GIAO DỊCH CHỨNG KHOÁN PHÁI SINH – MÔ HÌNH ĐỊNH GIÁ THÍCH HỢP CHO THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM

TS. Bùi Phúc Trung

Đại học Kinh tế, thành phố Hồ Chí Minh

Khái niệm chứng khoán phái sinh (CKPS) hiện đang thâm nhập vào thị trường chứng khoán Việt Nam (TTCK). Một số công ty chứng khoán (CTCK) đang rất quan tâm đến sản phẩm này, các nhà đầu tư ngày càng tìm hiểu CKPS thông qua các TTCK phát triển trên thế giới. CKPS đã được đề cập đến trong luật chứng khoán 2006 với khái niệm về quyền chọn và hợp đồng kỳ hạn. Năm 2010, Ủy ban Chứng khoán Nhà nước (UBCKNN) cũng đã bắt đầu thành lập tổ nghiên cứu chuyên về CKPS để sớm triển khai giao dịch CKPS tại Việt Nam.

CKPS được xem là một loại hàng hóa của thị trường tài chính, vì vậy cũng không nằm ngoài quy luật kinh tế hàng hóa. Một sản phẩm phải xuất phát từ nhu cầu của thị trường thì mới tồn tại được, đây chính là nhu cầu giao dịch của công chúng đầu tư. Khi giao dịch thì công cụ quan trọng nhất chính là mô hình toán học định giá CKPS. Trong khuôn khổ bài viết này xin nêu lên các khái niệm, các định nghĩa, các mô hình và các dạng hàm toán học là công cụ cho định giá CKPS nhằm phục vụ cho nhu cầu của nhà đầu tư.

1. Giới thiệu CKPS

Định nghĩa: Hợp đồng tài chính được xem là *chứng khoán phái sinh*, hoặc *khoản bồi thường ngẫu nhiên*, nếu giá trị của nó ở ngày đáo hạn *T* được xác định chính xác bởi giá thị trường của công cụ tiền mặt cơ sở tại thời điểm *T* (**Ingersoll**, 1987).

Như vậy, tại thời điểm đáo hạn của hợp đồng chứng khoán phái sinh, biểu thị bằng *T*, giá *F(T)* của tài sản phái sinh được hoàn toàn xác định bởi giá trị của "tài sản cơ sở" S_T. Sau ngày đó chứng khoán ngừng tồn tại. Đặc trưng đơn giản này của tài sản phái sinh đóng vai trò rất quan trọng trong việc định giá chúng.

2. Ví dụ cơ bản về định giá tài sản

Chúng ta sử dụng một mô hình đơn giản để giải thích hầu hết các kết quả quan trọng trong định giá tài sản phái sinh. Với mô hình này: ***Thứ nhất***, chúng tôi sẽ minh họa tính logic được dùng trong định giá tài sản phái sinh. ***Thứ hai***, chúng tôi hy vọng sẽ giới thiệu những công cụ toán học mà những công cụ này cần thiết cho việc tiến hành thực hiện tính logic trong áp dụng thực tiễn. Chúng tôi có chủ đích khi đưa ra mô hình đơn giản.

Giả định rằng thời gian bao gồm "*thời điểm hiện tại* " và "*thời điểm kế tiếp* " và hai thời điểm này cách nhau một khoảng thời gian Δ, Δ là một khoảng nhỏ nhưng không quá nhỏ.

Chúng ta xem xét trường hợp mà những người tham gia vào thị trường chỉ quan tâm đến ba loại tài sản.

2.1 Thứ nhất là: một *tài sản không rủi ro* như một trái phiếu kho bạc ngắn hạn mà tổng tiền lãi cho tới thời điểm kế tiếp là $(1 + r\Delta)$. Tiền lãi này là "không rủi ro", là một hằng số và không phụ thuộc vào các trạng thái môi trường của nó.

2.2 Thứ hai là: một *tài sản cơ sở*, ví dụ như một cổ phần $S(t)$. Giả sử trong suốt khoảng thời gian Δ, $S(t)$ chỉ có thể nhận một trong hai giá trị tồn tại. Có nghĩa là một giá trị nhỏ nhất trong hai trạng thái môi trường. $S(t)$ có rủi ro bởi vì lợi ích của nó khác nhau trong hai trạng thái môi trường.

