

С.О. Силантьєв (Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, Україна)

ПОХІДНІ ФІНАНСОВІ ІНСТРУМЕНТИ – ОНТОЛОГІЯ МОДЕЛЕЙ

У статті проведено дослідження онтології моделей похідних фінансових інструментів (ПФІ) з початку ХХ ст. і до наших днів. Виявлено проблеми справедливого визначення ціни ПФІ. Визначено недоліки моделі Блека-Шоулса-Мертонна. Досліджено динаміку ринку опціонів на Чиказькій опціонній біржі. Сформульовано актуальні проблеми ринку ПФІ для країни, що розвивається.

Ключові слова: похідні фінансові інструменти, модель Блека-Шоулса-Мертонна, моделі похідних фінансових інструментів.

Форм. 10. Рис. 2. Літ. 56.

С.А. Силантьев (Киевский национальный экономический
университет имени Вадима Гетьмана, Украина)

ПРОИЗВОДНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ – ОНТОЛОГИЯ МОДЕЛЕЙ

В статье проведено исследование онтологии моделей производных финансовых инструментов (ПФИ) с начала ХХ ст. и до наших дней. Выявлены проблемы справедливого определения цены ПФИ. Определены недостатки модели Блека-Шоулса-Мертонна. Исследована динамика рынка опционов на Чикагской опционной бирже. Сформулированы актуальные проблемы развития рынка ПФИ для страны, которая развивается.

Ключевые слова: производные финансовые инструменты, модель Блека-Шоулса-Мертонна, модели производных финансовых инструментов.

S.O. Sylantyev (Kyiv National Economic University
of Vadym Hetman, Ukraine)

DERIVATIVES: THE ONTOLOGY OF MODELS

The article carries out the research of the ontology of the derivatives models from the early XXth century to present days. Problems in fair pricing for derivatives are identified. Drawbacks of the Black-Scholes-Merton model are formulated. The dynamics of the options market at Chicago Board Options Exchange is studied. The contemporary issues in the development of the derivative market for a developing country are determined.

Keywords: derivatives; Black-Scholes-Merton model; derivatives models.

Постановка проблеми. Аристотель у книзі І «Політика» охарактеризував опціон Фалеса Мілетського (перша наївна матеріалістична давньогрецька філософська школа, VI ст. до Різдва Христового) як «фінансовий інструмент, який характеризується принципом універсального використання» [2, 48]. Із хронологією розвитку ПФІ від 1700 р. до Різдва Христового і до 1995 р. можна ознайомитися у Д.М. Чанса [11] і Е. Свана [51]. М. Кнолл простежує історію паритету опціонів від двохтисячних років до Різдва Христового до подолання потенційного лихварства [29].

Японські феодалі активно використовували ПФІ у XVI ст., коли продавали врожай рису на ринку під назвою *cho-ai-mai* («торгівля рисом на відкритому ринку») за ф'ючерсними контрактами, які захищали їх від несприятливої погоди чи на випадок війни [51]. У США торгівля опціонами розпочалася у

1790 р. після набуття чинності угоди про торгівлю деревиною (Buttonwood Tree Agreement). У Чикаго торгівля ф'ючерсними контрактами на пшеницю, свинину, мідь розпочалася у 1865 р. [4; 51]. Але з формальної точки зору першим організованим місцем торгівлі ПФІ була ф'ючерсна й опціонна біржа "Chicago Board of Trade" (СВТ), яка відкрилася у 1848 р. [12].

Чиказька опціонна біржа (СВОЕ) почала свою роботу у квітні 1973 р. із 911 контрактів на 16 випусків акцій [1]. Саме з цього часу прийнято вважати, що фінансові ринки після відкриття Чиказької опціонної біржі, яке безпосередньо пов'язано з друком статей (Ф. Блека та М. Шоулса [7]; Р. Мертона [33; 34]) з приводу визначення ціни європейського опціону, вступили у нову еру. Сьогодні СВОЕ є найскладнішим технологічним центром торгівлі у світі. Професор Единбурзького університету Д. МакКензі з приводу теорії ціноутворення опціонів зазначив, «це математика..., що виконана з плоті і крові» [30, 44]. Є. Фама у власному інтерв'ю, як це стверджують Д. МакКензі [30, 44] і П. Бернштейн [5, 23], з приводу моделі ціноутворення опціонів Блека-Шоулса-Мертона [5; 7; 33; 34] висловився так: «це є найбільш великою ідеєю століття» [30, 44]. На думку С. Росса, який розглядав дослідження (Ф. Блека та М. Шоулса [7]; Р. Мертона [33; 34]), «якщо судити зі здатності пояснювати емпіричні дані опціонного ціноутворення, ця теорія є найбільш успішною теорією не тільки у фінансах, але й у всій економіці» [42, 332]. І лише наприкінці ХХ ст. М. Міллер чітко визначив місце ПФІ у розвитку фінансової економіки, а саме: «зсув у бік опціонів є центром тяжіння у фінансах» [36].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На початку минулого сторіччя, у 1900 р. в дисертаційному дослідженні Л. Башельє вперше був запропонований метод дослідження ціноутворення акцій на Паризькій біржі з використанням моделі арифметичного броунівського руху [3]. Аналогічний підхід був використаний у дослідженнях: Ф. Блеком й М. Шоулсом [6]; Р. Мертоном [33; 34]. У 1973 р. для визначення ціни європейських call- і put-опціонів при дослідженні стохастичної динаміки ціноутворення ПФІ, за умов, коли як базовий фінансовий інструмент (БФІ) використовується звичайна акція. При цьому кінцеве диференціальне рівняння (1) щодо ціноутворення ПФІ було отримано завдяки застосуванню реплікації, відсутності арбітражу та припущення про постійну волатильність акції:

