

У сучасних українських умовах валютні “свопи” можуть бути потужним інструментом, що захищає іноземні інвестиції в Україні. При цьому буде стимулюватись ріст іноземного інвестування. Для залучення іноземних інвестицій необхідно розробити комплекс законодавчих норм, що регламентують організацію валютних “свопів” в Україні та захищають грошові потоки інвестора.

Одночасно не слід забувати про можливість іноземного інвестування вітчизняними інвесторами. З цією метою вітчизняним банкам слід розробити комплекс документації та процедуру організації валютних “свопів”. Це дозволить вітчизняним інвесторам захищувати валютний ризик, а банкам додасть додаткову можливість оперативного управління власними активами та пасивами і збалансування власних зобов'язань.

Роль фінансового ринку в Україні постійно зростає і запровадження на ньому операцій типу валютний “своп” буде ще одним кроком до підвищення його ефективності, особливо, враховуючи процес еволюції фінансових ринків та можливе перетворення валютних “свопів” в окремих вид похідних фінансових цінних паперів.

1. Никитина Т.В. *Банковський менеджмент*. – СПб, 2001. 2. Райс Т. и Койли Б. *Финансовые инвестиции и риск: Пер с англ.* – К., 1995. 3. Миллер Р., Д.Ван-Хуз Д. *Современные деньги и банковское дело: Пер.с англ.* – М., 2000. 4. Роуз П. *Банковський менеджмент*. М., 1997. 5. Сайт Національного банку України [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua)

УДК 338.657

І.Б. Хома

Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра економіки, фінансів та обліку

## МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ОПЦІОНІВ НА РИНКУ

© Хома І.Б., 2002

**Розглядається механізм укладання опціонних контрактів на ринку, проблема моделювання ціни опціонів та побудова економіко-математичної моделі оцінки вартості європейських опціонів через класичний біноміальний процес Бернуллі з використанням поняття безризикової процентної ставки та дохідності акцій.**

**The mechanism of the conclusion of the optional contracts in the market, problem of modeling of the price of options and of economic-mathematical model construction of value appraisal of European options are considered through classical binomial Bernoulli process with use of concept the riskless interest rate and the shares yield.**

На сучасному етапі розвитку та вдосконалення ринку фінансових послуг інвестори не завжди впевнені в прогнозах відносно майбутнього розвитку подій на ринку, тому існує ризик фінансових втрат. Щоб обмежити свій фінансовий ризик, інвестори все частіше звертаються до контрактів з опціонами. Саме опціонні контракти дозволяють обмежити ризик певною сумою, яку втрачають при несприятливому розвитку подій, а виграш при цьому потенційно не обмежується. В основу опціонних контрактів покладені різноманітні активи. На практиці опціонні контракти можуть заключатись на акції, індекси, процентні цінні папери, валюту, ф'ючерсні контракти, товари тощо.

Як відомо, зміст опціону полягає в тому, що він надає одній із сторін угоди право вибору в виконанні контракту або відмови від його виконання. В угоді беруть участь дві

особи: одна – купує опціон (придбає право вибору), друга – продає його (надає право вибору). За отримане право вибору покупець опціону сплачує продавцю деяку премію, а продавець опціону зобов'язаний виконати свої контрактні зобов'язання, якщо покупець опціону вирішить його виконати.

З точки зору термінів виконання опціон поділяється на два типи: американський та європейський. Американський опціон може бути виконаний в будь-який день до терміну закінчення контракту або в той день, а на європейський опціон накладаються більш жорсткі умови: він може бути виконаний тільки в день закінчення терміну контракту. На практиці кожний з цих видів опціонів поділяється на опціон на купівлю (опціон колл) і опціон на продаж (опціон пут) [1].

