

ПОХІДНІ ЦІННІ ПАПЕРИ

Підготував: Євген Пенцак

Кмітливий О.Дюма

За контрактом, який було укладено між О.Дюма та директором паризького театру-вар'єте, останній зобов'язувався виплачувати письменнику по тисячі франків щоразу, коли п'єса давала більше ніж 60 тис. франків збору. Перед 25 показом п'єси Дюма зайшов за своїми грошима, але директор, уникаючи виплати, зазначив, що виручка не досягла встановленої суми. Для більшого обґрунтування він навіть назвав суму: 59 997 франків.

Що зробив підприємливий Дюма?

Нелінійні фінансові інструменти

Тарифні пакети: опціональний підхід до їх оцінювання

Яка вартість послуги для споживача, якщо в середньому очікується зробити

- 200 вихідних дзвінків всередині мережі з випадковою тривалістю 0,5 – 3 хв.
- 100 вихідних дзвінків на номери інших мобільних операторів по Україні з середньою тривалістю 0,5–2 хв.

**Як оцінити вартість послуги згідно до кожного
тарифного пакета?**

Ризик і похідні цінні папери. Фінансова інженерія.

- Похідні цінні папери
- Кол та пут опціони – “plain vanilla”
- Значення похідних цінних паперів для поповнення ринку
- Управління інвестиційним портфелем
- Ризик-менеджмент
- Маркетингові стратегії

Ризик і похідні цінні папери

Bombardier – продаж снігових машин

Ельдорадо – продаж побутової техніки

Deutsche Bank – опціони на індекс ПФТС

Опціони деколи порівнюють з реактивними літаками

Barings

Procter & Gamble

Metallgesellschaft

Опціони: інформація → гроші



Розвиток ринку похідних цінних паперів

- Відомий грецький математик Фалес з Мілета заробив на опціонах величезний капітал
- ринок тюльпанів у Нідерландах та ф'ючерсний ринок рису в Японії у 17 ст.
- винайдення Ф. Блекум, М. Шоулзом та Р.Мертоном відомої **B&S формули** у 1972 р.
- оцінка BIS (*the Bank of International Settlements*) обсягів ринку похідних цінних паперів

Похідні цінні папери як інструменти спекуляції та управління ризиками

- Спекулятивні стратегії: прості, складні
- Хеджування
- Ризик-менеджмент
- Опціони: кол та пут, європейські, американські, азійські, екзотичні ...

Похідні фінансові інструменти

Під *похідними фінансовими продуктами* розуміють такі фінансові інструменти, що передбачають виплати згідно до значень основних фінансових активів або, як ще кажуть, базових.

Дуже часто базовими активами є акції компаній.

Проте, у випадку погодних похідних фінансових інструментів базовими продуктами можуть бути температура, рівень опадів чи рівень вологості у певній точці земної кулі у фіксований момент часу чи протягом певного фіксованого періоду часу.

Похідні фінансові інструменти

Також підписуються контракти з похідними цінними паперами, де базовими фінансовими продуктами є ціна облігації, процентна ставка, ціна золота, обмінний курс валют, ціна на яйця, число зруйнованих від урагану будинків чи кількість банкрутств протягом року в деякій країні.

Опціонні контракти можна також будувати на кількох базових продуктах одночасно. Наприклад, корпорація *Microsoft* використовує опціони, побудовані на кількох обмінних курсах валют.

Ідея оцінювання

Практично у кожному договорі обумовлюються певні умови, за яких відбувається настання певних транзакцій, наприклад якості продукції, швидкості виконання замовлення, величини отриманого прибутку однією зі сторін угоди тощо. Такі контрактні умови ще називають **умовними вимогами** (*contingent claims*), які також потребують опціонального підходу до визначення їх вартості.

В загальному ідея оцінки є простою: те що є вигідним для покупця є невигідним для продавця, а тому покупець має заплатити продавцю компенсацію, яку ще називають **опціонаною премією**. Тільки залишається відкритим питання стосовно її величини.

Європейські та американські опціони

Опціони розрізняються за правом, коли вони можуть бути реалізованими.

Європейські опціони можуть бути виконаними тільки в день їх зрілості (*maturity*).

Американські ж опціони надають право це зробити й протягом «життя» опціону.