2.3 *Thứ ba là*: một *tài sản phái sinh* , một quyền chọn mua bao gồm *phí hợp đồng* $C(t)$ và *giá thực hiện hợp đồng* C_0. Hợp đồng đáo hạn ở thời điểm *"kế tiếp"*. Giả định rằng tài sản cơ sở có hai giá trị tồn tại nên quyền chọn mua cũng sẽ nhận hai giá trị.Cấu trúc này khá đơn giản. Có ba tài sản $(N=3)$, hai trạng thái môi trường $(K=2)$. Một trong ba tài sản là chứng khoán cơ sở, tài sản thứ hai là quyền chọn mua và thứ ba là vốn vay hoặc cho vay không rủi ro.

Thực tế là một nhà kinh doanh hoạt động trong thời gian liên tục có thể dự tính chọn một vị trí trong một quyền mua bán cổ phần nào đó. Nếu thời gian xem xét *"nhỏ"*, giá tài sản có thể không đổi quá một dấu tăng hoặc giảm. Vì thế, giả định về hai trạng thái môi trường có thể là gần đúng.

Chúng ta cụ thể hóa những thông tin trên bằng những ký hiệu,giá tài sản sẽ được biểu diễn bằng một vector S_t chỉ với ba yếu tố:

$$S_t = \begin{pmatrix} B(t) \\ S(t) \\ C(t) \end{pmatrix} \qquad (1)$$

Trong đó:

$B(t)$ là vốn vay hoặc cho vay không rủi ro.

$S(t)$ là chứng khoán.

$C(t)$ là giá trị của hợp đồng quyền chọn mua.

t là thời điểm mà những giá này được áp dụng.

Những lợi ích sẽ tập hợp lại trong ma trận D_t. Có ba tài sản và có hai trạng thái môi trường vì vậy ma trận D_t sẽ có ba dòng và hai cột. $B(t)$ là vốn vay hoặc cho vay không rủi ro. Phần lợi ích của nó $B(t)$ sẽ như nhau mà không bị ảnh hưởng bởi trạng thái môi trường xét trong *"thời điểm kế tiếp"*. $S(t)$ có rủi ro và giá trị của nó có thể lên đến $S_1(t+\Delta)$ hoặc giảm xuống $S_2(t+\Delta)$. Cuối cùng là giá trị thị trường của quyền chọn mua $C(t)$ sẽ thay đổi cùng với những thay đổi của giá tài sản cơ sở $S(t)$. Vì thế, trong trường hợp này, D_t được thể hiện như sau:

$$D_t = \begin{pmatrix} (1+r\Delta)B(t) & (1+r\Delta)B(t) \\ S_1(t+\Delta) & S_2(t+\Delta) \\ C_1(t+\Delta) & C_2(t+\Delta) \end{pmatrix}, \qquad (2)$$

trong đó: r là lãi suất không rủi ro.

3. Mô hình định giá chứng khoán phái sinh

3.1 Giới thiệu

Do có một vài khía cạnh khác biệt mà các công cụ định giá chứng khoán phái sinh tách biệt ra khỏi các lý thuyết định giá tài sản chung. Để cho đơn giản hóa, ta có thể biểu diễn giá không cơ lợi của chứng khoán phái sinh là một hàm số của các loại chứng khoán cơ bản, đó là một tập hợp các biểu thức, ta có thể sử dụng hàm đó để định giá tài sản mà không cần xem xét đến bất kỳ sự kết hợp với các thị trường tài chính khác hay hoạt động thực tế của nền kinh tế.

Ý tưởng của cơ lợi được sử dụng để xác định một độ đo xác suất mà thông qua đó các tài sản tài chính được xử lý như lý thuyết martingale khấu hao một lần một cách đúng đắn. Công cụ số học Martingale rất thích hợp trong trường hợp này và ta có thể định giá không cơ lợi một cách dễ dàng bằng sự ước lượng mong đợi ngẫu nhiên. Công cụ dùng để định giá phái sinh đó được gọi là phương pháp độ đo Martingale tương đương.