$$\frac{df}{dt} + rS \frac{df}{dS} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{d^2 f}{dS^2} = rf, \quad (1)$$

де S – ціна акції; σ – волатильність акції (БФІ); r – безризикова відсоткова ставка; $f = f(S, t)$ – ціна ПФІ, яке залежить від ціни акції S і часу t .

Виходячи із класичного визначення європейських call- і put-опціонів, маємо [7; 33; 34]:

$$\begin{aligned} CALL(T) &= \max\{0, S(T) - X\} = (S(T) - X)^+, \\ PUT(T) &= \max\{0, X - S(T)\} = (X - S(T))^+, \end{aligned} \quad (2)$$

де T – час до експірації опціону; X – ціна страйк.

Рішення диференційного рівняння (1) при обмеженнях (2) щодо справедливої ціни європейських call- і put-опціонів, як це визначено у Ф. Блек й М. Шоулс [6; 7], а також у Р. Мертона [33; 34], мало такий вигляд:

$$P_{CALL} = S_t \times N(d_1) - X \times e^{-r \times (T-t)} \times N(d_2); \quad (3)$$

$$P_{PUT} = X \times e^{-r \times (T-t)} \times N(-d_2) - S_t \times N(-d_1), \quad (4)$$

де $N(0, 1)$ – функція розподілу нормального закону розподілу, а параметри d_1 і d_2 визначаються за формулою:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \times (T-t)}{\sigma \times \sqrt{T-t}}; \quad d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{X}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times (T-t)}{\sigma \times \sqrt{T-t}}; \quad (5)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \times \sqrt{T-t}.$$

В формулах (2)–(4): S_t – ціна акції (БФІ) на момент часу t .

Невирішені частини проблеми. Незважаючи на отримання Ф. Блеком і М. Шоулсом [6; 7], а також Р. Мертоном [33; 34] проривного наукового результату для розвитку ринку ПФІ, пов'язаного з припущенням для моделі про постійну волатильність БФІ та ідеєю Р. Мертона [33; 34] про існування самофінансованої динамічної безризикової стратегії для портфеля з опціону і БФІ, з теоретичної точки зору, проблеми справедливого визначення цін ПФІ досі залишаються невирішеними. Експериментальними дослідженнями виявлена несумісність припущення моделі Блека-Шоулса-Мертона про постійну імпліцитну волатильність БФІ реальним ринковим цінам ПФІ [27]. Для поглибленого дослідження цієї проблеми був введений спеціальний термін «імпліцитна волатильність», а для підвищення адекватності справедливої ціни ПФІ для кожного ринку були розроблені окремі моделі, промислові стандарти тощо. В умовах, коли універсальної моделі для будь-якого ринку на даний час не існує, постає питання, яким чином вирішувати проблему розвитку ринку ПФІ.

Метою дослідження є аналіз онтології моделей ПФІ і динаміки ринку ПФІ на СВОЕ до 2011 р. для виявлення механізмів, які є рушійними силами його динамічного розвитку, починаючи з другої половини ХХ століття.

Основні результати дослідження. Наприкінці ХІХ ст. – на початку ХХ ст. значний внесок у становлення ринків ПФІ у нинішньому їх вигляді зробили В. Бронзін [9], Р. Геммель [23], Т. Гібсон [22], Дж. де ла Вега [15], С. Кассоуф [53], С. Кастеллі [10], Ф. Кнайт [28], Ф. Міллс [37], С. Нельсон [39], Дж. Регнаульт [40], А. Рейнах [41], А. Солано [47], О. Стіллх [49], Е. Торп [53], Х. Філер [17], Г. Флуссер [19], М. Фюрст [20], Л. Хіггінс [26].

