



Vận dụng lý thuyết định giá quyền chọn vào dự báo rủi ro phá sản của doanh nghiệp

Mô hình KMV

Lê Long Hậu

Khoa Kinh tế ứng dụng, ĐH Antwerpen, Bỉ
Khoa Kinh tế - QTKD, ĐH Cần Thơ

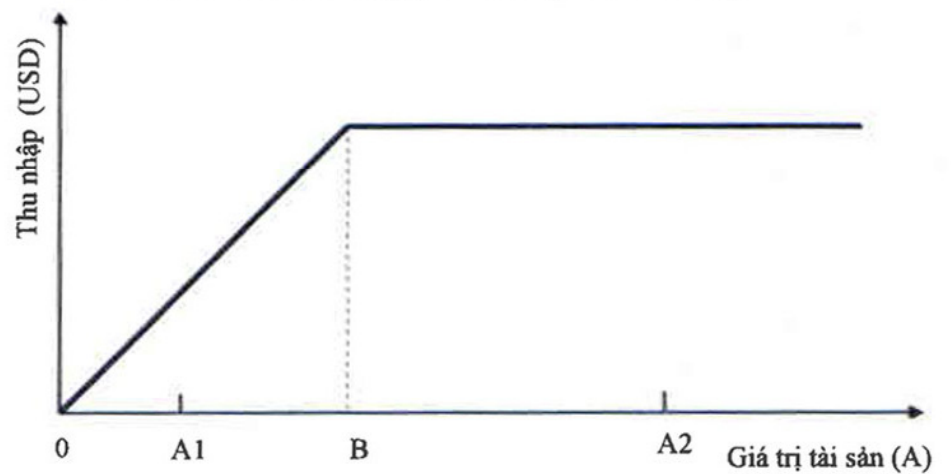
Giới thiệu

Trong những năm gần đây, nhiều mô hình đo lường, quản lý rủi ro tín dụng đã được phát triển và đưa vào ứng dụng bởi các ngân hàng, các tổ chức tài chính trên thế giới. Các mô hình này có thể khắc phục những nhược điểm và có khả năng dự báo rủi ro tín dụng chính xác những mô hình truyền thống như: Phương pháp đánh giá chuyên gia (5C, 6C), hệ thống đánh giá hệ số tín nhiệm doanh nghiệp, hệ thống chấm điểm tín dụng, ... Bài viết này nhằm giới thiệu đến độc giả một cách tương đối ngắn gọn một trong những mô hình đo lường rủi ro phá sản doanh nghiệp được phát triển bởi Công ty KMV, một trong những công ty chuyên cung cấp các dịch vụ phân tích tín dụng, đánh giá hệ số tín nhiệm, phân tích rủi ro doanh nghiệp hàng đầu trên thế giới. Mô hình dự báo xác suất phá sản kỳ vọng doanh nghiệp (Expected Default Probability) của KMV (gọi tắt là mô hình KMV) dựa vào lý thuyết định giá quyền chọn (options pricing model) được xây dựng bởi Black-Scholes-Merton. Bài viết sẽ góp phần giúp chúng ta hiểu thêm về các công ty đánh giá rủi ro tín dụng doanh nghiệp, cũng như góp phần tạo nền tảng cho việc nghiên cứu, ứng dụng mô hình này vào hoạt động của các tổ chức tài chính của Việt Nam.

Nội dung bài viết trước hết sẽ mô tả khái quát mối liên hệ giữa một khoản vay và sự lựa chọn của người đi vay. Sau đó, bài viết sẽ thể hiện mô hình dự báo xác suất phá sản doanh nghiệp kỳ vọng của KMV và những ưu nhược điểm của mô hình này trong thực tế.