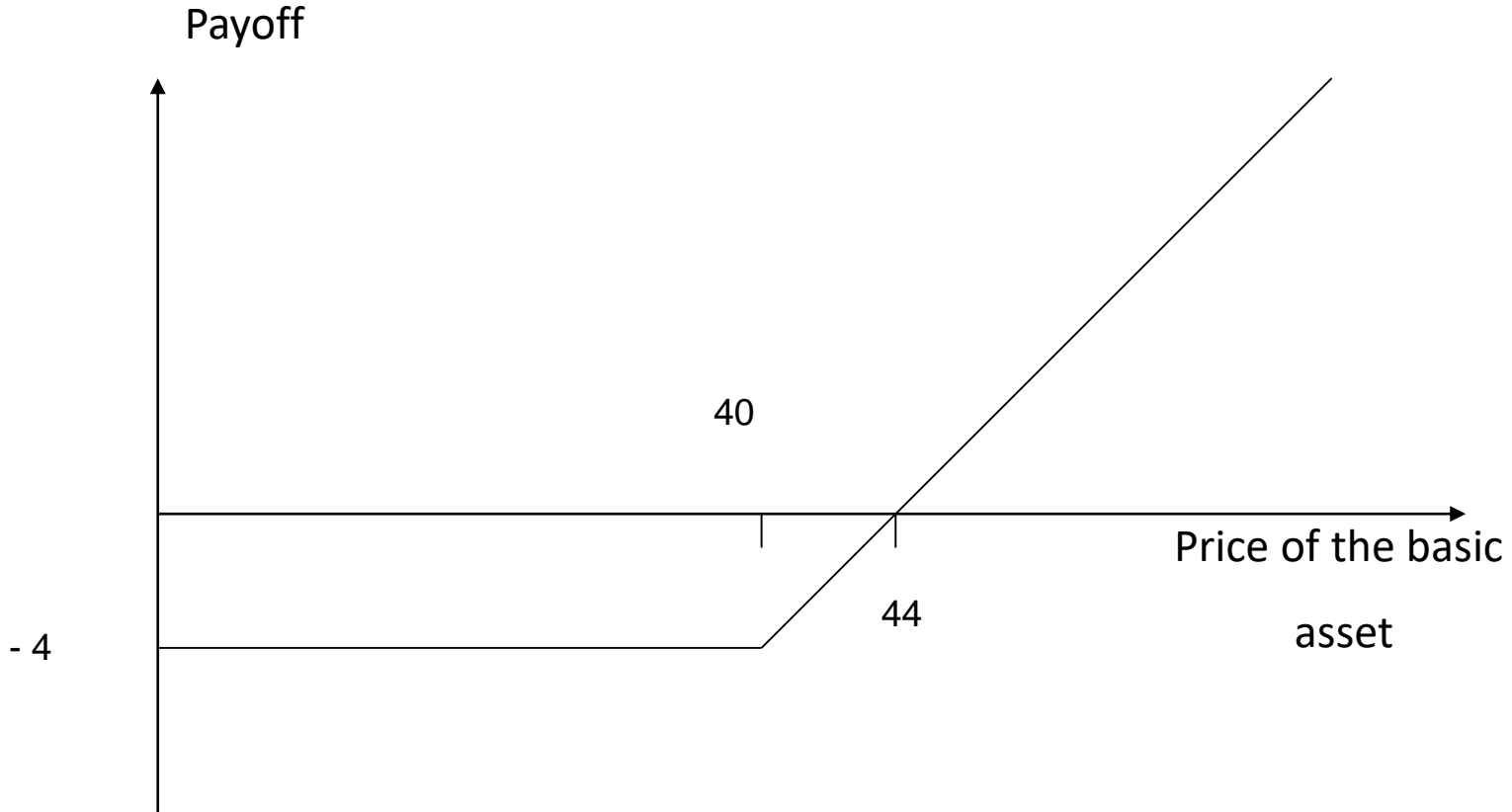
Європейський кол опціон

Європейський кол опціон (*call option*) на акцію, наприклад на акцію компанії *IBM*, надає право його власникові купити фіксовану кількість акцій компанії *IBM*, як правило один лот (100 акцій), за наперед встановленою **страйковою ціною** (ціною виконання, *strike price*) у наперед встановлений **термін виконання** (*maturity*).

Кол опціон на *IBM* є похідним цінним папером, побудованим на базовому – акція фірми *IBM*. Оскільки опціон є правом, а не зобов'язанням, то виплати згідно до опціону мають бути позитивними. У випадку з кол опціоном його власник не купив би акцій *IBM* на момент виконання опціону, якби їх ціна була нижча від страйкової.

Приклад: європейський кол-опціон

Страйкова ціна опціону кол є \$40, а премія за опціон - \$4.



Як менеджмент може збільшити вартість фірми, використовуючи опціони?

Розглянемо корпорацію *Microsoft*, яка експортує програмні продукти в Європу. Припустимо, що через 6 місяців компанія планує отримати €300 тіо. Очікується, що €1 коштуватиме \$1,4.

Але припустимо, що на час оплати €1 вартує лише \$1,2. Тобто, *Microsoft* зазнає непередбачених збитків на \$60 мільйонів. Це може в свою чергу призвести до скорочення витрат на R&D (дослідження і розвиток) і в майбутньому до втрати позиції на ринку розробників програмного забезпечення.

Проте, цього ризику можна було уникнути, придбавши **пут опціони** (*put options*) на продажу євро за наперед визначеною ціною у доларах або використати форвардний контракт, в якому зафіксувати обмінний курс € на \$ у наперед визначеній кількості.