Слід зазначити, що становлення теоретичних засад розвитку ринків ПФІ наприкінці ХІХ ст. відбувалося за умов гострої боротьби між набутими науковими результатами, практичною діяльністю бірж і висловлюваннями впливових європейських політиків. Про гостроту суперечностей про практичне застосування наукових результатів у плані ціноутворення БФІ і ПФІ свідчить характеристика, надана міністром транспорту Німеччини А. фон Майбахом у листопаді 1879 р. біржовому буму в ціноутворенні акцій залізничних і транспортних компаній Німеччини. Міністр назвав біржі «деревом отрути», що створює «небезпечні хмари в житті єдиної нації» [49]. Утім, незважаючи на таку гостру критику, вже на початку ХХ ст., у 1914 р., 60% обсягу торгівлі на біржах Німеччини, за оцінками Р. Геммеля, припадало на ПФІ, в основному на форвардні контракти [23].

Загострення суперечностей стосовно ціноутворення БФІ і ПФІ, несистематичні, але, як довела історія розвитку сучасних фінансових ринків, конче важливі за своєю сутністю наукові дослідження з розкриття природи спекуляцій на біржах із використанням різного типу контрактів, від початку ХХ ст. в суспільстві, політиці, науковому середовищі тощо сприймалися неадекватно. Це можна вважати причиною низки невдач видатних наукових результатів фундатора опціонної теорії Л. Башельє [3] і результатів В. Бронзіна [9], які виходили з цілком протилежних припущень щодо ціноутворення БФІ. «Славетний А. Пуанкаре, оцінюючи дисертацію Л. Башельє, наголосив, що предмет її дослідження є «дивовижним» [24, 205], а «Г. Ехеріх, рецензент книги В. Бронзіна, зробив такий коментар: дуже важко припустити, що результати матимуть бодай якимось практичне значення» [56, 45]. Таким чином, можна стверджувати, що початок ХХ століття був не найкращим періодом для практичного впровадження глибоких наукових результатів Л. Башельє [3] і В. Бронзіна [9], адже спекуляція зазнавала потужної критики суспільства і контракти на основі ПФІ з часом були заборонені.

Історія визначення ціноутворення опціонів до Ф. Блека і М. Шоулса [6; 7] була пов'язана переважно з паритетом call- і put-опціонів [9; 26]. Оскільки поняття паритету опціонів було інтуїтивно більш зрозумілим, ніж ідеї опціонної теорії загалом, це поняття використовувалося значно раніше, ніж було формалізоване. Попри тривалий період практичного використання цього паритету, теорема паритету call- і put-опціонів уперше була сформульована Х. Столлом [50]. Відповідно до цієї теореми, маючи три із чотирьох фінансових інструментів, а саме: облігацію з нульовим купоном, акцію, call-опціон на акцію і put-опціон на акцію, будь-який четвертий фінансовий інструмент можна створити шляхом реплікації його функції дохідності [27; 50]. Незважаючи на те, що співвідношення паритету call- і put-опціонів відоме тривалий час, широко й ефективно його почали використовувати на розвинених ринках тільки на початку ХХІ ст. для виявлення у передкризові часи прецеденту лихварства шляхом синтетичного кредитування [38].

Значний внесок у розвиток фінансових ринків зробили формальні визначення першої і другої фундаментальних теорем фінансової економіки. Перше зрозуміле формулювання фундаментальної теореми фінансової економіки також було надано С. Россом, який визначив відсутність арбітражу як ситуацію, в якій ніхто з учасників ринку не може сформувати портфель з наявних ринкових інструментів (акцій) із позитивною функцією дохідності портфеля для всіх станів на ринку або з позитивною функцією дохідності портфеля принаймні одного стану за умови нульових чи негативних витрат. Крім того, С. Росс довів, що відсутність арбітражу еквівалентна існуванню позитивного лінійного цінового оператора (позитивному простору цін) [43]. Перші публікації цієї теореми з її доведенням про існування лінійного цінового оператора для кінцевого простору станів за відсутності арбітражу, з її першим застосуванням для ризик-нейтрального ціноутворення було представлено у статтях С. Росса [13; 14; 43] і Дж. Кокса [13; 14]. Слід зазначити, що теорему формально доведено у статті [14], що здобула приз Лео Меламеда за найвидатнішу наукову роботу Чиказького університету [13; 43].

Разом із результатами Ф. Блека й М. Шоулса [6; 7], Р. Мертона [33; 34] дослідження С. Росса [13; 14; 43] і Дж. Кокса [13; 14] стали фундаментальним внеском у формування нового наукового напрямку – «аналізу й оцінювання умовних фінансових зобов'язань» [54, 12].

Незважаючи на потужні й конструктивні, з практичної точки зору, теореми фінансової економіки 60-х років минулого століття, які активізували дослідження у новому науковому напрямі – аналізі й оцінюванні умовних фінансових зобов'язань, результати, отримані Л. Башельє [3], В. Бронзінім [9], В. Ганном [21], С. Нельсоном [39], А. Рейнахом [41], Л. Хіггинсом [26] на початку ХХ ст., майже на півстоліття випереджали час [54, 12].