Khái quát về mối quan hệ giữa các khoản vay và sự lựa chọn của người đi vay

Hình 1: Thu nhập của ngân hàng



Hình 1 minh họa hàm thu nhập của một ngân hàng đối với một khoản cho vay. Giả định rằng kỳ hạn của khoản vay là 1 năm, lượng vốn vay là OB và khoản vay này được thực hiện theo phương thức chiết khấu (tức là thu lãi trước tại thời điểm cho vay). Trong 1 năm, công ty đi vay sẽ đầu tư khoản vay này vào nhiều dự án hoặc tài sản khác nhau. Giả sử rằng, vào thời điểm cuối năm, giá trị thị trường tổng tài sản của công ty đi vay là OA_2 thì công ty sẽ có động cơ hoàn trả khoản vay OB cho ngân hàng và giữ lại phần tài sản chênh lệch ($OA_2 - OB$). Như vậy, bất kỳ khi nào giá trị tài sản của công ty vượt OB thì công ty sẽ có động cơ trả nợ cho ngân hàng. Tuy nhiên, nếu giá trị thị trường tài sản của công ty này nhỏ hơn OB (Ví dụ như OA_1 trong hình 1), thì công ty sẽ có động cơ (lựa chọn) tuyên bố phá sản và chuyển giao toàn bộ phần tài sản hiện có của mình cho ngân hàng.

Tóm lại, khi giá trị thị trường tài sản của công ty lớn hơn OB , ngân hàng sẽ thu được một khoản thu nhập cố định (lãi vay) khi công ty hoàn trả đầy



đủ cả gốc lẫn lãi. Ngược lại, khi giá trị tài sản nhỏ hơn OB, ngân hàng sẽ gánh chịu một khoản lỗ bằng giá trị khoản vay trừ đi phần giá trị tài sản hiện tại của công ty.

Hình 1 cho chúng ta thấy được rằng trong khi khoản thu nhập bị giới hạn cố định bên trên thì ngân hàng phải gánh chịu một rủi ro tiềm ẩn kéo dài bên dưới. Hình vẽ này khác họa được sự giống nhau giữa trong thu nhập của ngân hàng đối với một khoản vay và thu nhập của người bán quyền chọn mua một cổ phiếu (hình 2). Nếu giá cổ phiếu S tăng cao hơn giá thực hiện quyền chọn bán X, người bán quyền chọn sẽ thu được lợi nhuận từ phần phí bán quyền chọn. Trong trường hợp ngược lại, người bán quyền chọn sẽ bị lỗ một khoản tiền bằng (X-S). Merto (1974) đã nhận định rằng thu nhập của ngân hàng đối với một khoản cho vay sẽ giống hệt thu nhập của ngân hàng khi bán một quyền chọn bán cho các cổ đông của công ty đi vay trên phần tài sản công ty. Thêm vào đó, Merton cũng chỉ ra rằng sự lựa chọn của các cổ đông công ty cũng phụ thuộc vào năm biến số tương tự như năm biến số được sử dụng trong mô hình định giá quyền chọn bán cổ phiếu của Black-Scholes-Merton (BSM).

Các công thức này được khái quát như sau:

Giá quyền chọn bán 1 cổ phiếu = f(S, X, r, σ, τ) (1)

Giá của quyền chọn phá sản công ty đối với 1 khoản vay rủi ro = f(A, B, r, σ_A, τ) (2)

Trong đó:

S: Thị giá cổ phiếu của quyền chọn bán (Có thể quan sát được)

X: Giá thực hiện quyền chọn bán (Có thể quan sát được)

A: Thị giá tài sản của công ty (Không thể quan sát được)

B: Lượng vốn vay (Có thể quan sát được)

σ: Độ biến động thị giá của cổ phiếu (Có thể quan sát được)

