рус. языке. – М.: Олимп-Бизнес, 2008. – 1008 с.
3. Денисюк В.А. Венчурне інвестування в національній інноваційній системі: аналіз механізмів розвитку та основи концепції для України // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. – 2011. – №3. – С. 190–201.
4. Дмитриев Н.Н. Модели формирования института венчурных инвестиций // The Angelinvestor. – 2008. – №3. – С. 20–24.
5. Зайцев Е. Венчурный капитал: состоятельна ли модель // www.cfin.ru.
6. Калінеску Т.В., Антіпов О.М., Корецька-Гармаш В.О. Управління венчурним фінансуванням підприємств: Монографія. – Луганськ: Видавництво СЧУ ім. В. Дала, 2009. – 276 с.

7. Ковалишин П.В. Формування та розвиток ринку венчурного інвестування України: Монографія. – Миколаїв: МДАУ, 2009. – 302с.
8. Красовская О.В. Венчурное финансирование: мировые тенденции и ситуация в Украине. – К.: Конус-Ю, 2013. – 108 с.
9. Лимитовский М.А. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках. – М.: Дело, 2004. – 528 с.
10. Муслимова Г.Е. Мировые тенденции венчурного финансирования нанотехнологий: российские реалии, зарубежный опыт и возможность его адаптации // www.uecs.ru.
11. Петросян Н.Э. Анализ моделей (систем) финансирования национальных инновационных систем развитых стран на основе теории контрактов // Сборник материалов Второй международной научно-практической конференции «Проблемы развития инновационно-креативной экономики» // www.econference.ru.
12. Петрук О.М., Мошенський С.З. Теорія та практика венчурного фінансування: Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 248 с.
13. Семенов А. Методы быстрого расчета стоимости компании и доли инвестора // www.cfin.ru.
14. Benth, F., Sgarra, C. (2009). The Risk Premium and the Esscher Transform in Power Markets. Working Paper, 2009 // www.ssrn.com.
15. Bertoni, F., Colombo, M., Croce, A. (2010). The Effect of Venture Capital Financing on the Sensitivity to Cash Flow of Firm's Investments. *European Financial Management*, 16: 528–551.
16. Bertoni, F., Colombo, M., Grilli, L. (2011). Venture Capital Financing and the Growth of High-tech Start-ups: Disentangling Treatment from Selection Effects. *Research Policy*, 40(7): 1028–1043.
17. Fairchild, R. (2011). An Entrepreneur's Choice of Venture Capitalist or Angel-Financing: A Behavioral Game-Theoretic Approach. *Journal of Business Venturing*, 26(3): 359–374.
18. Schwartz, E. (2012). *The Real Options Approach to Valuation: Challenges and Opportunities*. L.A.: UCLA Anderson School. 89 p.
19. The Role of Different Funding Models in Stimulating the Creation of Innovative New Companies. What is the most appropriate model for Europe? Final report to the European Research Area Board (2011). ERAB: Belgium. 77 p.

Стаття надійшла до редакції 28.10.2014.