Перший формальний підхід з визначенням цін опціонів на основі моделювання динаміки БФІ був представлений фундатором опціонної теорії Л. Башельє у 1900 р. [3]. С. Шпренкл у 1962 р. вдосконалив наукові результати Л. Башельє шляхом застосування логнормального розподілу БФІ, на відміну від нормального, завдяки чому в кінцевому результаті визначення ціни опціону взагалі було відсутнє дисконтування [48].

Дж. Боннес [8] у 1964 р. також використовував логнормальний розподіл БФІ для визначення ціни європейського опціону. Він вивів формулу ціни європейського CALL опціону, яка повністю ідентична формулі Блека-Шоулса-Мертона (3)–(5). Ф. Блек і М. Шоулс [6; 7] у процесі виведення рівняння Блека-Шоулса скористалися ідеєю Р. Мертона [33; 34] про те, що для безперервної портфельної моделі (САРМ) існує, по-перше, самофінансована динамічна стратегія, яку можна створити з опціону й БФІ, і, по-друге, такий портфель може бути безризиковим. Навіть у статті Ф. Блека і М. Шоулса ідея щодо способу виведення формули опціону міститься в посиланні №3, яке вказувало на Р. Мертона і стосувалося того, що дохідність хеджованої позиції є незалежною від зміни вартості акції [7, 64]. Але саме ця ідея безризикового хеджу, що її своєчасно виклав Р. Мертон Ф. Блеку і М. Шоулсу, зробила суттєвими результати Ф. Блека і М. Шоулса стосовно попередніх результатів П. Самуельсона [44; 45] і Р. Мертона [45]. Слід зазначити, що і Р. Мертон, і П. Самуельсон ввели у процесі проведення власних наукових досліджень новий термін «ймовірнісної корисності» (в сучасній термінології – це ймовірнісна міра, за допомогою якої здійснюється оцінювання ПФІ), завдяки чому вони дуже близько підійшли до створення безризикового хеджу і ризик-нейтрального оцінювання, хоча й не усвідомлювали тоді наслідків своїх наукових результатів.

За висловленням Р. Мертона, саме Ф. Блек й М. Шоулс у працях [6; 7] і він сам у працях [33; 34] заклали теоретичний фундамент «спіралі фінансових інновацій» [35].

Багатьма сучасними фінансовими дослідниками і практиками фаза створення раціональних фінансових інструментів завдяки *фінансовій інженерії* після праць Г. Марковиця [31; 32] і теорії ціноутворення опціонів Блека-Шоулса-Мертона розглядається як нова ера у фінансах [55]. З точки зору сталого функціонування ринку ПФІ, учасники ринку, бізнесом яких є здійснення торгівлі ПФІ, повинні мати широкий спектр можливостей щодо заняття протилежної позиції (повний ринок). Без сумніву, завдяки відсутності широкого спектра фінансових інструментів для того, щоб зайняти протилежну позицію,

учасники ринку мали б мінімальну (можливо, з повною її відсутністю, як це спостерігається на ринках, що розвиваються) можливість здійснювати динамічне хеджування. Динамічне хеджування – це врахування моментів розподілу ціноутворення БФІ вищих порядків, яке неможливо реалізувати на практиці за дуже обмеженої кількості фінансових інструментів [27].

Визначення паритету call- і put-опціонів, яке дійшло на сучасні ринки в незмінному вигляді, було повністю розроблене ще у 1904 р., що вможливило статичне хеджування опціонів за допомогою інших опціонів [8; 15; 23]. Але важливим наслідком цього винаходу початку ХХ ст. для сучасних ринків є те, що в разі здійснення хеджування опціону за допомогою іншого опціону ціна останнього повинна визначатися, головним чином, попитом і пропозицією. Це суперечить теорії Блека-Шоулса-Мертонна, яка ґрунтується на ідеалізованому припущенні щодо ціноутворення БФІ на основі моделі геометричного броунівського руху, із безперервним хеджуванням дельти, коли попит і пропозиція на опціони взагалі не мають значення для їх ціноутворення [7; 33; 34]. Тобто якщо учасник ринку бажає купити більше опціонів, спеціаліст або маркет-мейкер просто створюють їхні синтетичні позиції з динамічним хеджуванням дельти так, що вони повністю повторюють продані опціони. З іншого боку, спеціалісти або маркет-мейкери в абсолютній більшості зовсім не оцінюють події з незначною ймовірністю, які пов'язані з опціонами, що перебувають «зовні грошей» та глибоко «зовні грошей» [27]. Їх ціноутворення взагалі здійснюється на основі попиту і пропозиції. За обмеженої кількості гравців на ринку існують значні розбіжності між тим, що клієнти бажають, і тим, що професіонали ринку можуть виконати. Таким чином, у формуванні поняття, яке пов'язане з «імпліцитною» волатильністю, розподіл БФІ взагалі не має сенсу, що, знову ж таки, суперечить теорії ціноутворення ПФІ Блека-Шоулса-Мертонна [7; 27; 33; 34].