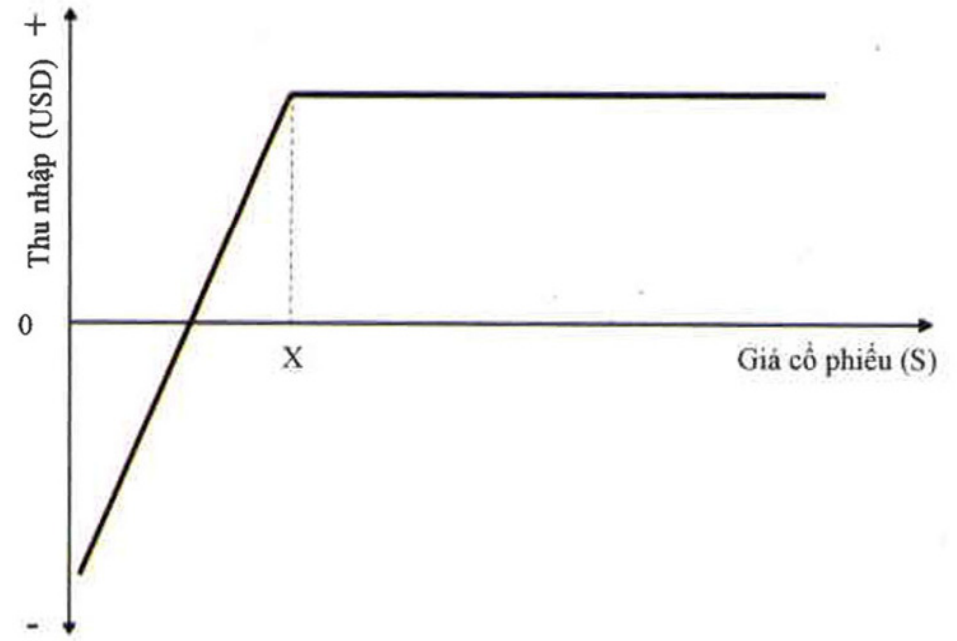
σ_A: Độ biến động thị giá của tài sản công ty (Không thể quan sát được)

r: lãi suất ngắn hạn trên thị