Європейський пут опціон

Європейський пут опціон надає право його власникові продати базовий інструмент за страйковою ціною.

Якби, наприклад, корпорація *Microsoft* купила пут опціон на €300 мільйонів з датою виконання через 6 місяців з дня підписання угоди і страйковою ціною \$1,35, то в разі падіння євро до \$1,2 за €1, корпорація скористається своїм правом виконання пут опціону і отримає \$405 тіо.

Але за цей опціон корпорація повинна заплатити опціонну **премію** (*premium*). Отже, уникнувши ризику скорочення витрат на R&D, акціонери не зазнають значних втрат, спричинених падінням курсу євро.

Форвардні контракти

Форвардом (*forward contract*) називають контракт, згідно до якого одна сторона зобов'язується перед іншою купити (продати) базовий інструмент за наперед встановленою ціною у наперед обумовлений день.

Ф'ючерсні контракти (*futures*) є близькими до **форвардних**, але вони торгуються на фінансових біржах.

Використання форвардів

Компанія *Microsoft* могла би підписати форвардний контракт, домовившись продати €300 мільйонів через 6 місяців, скажімо, по \$1,35 за євро, не заплативши нічого за цей контракт.

Як пов'язана премія за опціон зі страйковою ціною, чи як встановити форварду ціну?

Це є предметом ретельного фінансового аналізу та результатом торгів на опціонних та ф'ючерсних біржах.

Використання похідних цінних паперів

Фірми, в основному, використовують похідні фінансові інструменти для зменшення ризику інтуїтивно, не вдаючись до детальних обчислень. Дослідження останніх років показують, що транснаціональні корпорації, що використовують опціони, мають в середньому приріст доходу на 3,6 – 5,3% більший, ніж фірми з подібною структурою капіталу, що не використовують опціонів.

Опціонні контракти – реактивні літаки

Опціонні контракти деколи порівнюють з реактивними літаками. Вони роблять можливим досягнути пасажирами кінцевого пункту швидше, але нетреновані або погано треновані пілоти можуть призвести до катастрофи.

Після звільнення з роботи через невміле користування опціонами один з топ менеджерів відомої компанії сказав: *«Було б добре, щоб я знав більше про ці комплексні фінансові інструменти!»*.

Життя – це набір реалізованих та нереалізованих опціонів

Марк Твен писав: *„Якщо серед усіх інструментів у вас є лише молоток, то скоро весь світ біля вас буде подібним на цвяхи”*.

Перефразовуючи М. Твена, Р. Хіггінс (університет Вашингтона) пише: *„Вміння оцінювати опціони значно покращить інвестиційні рішення компанії. Як тільки ви зрозумієте, як їх потрібно оцінювати, то весь світ для вас буде подібним на опціон”*.

Похідні цінні папери як інструменти спекуляції

*Не кажіть мамі, що я інвестиційний банкір.
Вона все ще думає, що я граю на піаніно в борделі.
Невідомий автор*

Опціони та форвардні контракти часто називають найпростішими або “*plain vanilla*” похідними цінними паперами.

Перша відмінність між ними полягає в тому, що опціон є правом, а форвард – обов’язком.

При підписанні контракту за опціон потрібно платити, а форвардна угода не вимагає оплати жодною із сторін.

Ці відмінності є суттєвими при визначенні, як корпорації повинні їх використовувати.

Найбільш активно торгують опціонними контрактами на біржі CBOE (*Chicago Board Options Exchange*).

Спекулятивні стратегії

Спекулятивні стратегії із використанням опціонів поділяються на прості та складні.

Проста стратегія – придбання або продаж опціонів одного типу на основі майбутніх цін базового активу.

Складні стратегії поєднують операції з опціонами, основними інструментами та ф'ючерсними контрактами. Складні стратегії поділяють на хеджеві та спекулятивні.

Складні стратегії, розраховані на зростання цін, називають стратегіями „биків”, а стратегії, розраховані на спадання цін, називають стратегіями „ведмедів”.

Наприклад, простими стратегіями „биків” є купівля опціонів кол та продаж опціонів пут; а простими стратегіями „ведмедів” є купівля опціонів пут та продаж опціонів кол.