Для того, щоби побудувати економіко-математичну модель оцінки вартості опціонів, дамо якісну характеристику кожного з них. Опціон колл надає покупцю опціону право купити обумовлений в контракті актив у встановлені терміни у продавця опціону за ціною виконання або відмовитись від цієї купівлі. Купуючи опціон колл, інвестор очікує підвищення курсу активу. Опціон пут дає покупцю опціону право продати обумовлений в контракті актив в зазначений термін продавцю опціону за ціною виконання або відмовитись від його продажу. Інвестор купує опціон пут, якщо очікує падіння курсу активу. Ціна, яку треба сплачувати за базисний актив при виконанні опціону, узгоджується при укладанні договору з приводу даного опціону, вона є ціною виконання, або базовою ціною. Премія, яку потребує одна із сторін опціону, є ціною опціону.

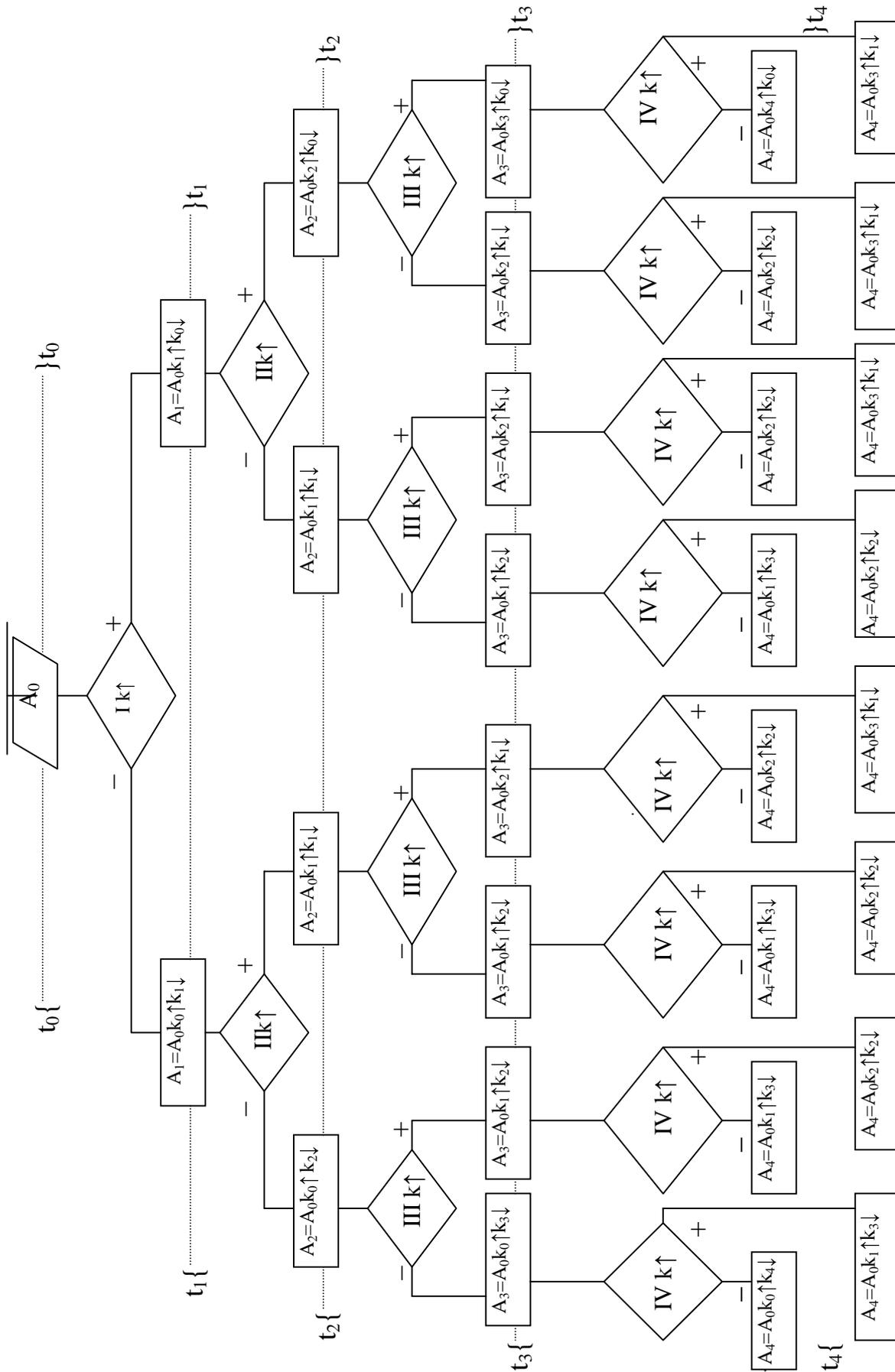
Проблема моделювання ціни опціонів полягає у визначенні ціни, яку треба вимагати за купівлю (або продаж) опціону на ринку. Оскільки вартість опціону в момент закінчення його терміну дії наперед точно передбачити неможливо, то його використання може бути або вигідним, або ні. Тому будь-який інвестор буде прагнути так спрогнозувати свою опціонну стратегію, щоби наблизитись до максимізації свого виграшу.