Phương pháp định giá thứ hai sử dụng cơ lợi có thể lấy kết quả một cách trực tiếp. Đầu tiên người ta xây dựng danh mục đầu tư phi rủi ro, và sau đó thành lập một phương trình vi phân từng phần (PDE) trong đó bao gồm cả sự thiếu hụt cơ hội cơ lợi. Phương trình PDE này hoặc được giải bằng giải tích hoặc ước lượng số học.

Trong các trường hợp, vấn đề của định giá CKPS là tìm phương trình hàm $F(S_t,t)$, phương trình này có liên hệ đến giá của sản phẩm phái sinh, giá tài sản cơ bản, và một số nhân tố rủi ro thị trường khác. Khi dạng gần đúng của hàm không thể xác định được, ta tìm các phương pháp số học để mô tả các chức năng của $F(S_t,t)$. Hàm định giá $F(S_t,t)$ cho chứng khoán phái sinh tuyến tính và phi tuyến.

3.2 Hàm định giá

Vấn đề chưa biết của định giá CKPS là hàm $F(S_t,t)$ với S_t là giá của tài sản cơ sở, t là thời gian. Các nhà phân tích tài chính sẽ cố gắng tìm ra công thức dạng đóng cho hàm $F(S_t,t)$. Trong trường hợp này, công thức Black– Scholes là giải pháp tốt nhất. Công thức Black-Scholes cung cấp cho ta giá của hợp đồng chọn mua trong thời hạn của tài sản cố định và một số tham số khác có liên quan. Tuy nhiên, ở đây có nhiều trường hợp phức tạp hơn nhiều.

Nếu đặt trường hợp công thức dạng gần đúng của $F(S_t,t)$ không tồn tại thì các nhà phân tích cố gắng tìm ra một biểu thức chi phối các chức năng của $F(S_t,t)$.

3.2.1 Hợp đồng kỳ hạn.

Ta xem xét hình thức tiền đang chuyển và làm cách nào mà hàm định giá $F(S_t,t)$, S_t là tài sản cơ sở, được sử dụng cho hợp đồng kỳ hạn với những điều khoản sau:

- Tại thời điểm T trong tương lai

$$t < T \tag{3}$$

F là số đô la sẽ được trả khi nhận một đơn vị vàng.

- Hợp đồng được ký kết tại thời điểm t, nhưng không có các khoản bồi thường do thay đổi hợp đồng cho tới thời điểm T.

Do đó ta có một hợp đồng trong đó cả hai bên đối tác đều chịu nghĩa vụ đóng thuế. Một bên nhận vàng, và một bên chấp nhận chuyển nhượng.

Làm cách nào ta xác định được hàm $F(S_t,t)$, với hàm $F(S_t,t)$ là hàm cho ta biết giá trị trên thị trường bình đẳng của hợp đồng tại thời điểm t, với các tham số cơ bản.

Ta sử dụng đối số "cơ lợi".

Giả sử ta mua một đơn vị vàng tại thời điểm t với giá S_t, số tiền được lấy từ quỹ tài chính mà ta vay với lãi suất phi rủi ro kép liên tục là r_t. Cho rằng lãi suất r_t này là cố định trong suốt kỳ hạn của hợp đồng. Ta có chi phí bảo hiểm và lưu trữ một đơn vị hàng hóa trong một đơn vị thời gian là c dollar. Tổng chi phí để lưu giữ lượng vàng này trong một khoảng thời gian $T-t$ là

$$e^{r_t(T-t)}S_t + (T-t)c \tag{4}$$

Trong đó $e^{r_t(T-t)}S_t$ là tiền vốn gốc và tiền lãi phải trả cho ngân hàng tại thời điểm T, $(T-t)c$ là tổng chi phí lưu trữ và bảo hiểm phải trả tại thời điểm T.

Đây là một cách để giữ bảo đảm một lượng vàng tại thời điểm T. Ta vay một lượng tiền cần thiết, mua một lượng hàng hóa cơ sở và lưu trữ nó cho đến thời điểm T.

Hợp đồng kỳ hạn là một cách khác để giữ bảo đảm một lượng vàng tại thời điểm T. Khi ta ký một hợp đồng để nhận một đơn vị vàng vào thời điểm T, điều đó cũng có nghĩa là các khoản thanh toán sẽ được trả tại thời điểm đáo hạn.