Приклад

Розглянемо кол опціон на *Risky Upside Inc.*, вартість акції якої становить \$50. Ціна опціону, що дає право на купівлю акції за \$50 (страйкова ціна) через 6 місяців складає \$4. Цей опціон дає право на купівлю 100 акцій *Risky Upside Inc.*

Приклад

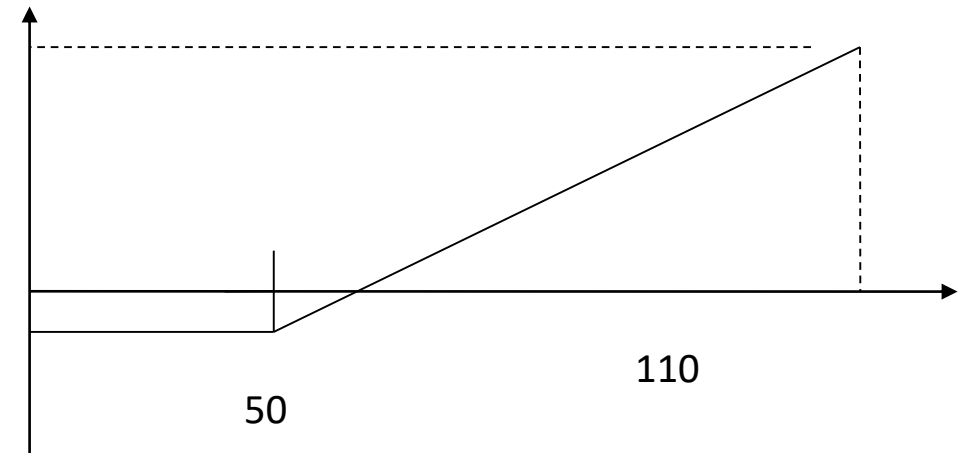
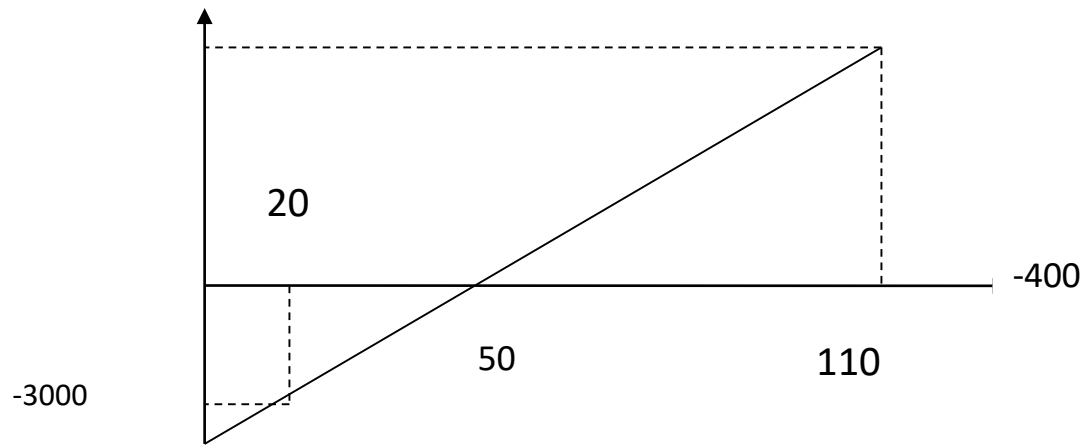
Інвестор Андрій вважає, що протягом наступних 6 місяців вартість акції *Risky Upside Inc.* зростатиме. Він міг би купити 100 акцій *Risky Upside Inc.* за \$5000.

Проте, коли ціна акції раптово впаде всупереч очікувань інвестора, він втратить значну частину своїх інвестицій.

Якщо ж він захоче використати зі зростання акцій *Risky Upside Inc.*, проте обмежити свої втрати у разі невдачі, він може купити кол опціон на *Risky Upside Inc.* за \$400 (100 разів по \$4). Найбільшими втратами для нього будуть лише \$400 за опціон.

Приклад

Давайте порівняємо прибуток Андрія від купівлі 100 акцій *Risky Upside Inc.* (графік зліва) та купівлі кол опціону на 100 акцій цієї ж компанії з виконанням через 6 місяців (графік справа).



Висновок

Використання похідних фінансових продуктів формує ще один важіль впливу на фінансовий результат і капіталізацію компанії

Фінансовий менеджмент з використанням похідних цінних паперів підвищує ефективність управління ризиками компанії, захищає акціонерний капітал, підвищує інвестиційну привабливість компанії, позитивно впливаючи на її капіталізацію.

Оцінювання та використання опціонів

Опціони - торгівля

Опціони на акції та фондові індекси котуються на:

- Чиказькій опціонній біржі – www.cboe.com
- Філадельфійській фондовій біржі – www.phlx.com
- Американській фондовій біржі – www.amex.com та інших біржах світу
- Один опціонний контракт як правило укладається на один лот – 100 акцій
- Найбільш поширеними опціонними контрактами є опціони на індекси

Опціони на індекси

- Найбільш популярними у США є індексні опціони (index options) на S&P500, S&P100, Nasdaq 100, DJX
- Опціонні контракти на S&P500 є європейськими, а на S&P100 – американськими
- Популярними і високоліквідними є також опціони на ф'ючерси та сировину