Теоретично оцінити опціон набагато простіше, ніж змодельовати ситуацію. На практиці важко оцінити вартість американського опціону, так як американські опціони, на відміну від європейських, характеризуються правом передчасного виконання, тобто передбачити дату його закінчення неможливо.

Розглянемо європейський опціон з наперед відомою датою закінчення. Нехай в його основі покладені акції, де динаміка зміни їх курсу під час дії опціону є випадковим процесом. Для того, щоби більш точно оцінити випадкову подію, на практиці використовують процес Бернуллі [2]. За його допомогою можна оцінити динаміку зміни курсу акції під час терміну дії опціону, який або підвищується з ймовірністю  $q$ , або знижується з ймовірністю  $(1 - q)$ . Цей механізм покладено в основу біноміального процесу.

Якщо позначити курс акції за  $A_0$  в момент укладання опціону, то через деякий проміжок часу при підвищенні динаміки курсу новий курс акції становитиме  $A_1 = A_0 \cdot k_1 \uparrow k_0 \downarrow$  і при падінні –  $A_1 = A_0 \cdot k_0 \uparrow k_1 \downarrow$ , де  $A_0$  – початковий курс акції;  $A_1$  – курс акції через один часовий інтервал;  $k \uparrow$  – зростання курсу акції;  $k \downarrow$  – падіння курсу акції. Згідно з біноміальним процесом термін дії опціону поділяють на субперіоди, де кожний період характеризується можливим зростанням або падінням курсу акцій і може бути розглянутий як класичний процес Бернуллі.

Нижче (див. рисунок) пропонується блок-схема біноміального процесу зміни курсу акції за термін дії змодельованого опціонного контракту  $t$ , де  $t = \overline{t_1, t_2, t_3, t_4}$  ( $t_1, t_2, t_3, t_4$  – відповідно I, II, III, IV квартал року  $t$ ).



Блок-схема біноміального процесу зміни курсу акції за термін дії опціонного контракту  $t$

Відповідно елементи наведеної блок-схеми можна спростити, об'єднавши еквівалентні значення  $A_2, A_3, A_4$ , які є вузловими точками біноміального процесу.

Припустимо, що під час дії європейського опціону на акції на нього впливає значна кількість чинників. Це – час укладання і закінчення опціону, динаміка зміни курсу акцій протягом цього періоду, наявність на ринку капіталів, крім акцій, інших фінансових інструментів, наявність неперервного процесу функціонування ринку капіталів, відсутність можливостей арбітражера і врахування факту, що ринок капіталу є конкурентним.

Тоді згідно з [2] величина грошових потоків, що очікується опціоном колл в момент часу  $t$ , дорівнює:

$$G_{k\uparrow} = \max(A_0 k \uparrow - P, 0)$$

і

$$G_{k\downarrow} = \max(A_0 k \downarrow - P, 0),$$

де  $P$  – ціна виконання опціону.