Do đó, kết quả của hai bên ký kết là giống nhau. Điều đó có nghĩa là họ cũng phải trả một lượng tiền tương tự. Ngược lại, nó sẽ tạo ra những cơ hội cho cơ lợi. Những nhà tài chính thông minh sẽ đăng ký hai hợp đồng riêng biệt, mua một lượng vàng ở đây với giá rẻ và bán ra lượng vàng với giá cao hơn ở bên kia cùng một lúc.

Về mặt toán học, điều đó có thể trình bày dưới dạng đẳng thức như sau

$$F(S_t, t) = e^{r_t(T-t)}S_t + (T-t)c \tag{5}$$

Theo đó, chúng ta đã sử dụng khả năng khai thác các cơ hội cơ lợi và đã đạt được biểu thức đó, biểu thức trên biểu diễn giá của hợp đồng tương lai $F(S_t, t)$ dưới dạng một hàm của các số S_t, t và các tham số khác. Trong thực tế, ta xác định hàm $F(S_t,t)$ tại môt thời điểm t bất kỳ.

Trong $F(S_t,t)$, S_t và t là các biến số thì chúng có thể thay đổi trong suốt thời gian tồn tại của hợp đồng. Mặt khác, c, r_t, T là các tham số. Ta giả sử chúng là những hằng số trong khoảng thời gian $T-t$.

Chú ý rằng hàm $F(S_t,t)$ trong biểu thức (5) là một hàm tuyến tính với S_t.Vì vậy, hợp đồng kỳ hạn còn được gọi là sản phẩm tuyến tính. ở phần sau, chúng ta sẽ có được công thức Black - Scholes, công thức này cung cấp hàm định giá $F(S_t, t)$ cho hợp đồng chọn mua. Công thức này phi tuyến đối với S_t. Công cụ mà có sự lựa chọn thích hợp tiêu biểu được gọi là các sản phẩm phi tuyến.

3.2.2 Quyền chọn

Xác định hàm định giá $F(S_t, t)$ cho các tài sản phi tuyến không dễ dàng như trường hợp của hợp đồng kỳ hạn. Trong phần này, chúng tôi chỉ giới thiệu một tính chất quan trọng của hàm $F(S_t, t)$, hàm này vẫn áp dụng được với sản phẩm phi tuyến. Điều này sẽ tạo nền tảng cho việc nghiên cứu các công cụ toán học cao hơn.

Giả sử C_t là hợp đồng chọn mua được ghi trên chứng khoán S_t. Đặt r là lãi suất phi rủi ro không đổi. K là giá thực hiện, và T, $t < T$ là thời gian đáo hạn. Như vậy giá của hợp đồng có thể biểu diễn như sau:

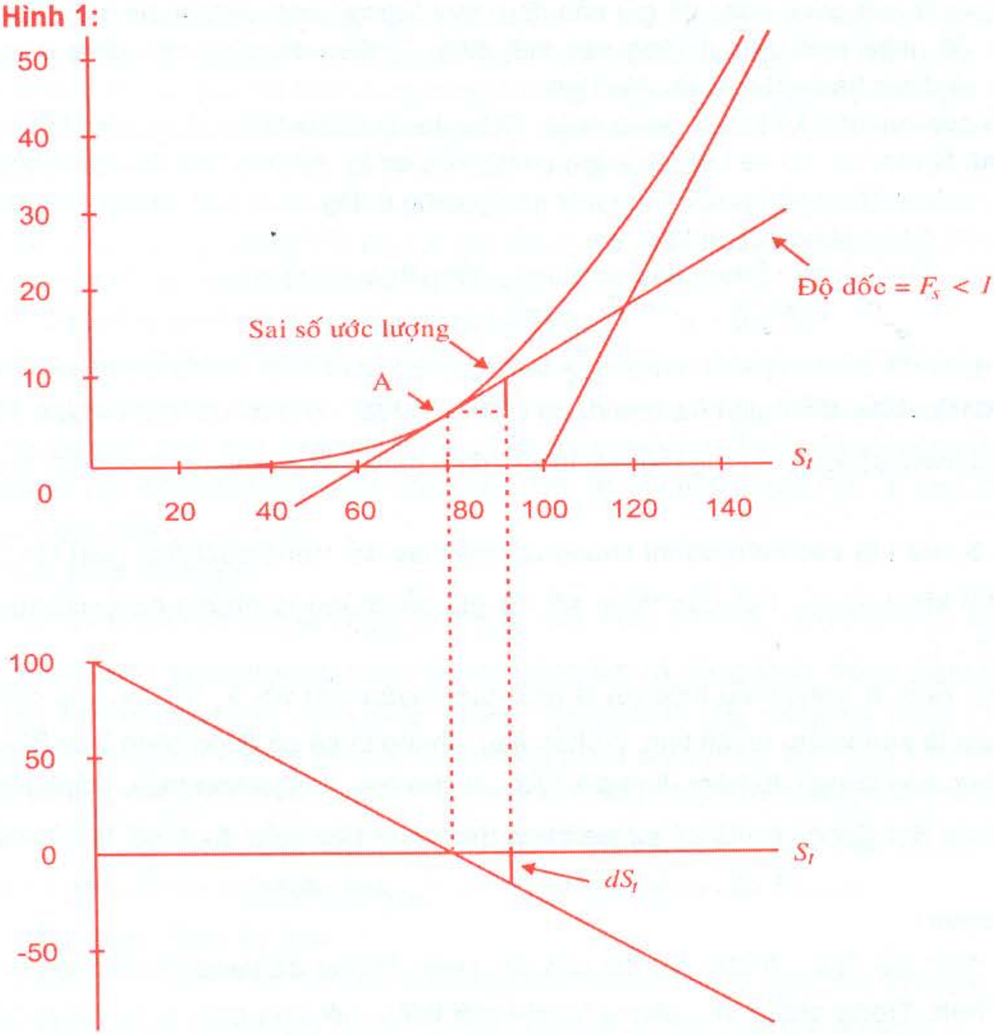
$$C_t = F(S_t,t) \tag{6}$$

Hàm định giá $F(S_t, t)$ cho quyền lựa chọn sẽ có những tính chất cơ bản. Với điều kiện đơn giản hóa, S_t sẽ là nguồn của quá trình ngẫu nhiên và sẽ tác động tới giá hợp đồng. Vì vậy sự biến động không thể đoán trước được của S_t có thể bù đắp những vị trí đối lập đồng thời của C_t. Thuộc tính này áp đặt một số điều kiện, trong đó hàm $F(S_t, t)$ có thể biến thiên trong khoảng thời gian mà S_t biến thiên.

Để tìm hiểu lý do tại sao thuộc tính này được tạo ra một cách rõ ràng hơn, ta xem Hình 1. Phần bên dưới của Hình 1 thể hiện biểu đồ lợi ích cho một vị thế ngắn của S_t. Điểm A thể hiện số đơn vị của tài sản cố định được vay và được bán ở mức giá S_t.

Phần cao hơn của hình 1 thể hiện giá $F(S_t, t)$ của hợp đồng chọn mua được thành lập với S_t. Trong phần này ta bỏ qua cách thức thành lập công thức $F(S_t,t)$ và cách vẽ đồ thị.

Hình 1:



Giả sử khởi đầu của tài sản cơ bản là S_t. Và tương ứng như vậy ta có điểm A trên đường cong $F(S_t, t)$. Nếu giá chứng khoán tăng lên một khoảng là dS_t thì tương ứng trên đồ thị sẽ mất đi chính xác một đoạn ngắn tương ứng với dS_t. Nhưng vị thế của quyền chọn vẫn đạt tới.

Tuy nhiên, ta xem xét tại điểm tới hạn. Theo Hình 1, khi S_t tăng một lượng là dS_t thì giá của hợp đồng sẽ tăng một lượng chỉ bằng dC_t, độ biến thiên sau nhỏ hơn bởi vì độ dốc của đường cong tương ứng thấp hơn.

$$dC_t < dS_t \tag{7}$$

Vì lý do đó, nếu chúng ta sở hữu một hợp đồng chọn mua và bán một cổ phiếu, sự tăng giá một lượng bằng dS_t sẽ dẫn tới lỗ ròng.