Опціони - торгівля

- Більшість опціонних бірж для управління торгами використовують механізм маркет-мейкерів
- Купуються опціони через дисконтних та універсальних брокерів, які пропонують послуги у вигляді фіксованої та змінної компоненти оплати (3-9 доларів за контракт)
- Купівля опціонів, на відміну від купівлі акцій або ф'ючерсів відбувається повністю, без використання маржинального рахунку

Котування опціонів

Derivatives delayed prices	Codes and Classification															
Bond derivatives	+	Code	ESX	Market	NYSE Liffe London			Vol.	5,113		13/09/11					
Commodities	+	Exercise Type	European	Currency	£			O.I.	2,872,687		12/09/11					
Currencies	+															
ETF options	+															
STIRs	+															
Stock indices	-															
Overview																
Delayed prices																
Market watch																
News & notices																
Product information																
Liquidity schemes																
Trading calendars																
Wholesale trading																
Publications																
End of Day/EDSP																
Bclear Cscreen																
Weekly/Daily Options																
FTSE EPRA / NAREIT																
Dividend Index Futures																
TOPIX Index Futures																
Stock futures	+															
Stock options	+															
Swapnote®	+															
OTC Services	⊕															
Education	⊕															
Customer service	⊕															
Membership	⊕															
NYSE Liffe Clearing	⊕															
Information:																
→ For Market Professionals																
June 2012 Prices - 13/09/11																
EXTENDED VIEW																
Calls																
Puts																
Settl.	O.I.	Day Vol	Last	Bid	Ask	Strike	Bid	Ask	Last	Day Vol	O.I.	Settl.				
914.00	-	-	-	-	-	C 4400.00	P 283.50	289.00	270.50	20	4,874	279.00				
841.00	4	-	-	-	-	C 4500.00	P 311.00	316.50	-	-	4,433	305.00				
770.00	-	-	-	-	-	C 4600.00	P 339.50	346.00	-	-	5,956	333.00				
701.50	-	-	-	-	-	C 4700.00	P 371.00	377.50	-	-	2,783	364.00				
635.50	100	-	-	616.00	623.50	C 4800.00	P 405.00	411.50	-	-	11,161	397.00				
572.50	40	-	-	553.50	561.00	C 4900.00	P 441.50	448.50	-	-	422	433.50				
512.00	1,620	-	-	494.00	501.50	C 5000.00	P 481.00	488.00	-	-	11,613	472.50				
453.50	180	-	-	436.50	443.00	C 5100.00	P 523.50	530.50	-	-	915	513.00				
401.00	1,752	-	-	383.00	390.00	C 5200.00	P 568.00	575.50	-	-	2,590	560.00				
349.00	2,258	-	-	333.50	339.50	C 5300.00	P 618.00	625.50	-	-	2,214	607.00				
302.50	239	-	-	287.00	292.50	C 5400.00	P 671.00	678.50	-	-	1,486	660.00				
258.00	3,201	-	-	244.50	250.00	C 5500.00	P 727.50	735.00	-	-	1,278	715.00				

Безарбітражна модель

- Кажуть, що портфель h реплікує дериватив X , якщо у фіксований майбутній момент часу виплати по портфелю співпадуть з виплатами по деривативу X .
- Якщо всі похідні фінансові інструменти є репліковними, то такий фінансовий ринок називається **повним**.
- За умов повного ринку ринкова вартість реплікованого портфеля і відповідного деривативу повинні бути однаковими.
- Це і є основним (безарбітражним) принципом оцінювання фінансових інструментів, тобто

$$\Pi(t; X) = V_t^h$$

Біноміальна модель фондового ринку

Нейтральні до ризику ймовірності у біноміальній моделі

$$\begin{cases} q_u = \frac{(1+R) - d}{u - d} \\ q_d = \frac{u - (1+R)}{u - d} \end{cases}$$

$$\Pi(0; X) = \frac{1}{1+R} \cdot \{q_u \Phi(u) + q_d \Phi(d)\} = \frac{1}{1+R} E^Q[X]$$

Розрахунок вартості: модель

Кокса-Роса-Рубінштейна

Безарбітражність

- Тут Q (мартингальна міра), що визначається з умови

$$S_0 = \frac{1}{1+R} E^Q[S_1]$$

- Підсумуємо результати для біноміальної моделі фінансового ринку:
- обчислюючи вільну від арбітражу ціну фінансового деривативу, ми проводимо всі обчислення так, ніби ми живемо у безризиковому світі;
- це не означає, що ми справді живемо у безризиковому світі, тобто є нейтральними до ризику;
- формула оцінювання деривативів є справедливою для всіх інвесторів, незалежно від їх ставлення до ризику, тобто отримана формула є вільною від відношення пріоритетів.

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

For a put option, the asset price is \$52, option exercise price is \$50, risk-free interest rate is 10%, option matures in 5 months, volatility is 40%, and there are no dividend payments.