trường (Có thể quan sát được)

τ: Thời hạn của hợp đồng quyền chọn/cho vay

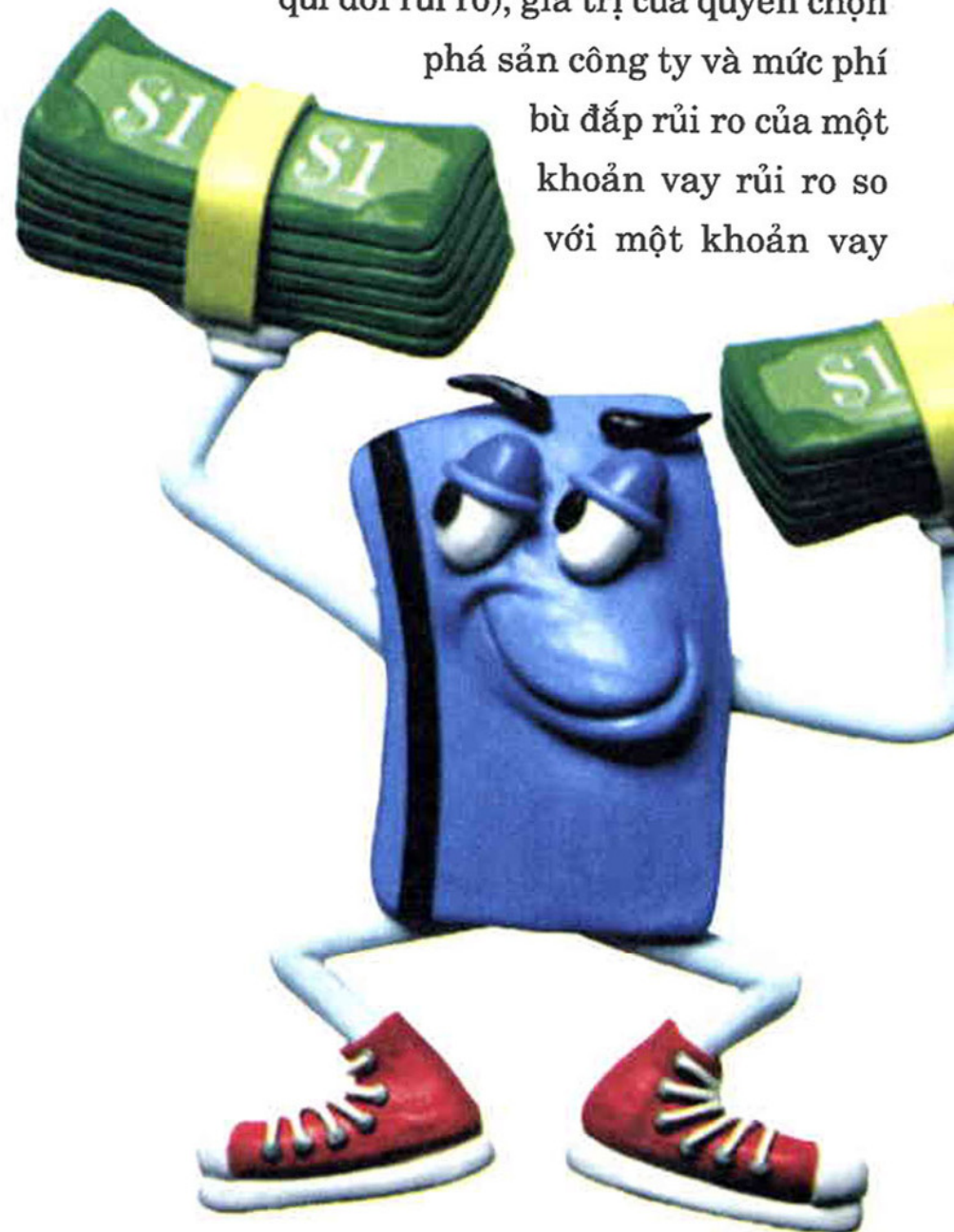
(Có thể quan sát được)