Nhưng lập luận đó đã đưa ra giả thiết là với sự điều chỉnh vị trí một cách cẩn thận thì tổn thất có thể được loại bỏ. Xem độ dốc của đường tiếp tuyến với đồ thị $F(S_t, t)$ tại điểm A. Độ dốc này có thể được tính như sau

$$\frac{\partial F(S_t, t)}{\partial S_t} = F_s \tag{8}$$

Bây giờ, giả sử chúng ta không rút gọn phần trên, ngoại trừ F_s đơn vị chứng khoán cơ sở. Sau đó S_t tăng một lượng là dS_t, thiệt hại tổng cộng sẽ là $F_t dS_t$. Nhưng theo Hình 1, số lượng đó gần bằng với dC_t. Đó được coi là ∂C_t.

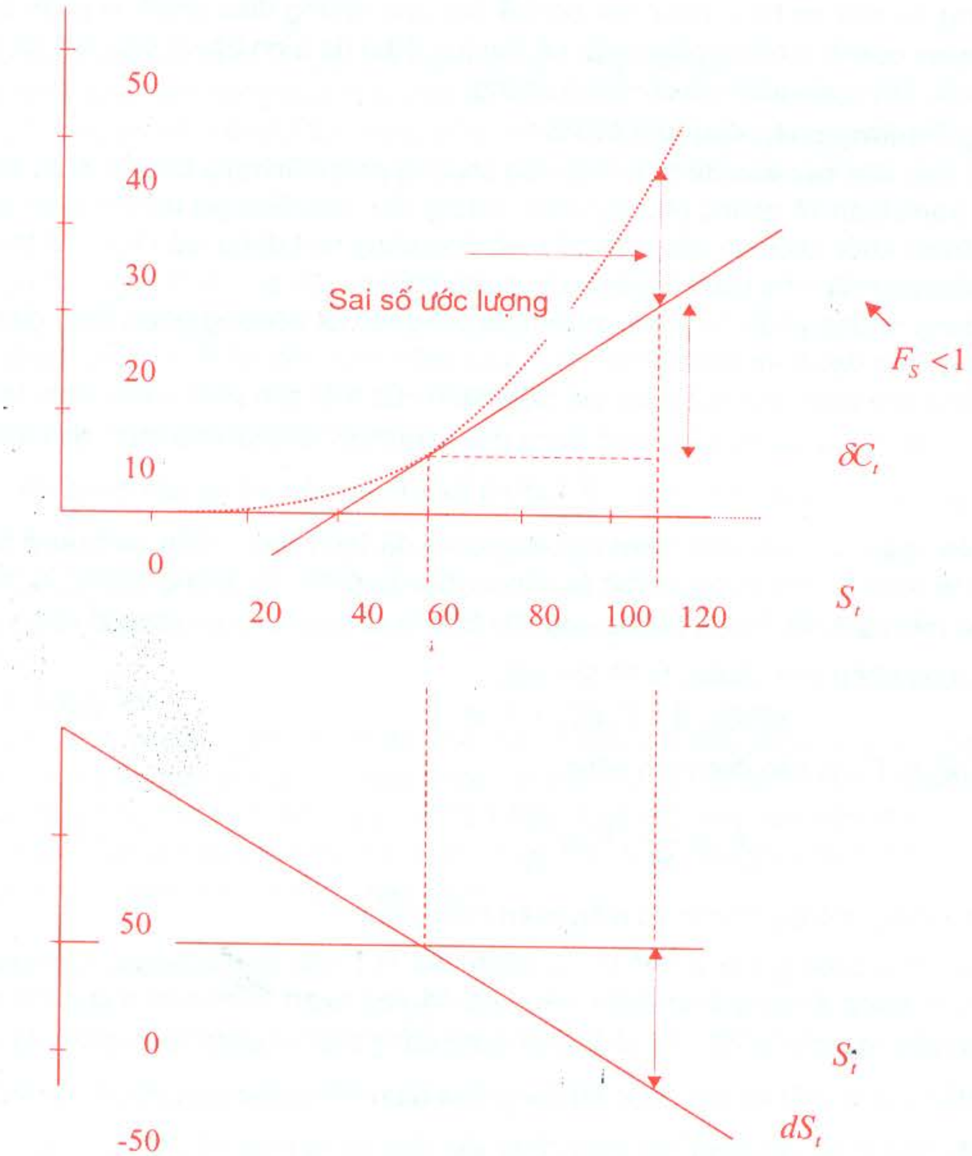
Rõ ràng, nếu dS_t là khoản biến thiên nhỏ số gia thì ∂C_t là một ước lượng gần đúng của khoảng biến thiên thực tế của dC_t. Do đó, sự tăng thêm giá trị của hợp đồng (ước lượng) sẽ bù lại những thiệt hại trong vị thế ngắn hạn. Như thế danh mục đầu tư sẽ không biến thiên ngoài dự đoán.

