

## **ПРИНЦИП ВІДБИТТЯ ТА ЦІНОУТВОРЕННЯ ЗВОРТНИХ ОПЦІОНІВ**

**Марія Макарівч**

Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника,  
makarovichmaria@gmail.com

Потреба у виникненні похідних фінансових інструментів була викликана нестабільністю в глобальній економіці, яка стала причиною коливань валютних курсів, повторення інфляційних процесів, що негативно впливало як на окремі ринки, так і на світову економіку загалом. Внаслідок цього виникла потреба у страхуванні від ризиків різної природи. Тому важливого значення набули фінансова математика та моделювання форм похідних фінансових інструментів.

Коли біржовий ринок стандартних опціонів у 80-ті роки ХХ ст. досить розвинувся, і виникла потреба еластичного пристосування до конкретних потреб інвесторів, з'явилися екзотичні опціони, що стало наступним етапом в розвитку похідних фінансових інструментів. Одним з різновидів екзотичних опціонів є зворотні опціони – це опціони, функція виплат яких залежить від максимального чи мінімального значення ціни базового активу, досягнутого ним протягом терміну дії опціону [1].

Розрізняють два види зворотних опціонів: з фіксованою ціною виконання та з плаваючою ціною виконання. У першому випадку на екстремальне значення замінюємо ціну базового активу на момент реалізації опціону, у другому – ціну виконання опціону [2]. Математично функцію виплат європейського зворотного опціону купівлі з фіксованою ціною виконання, записують в такому вигляді:  $C = \max[M_t^{t^*} - K, 0]$ ; а функцію виплат аналогічного опціону з плаваючою ціною виконання –  $C = \max[S(t^*) - m_t^{t^*}, 0]$ , де  $K$  – ціна виконання опціону;  $M_t^{t^*}$  – максимальне значення ціни базового активу на проміжку часу  $(t, t^*)$ ;  $m_t^{t^*}$  – мінімальне значення ціни базового активу на проміжку часу  $(t, t^*)$ ;  $t$  – поточний (теперішній) час;  $t^*$  – термін погашення опціону;  $S(t^*)$  – ринкова ціна базового активу на момент погашення опціону.

**Конференція молодих учених «Підстригачівські читання – 2015»,  
26–28 травня 2015 р., Львів**

Модель оцінки премії європейських зворотних опціонів було розроблено колективом американських вчених Б. Голдманом, Х. Сосіним і А. Гато [3]. Згідно моделі премію зворотного опціону купівлі визначають за формулою:

$$C_l = Se^{-r_f T} N(d_1) - Se^{-r_f T} \frac{\sigma^2}{2(r - r_f)} N(-d_1) - S_{\min} e^{-rT} \left[ N(d_2) - \frac{\sigma^2}{2(r - r_f)} e^{Y_1} N(-d_3) \right],$$
$$d_1 = \frac{\ln(S / S_{\min}) + (r - r_f + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T},$$
$$d_3 = \frac{\ln(S / S_{\min}) + (-r + r_f + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}},$$
$$Y_1 = \frac{2(r - r_f - \sigma^2 / 2) \ln(S / S_{\min})}{\sigma^2},$$

де  $S_{\min}$  – мінімальне значення валютного курсу, досягнуте протягом життя опціону;  $S$  – спот курс в момент укладення опціонного контракту;  $T$  – час до дати виконання (в роках);  $\sigma$  – волатильність базового активу;  $r$  – безризикова відсоткова ставка для національної валюти;  $r_f$  – безризикова відсоткова ставка для іноземної валюти.

У доповіді буде розглянуто застосування моделей ціноутворення для визначення оптимальної ціни та розрахунку премій зворотних опціонів.

1. *Musiela M., Rutkowski M.* Martingale Methods in Financial Modelling. – New York: Springer Berlin Heidelberg, 2005. – 194 p.
2. *Іващук Н. Л.* Ринок деривативів: економіко-математичне моделювання процесів ціноутворення. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. – 35 с.
3. *Goldman B., Sosin H., Gatto A.* Path-Dependent Options: Buy at the Low, Sell at the High // Journal of Finance. – 1979. – Vol. 34. – P. 1111-1123.

## **REFLECTION PRINCIPLE AND PRICING LOOKBACK OPTIONS**

*The concept of lookback options and different models of their pricing are studied. Applications of the reflection principle to option pricing are considered.*