[Price, Option] = binprice(52, 50, 0.1, 5/12, 1/12, 0.4, 0, 0,0,0)

52	58,365	65,509	73,527	82,527	92,628
0	46,329	52	58,365	65,509	73,527
0	0	41,277	46,329	52	58,365
0	0	0	36,776	41,277	46,329
0	0	0	0	32,765	36,776
0	0	0	0	0	29,192

Тут $u = \exp(\sigma\sqrt{t})$, $d = 1/u$

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

7,5994	11,619	17,171	24,354	32,942	42,628
0	3,5892	6,0996	10,068	15,924	23,527
0	0	1,0652	2,1173	4,2084	8,3648
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Ціна кол-опціону вздовж біноміального дерева

3,7284	1,6637	0,42815	0	0	0
0	5,9177	2,9641	0,87629	0	0
0	0	9,0596	5,1644	1,7935	0
0	0	0	13,224	8,7231	3,6707
0	0	0	0	17,235	13,224
0	0	0	0	0	20,808

Ціна пут-опціону вздовж біноміального дерева

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

52,0	56,4	61,2	66,4	72,1	78,2	84,9	92,1	99,9	108,4	117,7
0,0	47,9	52,0	56,4	61,2	66,4	72,1	78,2	84,9	92,1	99,9
0,0	0,0	44,2	47,9	52,0	56,4	61,2	66,4	72,1	78,2	84,9
0,0	0,0	0,0	40,7	44,2	47,9	52,0	56,4	61,2	66,4	72,1
0,0	0,0	0,0	0,0	37,5	40,7	44,2	47,9	52,0	56,4	61,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	37,5	40,7	44,2	47,9	52,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,9	34,6	37,5	40,7	44,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	31,9	34,6	37,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	29,4	31,9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	27,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0

Ціна акції вздовж біноміального дерева

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

7,5	10,3	13,9	18,3	23,4	29,2	35,7	42,7	50,3	58,6	67,7
0,0	4,6	6,7	9,5	13,1	17,6	22,9	28,8	35,3	42,3	49,9
0,0	0,0	2,5	3,9	5,9	8,7	12,4	17,1	22,5	28,4	34,9
0,0	0,0	0,0	1,1	1,9	3,1	5,0	7,7	11,6	16,6	22,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	1,2	2,2	3,8	6,6	11,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5	1,0	2,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Ціна кол-опціону вздовж біноміального дерева

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

3,6	2,1	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	5,1	3,2	1,7	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	7,1	4,7	2,7	1,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	9,6	6,8	4,3	2,2	0,7	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	9,4	6,4	3,7	1,4	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	12,5	9,3	6,0	2,9	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	15,4	12,5	9,3	5,8
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	18,1	15,4	12,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,9	20,6	18,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,1	22,9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0

Ціна пут-опціону вздовж біноміального дерева

Модель Кокса-Роса-Рубінштейна

Пут-кол паритет

$$P + S = C + E \times e^{-rT}$$

$$\begin{aligned} 55,7284 &= 52 + 3,7284 = 7,5994 + 50 \times e^{-0,1 \times 5/12} = \\ &= 7,5994 + 47,95947 = 55,55887 \end{aligned}$$

Обґрунтуйте цю рівність графічно

Чи виконується ця рівність на практиці?

Формула Блека-Шоулза і Мертона та її використання

Динаміка руху акцій

Припущення неперервної моделі

$$\frac{\Delta S}{S} = \mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta S}{S} = N(\mu \Delta t, \sigma \sqrt{\Delta t})$$

$$\ln S_T = N\left(\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T, \sigma \sqrt{T}\right)$$

Модель ціноутворення Блека-Шоулза-Мертонна

Модель включає 5 параметрів

C - ціна опціону кол;

S - ціна акції;

E – ціна виконання опціону;

R - неперервна безризикова процентна ставка;

T - термін до виконання опціону;

σ - стандартне відхилення акції у розрахунку на рік;

$N(d)$ - значення функції розподілу для нормально розподіленої випадкової величини в точці d .

Формула Блека-Шоулза і Мертона

Безарбітражна ціна європейського кол опціону

$$C = N(d_1)S - N(d_2)Ee^{-rT}$$

$$d_1 = \frac{\ln(S / E) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Доведення формули: стор. 435-437 у книзі Хала «Опціони, ф'ючерси та інші похідні цінні папери»