На думку Е. Хауга [25] і Н. Талеба [52], це рівняння повинно мати назву Башельє-Торпа [3; 53], тому що тривалий час мало неправильну назву після створення неправильного методу з неправильними атрибутами (змінними формулами), які давали правильний результат. Слід наголосити, що ризик-нейтральне динамічне хеджування дельти, за Ф. Блеком і М. Шоулсом [7], у процесі визначення ціни європейського call-опціону перебуває за межами критики. Навпаки, воно й досі залишається центральною рисою парадигми ціноутворення ПФІ. Саме ризик-нейтральне динамічне хеджування дельти може зумовити створення нових інноваційних стохастичних процесів, які стануть у пригоді в майбутньому при створенні нових типів ПФІ, забезпечуючи ринки новою «спіраллю в напрямі завершення динамічної завершеності» [35]. Але це справа майбутнього. На думку М. Міллера, поняття арбітражу взагалі не обмежується наявними фінансовими інструментами та інститутами, позаяк арбітражні можливості, якщо вони існують в реальній економіці, знищуються завдяки розробленню й упровадженню нових фінансових інновацій [36].

Онтологія розвитку формули визначення ціни опціонів упродовж ХХ ст., включно з моделлю Блека-Шоулса-Мертонна, така:

1. Л. Башельє (1900) [3]. Застосував для ціноутворення арифметичний вінеровський процес, апарат якого був розроблений пізніше А. Ейнштейном [16]. Можливі негативні ціни БФІ. Зсув процесу ціноутворення дорівнює нулю:

$$P_1 = S \times N(z_2) - \sigma(S) \times \sqrt{T} \times N'(z_2) - K \times N(z_2), \quad z_2 = \frac{S - K}{\sigma \times \sqrt{T}}, \quad (6)$$

де S – ціна акції; K – страйк.

2. В. Бронзін (1908) [9]:

$$P_1 = B \times N(z_2 + \sigma) - (K - B) \times N(z_2), \quad z_2 = \frac{K - B}{\sigma(x)}, \quad (7)$$

де K – ціна акції; B – страйк.

3. К. Шпренкл (1961, 1964) [48]. Застосував логнормальний розподіл акції, використав позитивний зсув її дохідності α (схильність до ризику) без урахування дисконтування (тобто з нульовою ставкою безризикової дохідності):

$$P_1 = S \times e^{\alpha T} \times N(z_2 + \sigma) - K(1 - \eta) \times N(z_2), \quad z_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \times T}, \quad (8)$$

де α – схильність до ризику.

4. А. Бонесс (1964) [8]. Логнормальний розподіл ціноутворення акції, ненульова ставка безризикової дохідності, позитивна очікувана усереднена дохідність акції використана для формування очікуваної функції дохідності та збитків опціону:

$$P_1 = S \times N(z_2 + \sigma) - K \times e^{-\alpha T} \times N(z_2), \quad z_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \times \sqrt{T}}. \quad (9)$$

5. П. Самуельсон (1965) [44]. Логнормальний закон розподілу акції, ненульова безризикова відсоткова ставка, очікувана усереднена дохідність акції (α) відрізняється від очікуваної дохідності опціону (β), причому $\beta > \alpha$:

$$P_1 = S \times e^{(\beta - \alpha)T} \times N(z_2 + \sigma) - K \times e^{-\beta T} \times N(z_2), \quad z_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2}\right) \times T}{\sigma \times \sqrt{T}}. \quad (10)$$

В окремому випадку, коли $\beta = \alpha$, формула П. Самуельсона [44] перетворюється на формулу А. Бонесса [8].

6. П. Самуельсон та Р. Мертон (1969) [45]. За умов щільності «ймовірнісної корисності» $\alpha = \beta = r$ і, як наслідок, формула П. Самуельсона [44] перетворюється на формулу Блека-Шоулса-Мертонна (3)–(5) [7; 33; 34].

У вищенаведених формулах P_1 – ціна call-опціону, K – ціна страйк, η – відносний рівень обережності (risk aversion) або схильності до ризику, α – очікувана середня дохідність акції, β – очікувана середня дохідність опціону, r – безризикова відсоткова ставка, $N(\bullet)$ – функція нормального закону розподілу.

Щорічну динаміку обсягів торгівлі call- і put-опціонами на Чиказькій опціонній біржі наведено на рис. 1 і 2.