Hình 2. Thu nhập của người bán quyền chọn bán 1 cổ phiếu



Trong phương trình (1), xác định giá quyền chọn bán cổ phiếu, cả năm biến số bên vế phải chúng ta có thể xác định được khá dễ dàng. Tuy nhiên, trong phương trình (2) thì chỉ có 3 biến số là có thể xác định được. Giá trị thị trường của tài sản công ty, A, và độ biến động của tài sản công ty, σ_A, là không thể xác định được. Nếu A và σ_A có thể xác định được thì giá trị một khoản vay rủi ro (lưu ý, giá trị của khoản vay là giá trị lượng vốn vay sau khi đã qui đổi rủi ro), giá trị của quyền chọn

phá sản công ty và mức phí bù đắp rủi ro của một khoản vay rủi ro so với một khoản vay





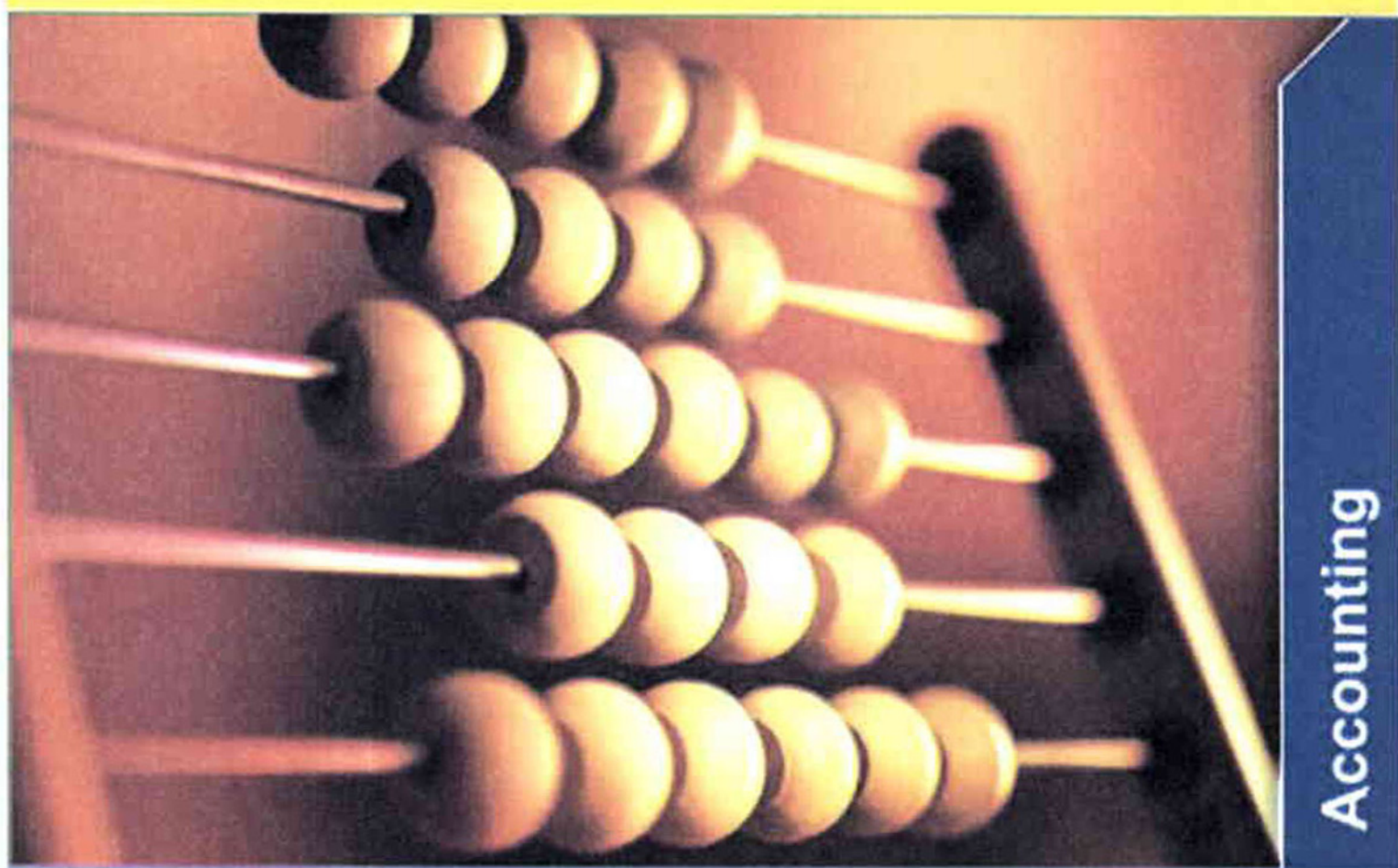
phi rủi ro chúng ta có thể xác định được.

Một số chuyên gia phân tích rủi ro có thể sử dụng giá trị thị trường của một khoản vay rủi ro (hoặc mức chênh lệch giá giữa trái phiếu thị trường rủi ro của công ty và trái phiếu phi rủi ro của Kho bạc có cùng kỳ hạn) thay vào vế trái phương trình và giả định rằng giá