Відповідно для європейського опціону пут величина грошових потоків буде оцінюватись такими рівняннями:

$$P_{k\uparrow} = \max(P - A_0 k \uparrow, 0), \text{ якщо } A_1 = A_0$$

і

$$P_{k\downarrow} = \max(P - A_0 k \downarrow, 0), \text{ якщо } A_1 = A_0 k_{Iv}.$$

Для більш точної оцінки опціонів на практиці пропонується розраховувати дохідність акцій ( $r_{k\uparrow}, r_{k\downarrow}$ ), які входять до складу опціону і впливають на зміну курсу акцій, так:

$$k \uparrow = I + r_{k\uparrow}; \quad k \downarrow = I + r_{k\downarrow}.$$

Додатково вводиться величина безризикової процентної ставки  $r_f$ , яка необхідна для розрахунку параметра  $p$ , що встановлює пряму залежність між безризиковою процентною ставкою та дохідностями акцій:

$$p = \frac{r_f - r_{k\downarrow}}{r_{k\uparrow} - r_{k\downarrow}}.$$

Оскільки доведено, що опціонний процес можна наблизити до точної оцінки через біноміальну ймовірність, а саме:

$$Bi(a/n, p) = \sum_{m=a}^n \binom{n}{m} p^m (1-p)^{n-m},$$

то формулу оцінки європейського опціону колл можна записати:

$$C_0 = A_0 Bi(a/n, p') - P \frac{I}{(I + r_f)^n} Bi(a/n, p),$$

$$\text{де } p' = p \frac{k \uparrow}{I + r_f}.$$

Для моделі оцінки європейського опціону пут, також використовуючи біноміальну модель, розрахуємо величину грошових потоків, які будуть безпосередньо впливати на характеристику опціону пут після  $m$  зростаючих змін курсу акцій:

$$P^m = \max(P - A_0 k \uparrow^m k \downarrow^{n-m}, 0).$$

Якщо припустити, що ринок капіталу є повним, то, в силу теореми адитивності вартості, формула оцінки буде мати вигляд:

$$P_0 = \frac{I}{(1+r_f)^n} \sum_{m=0}^n \binom{n}{m} p^m (1-p)^{n-m} P^m =$$

$$= \frac{I}{(1+r_f)^n} \sum_{m=0}^n \binom{n}{m} p^m (1-p)^{n-m} \cdot \max(P - A_0 k \uparrow^m k \downarrow^{n-m}, 0)$$

або після спрощення:

$$P_0 = P \frac{I}{(1+r_f)^n} (1 - Bi(a/n, p) - A_0 (1 - Bi(a/n, p'))).$$

Проблема оцінки європейських опціонів на ринку є досить актуальною і буде тим складнішою, чим більше буде зростати кількість акцій в портфелі. Це приведе до різноманітних змін в курсах цінних паперів і буде впливати на ціну опціонів пут і колл, які несуть або втрати, або додаткову дохідність інвестору.

1. Буренин А.Н. Рынки производных финансовых инструментов. – М., 1996.
2. Крушвиц Л. Финансирование и инвестиции / Пер. с нем. под общ. ред. В.В. Ковалева и З.А. Сабова. - СПб. – 2000.

**УДК: 330.123.3**

**Н.В. Блага**

Львівська державна академія ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького

## **ОСНОВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ФОНДОВОГО РИНКУ В УКРАЇНІ**

© Блага Н.В., 2002

**Дано характеристику необхідності розвитку фондового ринку, переваг і недоліків обігу цінних паперів в Україні.**

**In the article the necessity of stock market development as well as advantages and lacks of a securities papers circulation in Ukraine are characterized.**

Історичний досвід розвитку сучасних держав свідчить, що побудова демократичної незалежної держави неможлива без економічних реформ. Ключовим моментом економічних перетворень у країні, яка обрала шлях економічного росту, є формування сучасної ринкової інфраструктури, створення та розвиток фондового ринку.

Розвиток фондового ринку України відбувається за кількома напрямками, які передбачають: формування цінних паперів з новими властивостями та реквізитами; розвиток вторинного ринку; удосконалення процедури та документального супроводу обігу цінних паперів; раціональний розподіл функцій між учасниками фондового ринку; забезпечення конкурентного середовища; створення оптимальної інфраструктури; упорядкування обліку та звітності на підставі репродукування стандартів світового фондового ринку; спрощення процесу оформлення документів на всіх стадіях емісії та обігу цінних паперів; упродовження електронних інформаційних систем; зниження ринку інвестицій у цінних паперах; запобігання порушенням правил і норм; узгодження фондового законодавства з іншими (суміжними) державними актами.