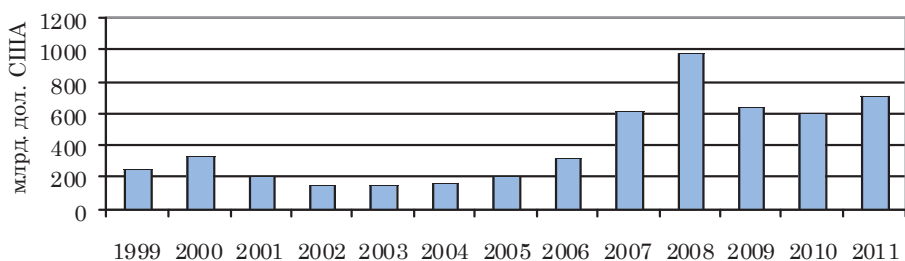


Рис. 1. Загальна динаміка щорічних обсягів для call- і put-опціонів, побудовано за даними [1]

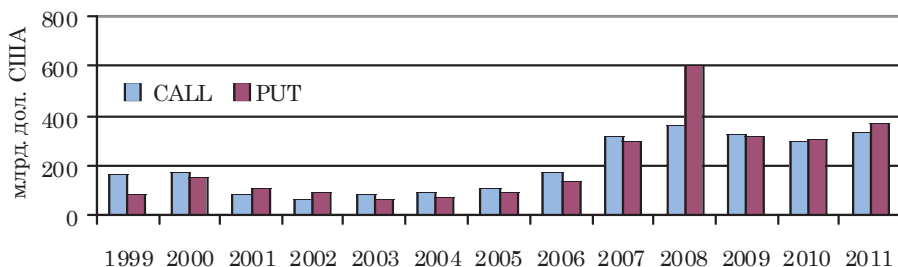


Рис. 2. Динаміка щорічних обсягів для call- і put-опціонів, побудовано за даними [1]

Із рис. 1 і 2 видно, що об'єми торгівлі опціонними контрактами лише на одній Чиказькій біржі перевищували ВВП України в різні роки від 4 до 8 разів.

Висновки. Якщо розвиток безробітної теорії і моделювання безперервного хеджування одразу забезпечили широкий спектр можливостей для з'ясування сутності ціни опціону, визначення цін опціонів фактично залишалося майже незмінним упродовж століть [2; 8; 44; 50]. І хоча перші наукові розробки з ПФІ були здійснені у США, вже давно спостерігається сильна тенденція до глобалізації у проведенні наукових досліджень з ціноутворення ПФІ, практичних питань їх застосування тощо. Більшість ринків нині працюють на глобальному рівні, тому зростає важливість електронної торгівлі ПФІ, а тренд у цьому напрямі нещодавно посилюється.

М. Шоулс у 1998 р. стосовно ПФІ висловився так: «більшість фінансових інструментів є ПФІ у той чи іншій формі» [41].

З мікроекономічної точки зору ціна опціону є не лише його «вартістю». Визначення цієї вартості вимагає чіткої теоретичної парадигми з відповідними поточними припущеннями стосовно структури моделі, як це було зроблено Ф. Блеком і М. Шоулсом [5; 6]. За припущення майбутньої динаміки БФІ, ціна його придбання в майбутньому має змінюватися. Але впевненість покупця щодо зміни ціни в майбутньому не входить до ціни придбання, яка визначається мотиваційними чинниками її поведінки. Ці твердження важливі для сучасних ринків ПФІ: по-перше, для спеціалістів і маркет-мейкерів; по-друге, для фінансових інженерів з обмеженою раціональністю, які взагалі не цікавляться будь-якою формою ймовірного розподілу БФІ і не вносять інфор-

маційної невизначеності щодо майбутніх станів ПФІ і ймовірностей його розподілу. Тобто спеціалістам і маркет-мейкерам сучасних ринків ПФІ, згідно з Маніфестом фінансового моделювання Е. Дермана і П. Вілмота [54], взагалі не потрібна жодна теорія ціноутворення ПФІ, їм треба здійснювати суміщення мотивів учасників ринків шляхом дотримання певних обмежень, які виведені із загальної теорії Блека-Шоулса-Мертонна щодо ціноутворення опціонів, а саме:

- відповідно до паритету call- і put-опціонів, call-опціон зі страйком K , не може бути дешевшим, ніж $K + \Delta K$ (де ΔK є різницею між спредами короткого call-опціону і довгого put-опціону, причому $\Delta K > 0$);
- call-опціон зі страйком K і call-опціон зі страйком $K + 2 \times \Delta K$ не може бути вдвічі дорожчим, ніж call-опціон зі страйком $K + \Delta K$ (гарантування позитивної функції дохідності та збитків стратегії «метелик»);
- горизонтальні календарні спреди не можуть бути негативними (коли безризикова відсоткова ставка дохідності перебуває на низькому рівні);
- тощо [21].

Отже, на сучасних ринках у процесі дисконтування ПФІ до їх експірації:

- вибір ціни здійснюється таким чином, щоб вона була сумісною з іншими ринковими фінансовими інструментами для забезпечення відсутності арбітражу;
- існує неможливість отримання гарантованого доходу;
- дисконтування на ринку ПФІ до експірації має бути стохастичним [11].

Перспективи подальших розвідок. Аналізуючи сучасний стан розвитку ринків ПФІ для країни, що розвивається, дуже важливо аналізувати дореволюційні, тобто до Блека-Шоулса-Мертонна, моделі ціноутворення опціонів як потужний ресурс для:

- розуміння функціонування сучасних ринків ПФІ;
- формування інвестиційного ресурсу реального сектору економіки;
- розвитку національної фінансової економіки.