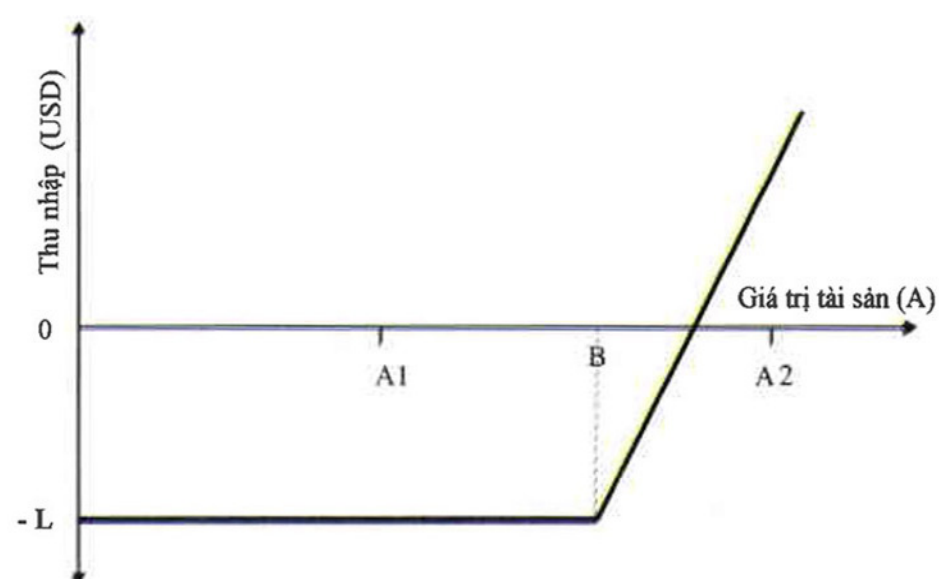
trị sổ sách và giá trị thị trường của tài sản công ty là bằng nhau. Từ đó, chúng ta sẽ suy ngược lại giá trị của σ_A từ phương trình (2). Mặc dù vậy, có thể thấy rằng việc giải quyết phương trình này là không đơn giản nếu chúng ta không sử dụng giả định trên. Ngoài ra, giá thị trường và sự biến động trong các giao dịch mua bán nợ của công ty là rất khó xác định cho hầu hết các công ty. Hơn thế nữa, thông tin về giá của trái phiếu doanh nghiệp nhìn chung hầu như không được công bố rộng rãi, và thực hiện giao dịch của trái phiếu thường bị ảnh hưởng bởi sự đánh giá chủ quan của nhà đầu tư.

• **Mô hình đánh giá rủi ro tín dụng của KMV**

Mô hình KMV chuyển vấn đề quản lý rủi ro tín dụng của ngân hàng sang công việc đánh giá động cơ trả nợ của công ty đi vay đứng trên quan điểm các cổ đông công ty. KMV tính khả năng phá sản của người đi vay dựa vào phương trình (2). Để tìm được 2 biến số, A và σ_A , trong phương trình này, mô hình KMV sử dụng: (1) Mối quan hệ mang tính cấu trúc giữa thị giá cổ phiếu của công ty và giá trị thị trường tài sản của công ty, (2) Mối quan hệ giữa sự biến động giá trị tài sản và sự biến động thị giá cổ phiếu của công ty.



Hình 3: Vốn cổ phần như là 1 quyền chọn phá sản công ty



Hình 3 mô tả rủi ro hoàn trả của một khoản vay đứng trên góc độ của người đi vay (cổ đông của công ty). Giả sử lượng vốn vay của công ty là OB và giá trị thị trường của công ty tại thời điểm khoản vay đáo hạn là OA_2 (trong đó $OA_2 > OB$). Công ty sẽ hoàn trả khoản vay và cổ đông sẽ giữ lại phần giá trị của tài sản còn lại của công ty là $(OA_2 - OB)$. Giá trị thị trường tài sản của công ty tại thời điểm khoản vay đáo hạn càng lớn thì phần chênh lệch còn lại cho các cổ đông của công ty sẽ càng lớn. Tuy nhiên, nếu giá trị tài sản của công ty giảm xuống dưới mức OB (Ví dụ, OA_1) thì cổ đông của công ty sẽ không có khả năng hoàn trả khoản vay. Công ty sẽ tuyên



bố phá sản và giao phần tài sản hiện có của công ty cho ngân hàng. Chú ý rằng rủi ro của cổ đông công ty được giới hạn ở một mức độ nhất định và không bị ảnh hưởng bởi phần giá trị tài sản hiện có của công ty, tức là cho dù phần giá trị này giảm xuống rất nhỏ so với giá trị của khoản vay. Cụ thể, sự giới hạn trách nhiệm pháp lý theo Luật công ty cổ phần sẽ bảo vệ cổ đông khỏi khả năng tổn thất nhiều hơn giá trị OL (phần vốn cổ phần góp vào công ty của cổ đông). Như được thể hiện trong hình 3, tổn thất của cổ đông một công ty có sử dụng tài trợ nợ được giới hạn ở một mức nhất định bên dưới nhưng tiềm năng cho phần thu nhập của họ lại là không giới hạn. Như vậy, vị thế của các cổ đông công ty đi vay (E) hoàn toàn giống với vị thế nắm giữ một quyền chọn phá sản đối với tài sản của công ty (A). Công thức xác định giá trị cổ phần của công ty được khái quát như sau:

$$E = f(A, \sigma_A, B, r, \tau) \quad (3)$$

Trong phương trình (3), giá trị thị trường cổ phần của công ty đi vay (thị giá cổ phần nhân với số lượng cổ phần đang lưu hành) phụ thuộc vào 5 biến số bên vế phải giống như phương trình (2), và cũng giống với mô hình định giá một quyền chọn mua B-S-M (đối với tài sản của một công ty).

Trong đó:

E: Thị giá cổ phần của công ty

(Có thể quan sát được)

A: Thị giá tài sản của công ty

(Không thể quan sát được)

B: Giá trị nợ của công ty = Nợ ngắn hạn + 1/2 nợ dài hạn (Có thể quan sát được)

σ_A : Độ biến động thị giá tài sản công ty

(Không thể quan sát được)

r: lãi suất thị trường ngắn hạn

(Có thể quan sát được)

τ : Khoảng thời hạn cần dự báo xác suất phá sản của công ty (Có thể quan sát được)

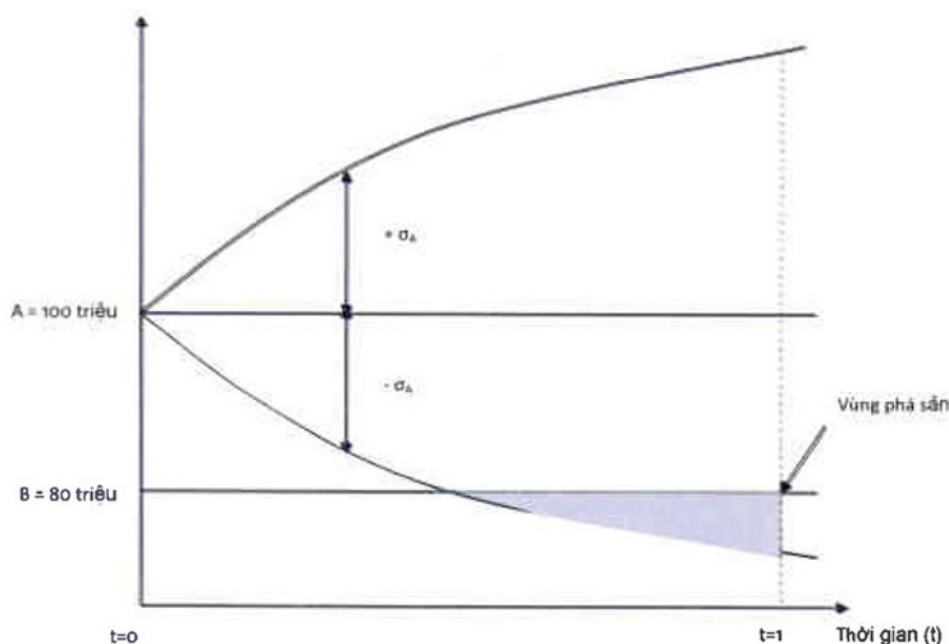
Mô hình KMV giải quyết các biến số không thể quan sát được dựa vào mối quan hệ lý thuyết giữa sự biến động giá cổ phiếu công ty (yếu tố có thể quan sát được) σ và sự biến động thị giá tài sản của công ty σ_A . Mối quan hệ này được tổng quát như sau:

$$\sigma = g(\sigma_A) \quad (4)$$

Từ hai phương trình (3) và (4), với hai phương trình và hai ẩn số, ta có thể tìm được A và σ_A . Sau khi tính toán được các giá trị này, kết hợp với các giả định liên quan đến B, r, và τ sẽ xác định được xác suất phá sản kỳ vọng theo lý thuyết cho một khách hàng đi vay bất kỳ.