Như vậy, sự biến thiên của số gia trong hàm $F(S_t, t)$ và S_t có mối liên hệ thông qua một số công thức sau.

$$d[F_s S_t] + d[F(S_t,t)] = g(t),$$

trong đó *g(t)* là hàm dự đoán gần đúng trong thời gian *t*.

Hình 2:



Theo cách tính vi phân, công thức trên có thể được sử dụng để tìm ra biểu thức dạng gần đúng của $F(S_t, t)$. Khi biểu thức dạng gần đúng không tồn tại, các phương pháp số tìm ra $F(S_t, t)$ bằng cách dựa vào quỹ đạo của đồ thị đó.

Bù đắp khoảng biến thiên C_t bằng cách giữ giá trị của F_s đơn vị tài sản cố định được gọi là dự phòng delta. Với danh mục đầu tư, tham số F_s được gọi là delta.

Khi dS_t lớn thì ước lượng

$$\partial C_t \cong dC_t \tag{9}$$

sẽ sai. Điều này rất quan trọng khi biến động cực lớn, "hàng rào dự phòng" không thể giữ được. Ta có thể xem trường hợp này ở Hình 2. Nếu biến thiên S_t bằng với dS_t thì tương ứng với nó dC_t sẽ vượt qua mức thiệt hại $-F_s dS_t$.

Rõ ràng giả thuyết về vấn đề liên tục tuyệt đối giữ một vai trò cơ bản trong định giá tài sản. Trong thực tế, chúng ta có thể tái tạo lại sự biến động trong vị trí lựa chọn bằng những điều chỉnh cực nhỏ trong tài sản cơ bản. Điều này có thể làm cho những điều chỉnh vi phân của danh mục đầu tư xoay quanh sự thừa nhận biến cố liên tục. Như đã trình bày ở trên, với số gia cực lớn thì những ước lượng sẽ giảm giá trị nhanh chóng.

3.3. Ứng dụng: Phương pháp định giá CKPS

Bài báo này đề cập đến các vấn đề toán học của phương pháp định giá tài sản phái sinh. Tuy nhiên, những tranh luận về những phương pháp chung của việc định giá tài sản phái sinh là điều không thể tránh khỏi. Điều đó cần thiết để minh hoạ bằng một dạng toán học mà tôi dự định sẽ trình bày và cung cấp cho các bạn những ví dụ cụ thể.

Chúng tôi sử dụng những phần trình bày ở trên để tổng kết lại phương pháp định giá sử dụng những phương trình đạo hàm riêng (PDEs).

3.3.1 Giả sử rằng nhà phân tích quan sát giá hiện hành của một sản phẩm phái sinh, ta ký hiệu là $F(S_t,t)$, trong đó S_t là giá tài sản cơ sở trong thời gian thực. Giả sử nhà phân tích muốn tính độ biến thiên giá tài sản phái sinh $dF(S_t, t)$ dưới sự biến thiên của giá tài sản cơ sở dS_t.

3.3.2 Ở đây liên quan tới các khái niệm mà chúng tôi đã trình bày . Cần nhớ rằng khái niệm về phép lấy vi phân là một công cụ mà ta cần sử dụng nó để ước lượng những khoảng biến thiên nhỏ của một hàm số. Trong trường hợp đặc biệt ta có hàm $F(.)$ phụ thuộc vào S_t, t. Do đó, nếu ta sử dụng phép tính chuẩn, ta có thể viết:

$$dF(S_t, t) = F_s dS_t + F_t dt \tag{10}$$

trong đó F_t' là các đạo hàm riêng

$$F_s = \frac{\partial F}{\partial S_t}, F_t = \frac{\partial F}{\partial t}, \tag{11}$$

Với $dF(S_t, t)$ biểu thị cho độ biến thiên toàn phần.