1. Annual Market Statistics // Chicago Board Options Exchange // www.cboe.com
2. Aristotle's. Politics. Translated by Benjamin Jowett. With Introduction, Analysis and Index by H.W.C. Davis. London; Edinburgh; Glasgow; New York; Toronto; Melbourne; Bombay: Oxford University Press, 1916.
3. *Bachelier, L.* (1990). Theorie de la Speculation. Annales de l'Ecole Normale Superieure, 17: 21–86.
4. *Bernstein, P.L.* (1998). Against the Gods: The Remarkable Story of Risk. New York; Chichester; Weinheim; Brisbane; Singapore; Toronto: John Wiley & Sons Inc. 377 p.
5. *Bernstein, P.L.* (2007). Capital Ideas Evolving. Hoboken; New Jersey: John Wiley & Sons Inc. 318 p.
6. *Black, F., Scholes, M.* (1972). The Valuation of Option Contracts and a Test of Market Efficiency. Journal of Finance, 27(May): 399–418.
7. *Black, F., Scholes, M.* (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. Journal of Political Economy, 81(May-June): 637–654.
8. *Boness, A.J.* (1964). Elements of a Theory of Stock-Option Value. Journal of Political Economy, 72(2, April): 163–175.
9. *Bronzin, V.* (1908). Theorie der Prasmengeschafta. Leipzig; Wien: Franz Deuticke. 89 p.
10. *Castelli, C.* (1877). The theory of "options" in stocks and shares. London: F.C. Mathieson. 77 p.
11. *Chance, D.M.* (1995). A Chronology of Derivatives. Derivatives Quarterly, 2(Winter): 53–60.
12. Chicago Board of Trade // en.wikipedia.org.

13. Cox, J.C., Ross, S.A. (1976). A Survey of Some New Results in Financial Option Pricing Theory. *Journal of Finance*, 31(2, May): 383–402.
14. Cox, J.C., Ross, S.A., Rubinstein, M. (1979). Option Pricing: A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, 7(October): 229–264.
15. De la Vega, J. (1970). *Confusion of Confusions*. N.Y.: John Wiley & Sons Ltd. 96 p.
16. Einstein, A. (1905). Investigations on the Theory of Brownian Movement. *Annalen der Physik*, 17: 549–560.
17. Filer, H. (1962). *Understanding Put and Call Option's*. 5th ed. N.Y.: Crown Publishers. 125 p.
18. Financial Modelers' Manifesto // www.wilmott.com.
19. Flusser, G. (1911). Über die Pramiengrosse bei den Pramien- und Stellageschaften. In: *Jahresbericht der Prager Handelsakademie*, S. 1–30.
20. Furst, M. (1908). *Pramien-, Stellige- und Nochgeschafte*. Berlin: Verlag der Haude- & Spenerschen Buchhandlung. 118 s.
21. Gann, W.D. (1941). How to Make Profits in Puts and Calls // www.gann.su.
22. Gibson, T. (1923). *The facts about speculation*. N.Y.: 1923, reprinted Cosimo Classics, 2005. 116 p.
23. Gommel, R. (1992). On Entstehung und Entwicklung der Effektenborsen im 19 Jahrhundert bis 1914. In: Pohl, H., Verlag, F.K. (1992). *Deutsche Borsengeschichte*. Frankfurt. S. 133–207.
24. Hafner, W., Zimmermann, H. (2009). *Vinzenz Bronzin's Option Pricing Models: Exposition and Appraisal*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag. 570 p.
25. Haug, E.G. (2007). *Derivatives: Models on Models*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 384 p.
26. Higgins, L.R. (1906). *The PUT and CALL*. London; Effingham Wilson Royal Exchange: The Aberdeen University Press Ltd. 128 p.
27. Hull, J. (2008). *Options, Futures and other Derivative Securities*. 7th ed. Prentice Hall International Editions. 744 p.
28. Knight, F.H. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston; New York: Houghton Mifflin Company Ltd. 406 p.
29. Knoll, M.S. (2008). Ancient roots of modern financial innovation: the early history of regulatory arbitrage. *Oregon Law Review*, 87(93): 93–116.
30. MacKenzie, D. (2006). *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets*. Cambridge, Massachusetts; London: MIT Press. 391 p.
31. Markowitz, H.M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1, March): 77–91.
32. Markowitz, H.M. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment*. L.; N.Y.: Chapman & Hall Ltd. 356 p.
33. Merton, R.C. (1973). The Relation between Put and Call Prices. *Comment, Journal of Finance*, 28(March): 183–184.
34. Merton, R.C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 4(Spring): 141–183.
35. Merton, R.C. (1992). Financial Innovation and Economic Performance. *Journal of Applied Corporate Finance*, 4(4, Winter): 12–22.
36. Miller, M.H. (1999). The History of Finance. *The Journal of Portfolio Management*, 25(4, Summer): 95–101.
37. Mills, F. (1975). *The Behaviour of Prices*. 11th ed. N.Y.: Ayer Publishing. 528 p.
38. Mounfield, C.C. (2009). *Synthetic CDOs: Modelling, Valuation and Risk Management*. Cambridge; New York; Melbourne; Madrid; Singapore: Cambridge University Press. 369 p.
39. Nelson, S.A. (1904). *The A B C of Options and Arbitrage*. N.Y.: The Wall Street Library. 96 p.
40. Regnault, J. (1863). *Calcul des chances et philosophie de la bourse*. Paris: Mallet-Bachelier et Castel. 226 p.
41. Reinach, A.M. (1961). *The Nature of Puts and Calls*. N.Y.: Bookmailer. 102 p.
42. Ross S.M. (1987). The New Palgrave Dictionary of Economics. In: Eatwell, J., Milgate, M., Newman, P. *Finance*. 2nd ed. N.Y.: Palgrave Macmillan. P. 332.
43. Ross, S.A. (1978). A Simple Approach to the Valuation of Risky Streams. *Journal of Business*, 51(3, July): 453–475.
44. Samuelson, P.A. (1965). Rational Theory of Warrant Pricing. *Industrial Management Review*, 6(Spring): 13–31.
45. Samuelson, P.A., Merton, R.C. (1969). A Complete Model of Warrant Pricing That Maximizes Utility. *Industrial Management Review*, 10(Winter): 17–46.