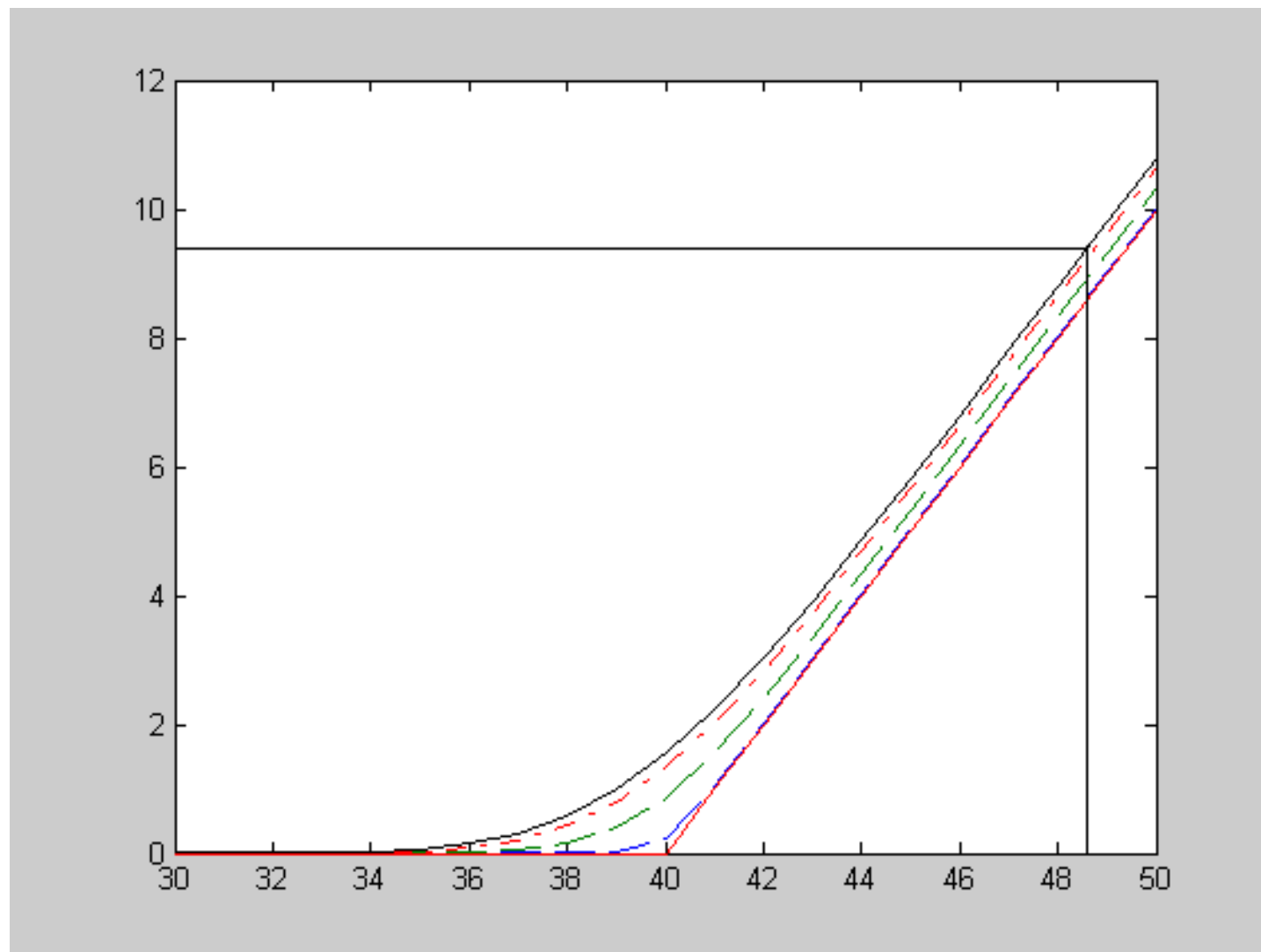
Приклад

Розглянемо 3-ьох місячний кол опціон на акції *City Bank* з ціною виконання $E = \$40$. Ціна акції *City Bank* $S = \$48,5$, безризикова процентна ставка 8% річних і стандартне відхилення = 14%. Знайти вартість кол опціону.

Приклад: БШМ (Ексель)

r=	0,08
sig=	0,14
T=	0,25
S=	48,5
E=	40
d1=	3,073348
d2=	3,003348
Nd1=	0,998942
Nd2=	0,998665
C=	9,293071

Приклад



Ціна кол опціону в залежності від T

Формула Блека-Шоулза і Мертона (Matlab)

For a put option, the asset price is \$52, option exercise price is \$50, risk-free interest rate is 10%, option matures in 5 months, volatility is 40%, and there are no dividend payments.