3.3.3 Đẳng thức (13) được gọi là vi phân toàn phần của $F(.)$, cho ta biết sự biến thiên của giá tài sản phái sinh trong khoảng biến thiên xác định. Vì vậy quan điểm của nhà phân tích cho rằng khi đã có ước lượng của dS_t, ta có thể sử dụng đẳng thức vi phân toàn phần để ước lượng $dF(S_t, t)$. Đẳng thức (13) có thể được sử dụng đạo hàm riêng bậc một F_s, F_t là những ước lượng bằng số. Mặt khác, nó cũng cần thiết để ta xác định dạng hàm số của $F(S_t, t)$.

Tuy nhiên, điều này phụ thuộc hoàn toàn vào khả năng của ta để lấy được vi phân toàn phần giống như biểu thức (10).

3.3.4 Dạng ngẫu nhiên của biểu thức (10) đã được xác định. Ta có thể hoàn thành "một thuật toán" để định giá tài sản phái sinh theo cách sau:

Sử dụng dự phòng delta và danh sách danh mục đầu tư phi rủi ro, ta có thể xây dựng mối liên quan phụ giữa $dF(S_t, t)$, dS_t và dt. Từ mối quan hệ được thêm vào đó ta có thể ước lượng tất cả các vi phân trong biểu thức (10).

3.3.5 Ta đã có được mối quan hệ liên kết các đạo hàm riêng của *F*(.) với nhau. Các đẳng thức đó được gọi là các phương trình đạo hàm riêng, giải những phương trình đó ta sẽ tìm được $F(S_t, t)$ vơi điều kiện là phải thỏa mãn điều kiện biên và tồn tại dạng gần đúng của $F(S_t, t)$.

Tuy nhiên sẽ nảy sinh một vấn đề là "những cái gì không biết thì coi là một hàm số". Câu tóm tắt trên cho ta biết rằng để giải quyết vấn đề trên ta cần phải nghiên cứu về phương trình đạo hàm riêng và những phương pháp giải khác.

Ví dụ sau đây có thể cho ta thấy rõ hơn.

3.4 Ví dụ

Giả sử ta có đạo hàm riêng theo x, $x \in [0,X]$ của $F(x)$ là một hằng số b.

$$F_x = b \qquad (12)$$

Đẳng thức này là một dạng thông thường của phương trình đạo hàm riêng. Biểu thức này bao gồm đạo hàm riêng của $F(x)$, một số hạng của hàm số chưa biết.

Sử dụng phương trình PDE này, ta có thể tìm được dạng của hàm $F(x)$ hay không? Câu trả lời là có. Chỉ những quan hệ tuyến tính mới có dạng như vậy. Vì vậy, $F(x)$ được viết lại như sau:

$$F(x) = a + b(x) \qquad (13)$$

Do đó, dạng thức của $F(x)$ được cố định. Tuy nhiên tham số a vẫn chưa biết. Tham số này có thể tìm được bằng cách sử dụng điều kiện biên.

Ví dụ, nếu ta biết tại điều kiện biên có $x = X$

$$F(X) = 10 \qquad (14)$$

Như vậy tham số a được xác định

$$a = 10 - bX \qquad (15)$$

Cần nhớ rằng trong trường hợp của sản phẩm chứng khoán phái sinh, thông thường ta chỉ có được những thông tin về dạng thức của hàm $F(x)$ tại thời điểm đáo hạn. Do đó, tất cả các thông tin cần thiết để xác định hàm $F(x)$ rõ ràng chỉ có được từ phương trình vi phân từng phần (PDE).

4. Kết luận:

Các mô hình định giá CKPS đã trình bày ở trên bắt đầu được ứng dụng ở TTCK Việt Nam một cách đơn giản bằng các hợp đồng Options Vàng, cà phê... nhưng chưa được trình một cách hệ thống mô hình định giá CKPS bằng công cụ toán học hiện đại. Bài viết này đã nêu lên thuật toán tính toán tương đối cụ thể, đến khi có dữ liệu giao dịch ở TTCK Việt Nam, thì sẽ được ứng dụng một cách hoàn hảo.❒

Tài liệu tham khảo:

1. Hull, John, Options, Futres and other Derivatives, Frentice Hall, 5rd Edition 2003
2. Black, Fisher and Myron Sholes, The Pricing of Options and Corporate Finance, MeGraw – Hill, 7rd Edition 2003
3. Salih N.Neftci, Mathmatics of Financial Derivatives 1996