46. *Scholes, M.* (1998). Derivatives in a Dynamic Environment. *American Economic Review*, 83(3, June): 350–370.
47. *Solano, A.* (1893). *Der Geheimbund der Borse*. 2nd ed. Leipzig: Hermann Beyer. 32 s.
48. *Sprenkle, C.M.* (1964). Warrant Prices as Indicators of Expectations and Preferences. In: *The Random Character of Stock Market Prices*. Ed. P.H. Cootner. Cambridge (Mass): MIT Press. P. 412–474.
49. *Stillich, O.* (1909). *Die Borse und ihre Geschäfte*. Berlin: Karl Curtius. 355 s.
50. *Stoll, H.R.* (1969). The Relationship between Put and Call Option Prices. *Journal of Finance*, 24(5, Dec.): 801–824.
51. *Swan, E.J.* (2000). *Building the Global Market: A 4000 Year History of Derivatives*. London; Massachusetts: Kluwer Law International Ltd. 338 p.
52. *Taleb, N.* (1997). *Dynamic Hedging. Managing Vanilla and Exotic Options*. N.Y.: John Wiley&Sons Inc. 515 p.
53. *Thorp, E.O., Kassouf, S.T.* (1967). *Beat the Market: A Scientific Stock Market System*. New York; Toronto: Random House. 221 p.
54. *Tompkins, R.* (1992). *From Black-Scholes to Black Holes: New Frontiers in Options*. London: Risk Magazine Ltd. 208 p.
55. *Wilmott, P.* (2011). *Financial Engineering and Arbitrage in the Financial Markets*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. 380 p.
56. *Zimmerman H., Hafner, W.* (2006). *Amazing discovery: Vinzenz Bronzin's Option Pricing Models* // www.econbiz.de.

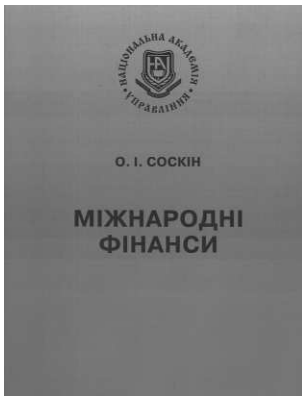
Стаття надійшла до редакції 19.01.2013.

КНИЖКОВИЙ СВІТ



СУЧАСНА ЕКОНОМІЧНА ТА ЮРИДИЧНА ОСВІТА
ПРЕСТИЖНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

Україна, 01011, м. Київ, вул. Панаса Мирного, 26
E-mail: book@nam.kiev.ua
тел./факс 288-94-98, 280-80-56



Міжнародні фінанси: Навчально-методичний посібник. – К.: Національна академія управління, 2011. – 300 с. Ціна без доставки – 30 грн.

Автор: **О.І. Соскін.**

У посібнику розкриті основні положення, сутність, механізми та функції міжнародних фінансів, розвиток та сучасний стан світової валютної системи та міжнародних фінансових ринків; проаналізовані сучасні тенденції у сфері міжнародних фінансів. Посібник сформовано відповідно до вимог Болонського процесу. Видання містить комплексні тестові завдання, питання для самоконтролю, глосарій. У посібнику знайшли відображення актуальні сучасні дослідження у сфері міжнародних фінансів, матеріали фахових періодичних видань «Актуальні проблеми економіки», «Економічний часопис – XXI» та інших.

Посібник призначено для студентів та аспірантів економічних спеціальностей, а також тих, кому цікаво сформулювати власне розуміння проблематики міжнародних фінансів.