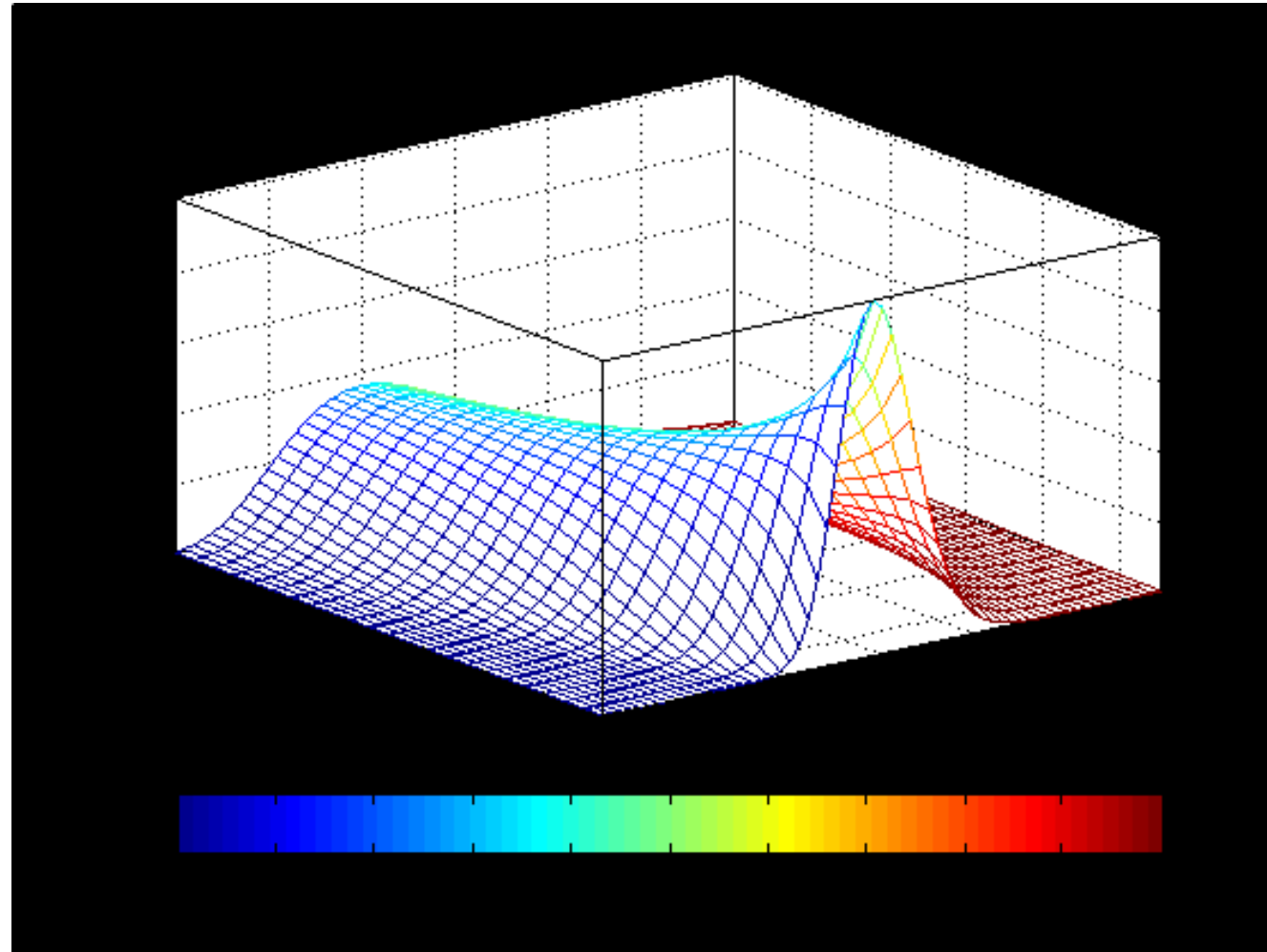
`[Call, Put] = blsprice(52, 50, 0.1, 5/12, 0.4)`

В результаті отримаємо

Call = 7.4026

Put = 3.3620

Чутливість опціонів



Застосування формули Блека-Шоулза і Мертона у корпоративних фінансах

Використання БШМ

Розглянемо компанію *RADER Inc.*, що розглядає можливість поглинути компанію *TARGET Inc.* Припустимо, що обидві компанії фінансують свій бізнес виключно за рахунок випуску акцій. У кожної з компаній знаходиться в обігу 1 млн. звичайних акцій. Поточна ринкова вартість акцій компанії *TARGET Inc.* складає 100 млн. доларів, а стандартна девіація – 0.2, безризикова процентна ставка – 6%. Менеджмент *TARGET Inc.* пропонує компанії *RADER Inc.* купити опціон на 100% пакет її акцій через рік за 106 млн. доларів.

Чи вигідною для *RADER Inc.* є така пропозиція, якщо вартість опціону – 6 млн. доларів?

Використання БШМ

Використаємо формулу БШМ: C – вартість опціону; S – ціна акції, E – страйкова ціна, T – час (в роках) до виконання опціону, σ – стандартне відхилення прибутковості акцій (у річному вимірі).

Обчисливши значення $C=8$ млн., бачимо, що дана пропозиція є прийнятною з позитивним $NPV=8-6=2$ млн. доларів.

Використання БШМ

$r=$	0,06
$\text{sig}=$	0,2
$T=$	1
$S=$	100
$E=$	106
$d1=$	0,108655459
$d2=$	-0,091344541
$Nd1=$	0,543262167
$Nd2=$	0,463609351
$C=$	8,045467256