Ví dụ (Hình 4). Giả sử các ẩn số trong phương trình (3) và (4) của một công ty đi vay như sau: A = 100 triệu; $\sigma_A = 10$ triệu và B = 80 triệu. Trong thực tế, chúng ta có thể giả định điểm thực hiện “quyền chọn phá sản” B là một giá trị nào đó, tương ứng với giá khoản nợ của công ty mà chúng ta quan tâm. Giả sử chúng ta muốn tính toán xác suất phá sản của công ty cho khoảng thời gian trong một năm tới. Trong hình 4, khu vực mà công ty sẽ rơi vào tình trạng phá sản là phần in đậm trong vùng phân phối giá trị tài sản công ty, phần phía dưới điểm B. Khu vực in đậm này là xác suất mà thị giá tài sản hiện có 100 triệu của công ty sẽ giảm xuống dưới 80 triệu trong khoảng thời gian năm tới. Từ hình vẽ ta thấy diện tích của vùng in đậm này sẽ tăng khi: (1) Độ biến động của giá trị tài sản của công ty σ_A tăng, (2) Giá trị của B tăng và (3) Giá trị thị trường của tài sản ban đầu (A) giảm.

Hình 4: Xác định xác suất phá sản trong tương lai của công ty



Giả sử rằng vùng giá trị tương lai của tài sản công ty có phân phối chuẩn quanh giá trị tài sản hiện tại A, chúng ta có thể đo lường khoảng cách đến phá sản (Distance-to-default) của công ty tại thời điểm $t = 0$ (hay tại thời điểm ngày hôm nay) cho khoảng thời gian sau một năm như sau:



$$\text{Khoảng cách đến phá sản} = \frac{A - B}{\sigma_A} = \frac{100 \text{ triệu} - 80 \text{ triệu}}{10 \text{ triệu}} = 2 \text{ triệu}$$

Như vậy, công ty sẽ rơi vào tình trạng phá sản (rơi vào khu vực in đậm) trong khoảng thời gian một năm tới chỉ khi giá trị tài sản giảm một lượng là 20 triệu, hay bằng 2 lần độ lệch chuẩn. Nếu giá trị tương lai của tài sản công ty là một phân phối chuẩn, thì xác suất mà giá trị tài sản của công ty sẽ biến động trong khoảng $\pm 2\sigma$ từ giá trị trung bình là 95%. Vì vậy, trong khoảng thời gian một năm tới, xác suất mà giá trị của tài sản công ty sẽ tăng (hoặc giảm) nhiều hơn 2σ là 2,5%. Hay nói cách khác, xác suất phá sản của công ty trong một năm tới sẽ là 2,5%.

Tuy nhiên, giả định phân phối chuẩn của giá trị tài sản công ty trong tương lai gần như phi thực tế. Vì vậy, cách tiếp cận của mô hình KMV là tính xác suất phá sản kỳ vọng thực nghiệm như sau: Ví dụ chúng ta cần tính xác suất phá sản kỳ vọng của một công ty nào đó mà khoảng cách đến phá sản là 2σ . Chúng ta sẽ dựa vào cơ sở dữ liệu của doanh nghiệp trong quá khứ và tính xem rằng trong tổng số những công ty có khoảng cách đến phá sản là 2σ vào đầu năm thì có bao nhiêu công ty thực sự phá sản trong vòng một năm. Khi đó chúng ta sẽ xác định được tần số phá sản thực tế của công ty này theo công thức:

$$\text{Xác suất phá sản thực nghiệm} = \frac{\text{Số lượng công ty có khoảng cách giá trị tài sản đến B là } 2\sigma \text{ vào đầu năm đã thực sự phá sản trong vòng 1 năm}}{\text{Tổng số công ty có khoảng cách của giá trị tài sản đến B là } 2\sigma \text{ vào đầu năm}}$$

Ví dụ. Dựa vào cơ sở dữ liệu chúng ta ước lượng được rằng 50 trong số 1.000 công ty có khoảng cách của giá trị tài sản đến B là 2σ vào đầu năm. Xác suất phá sản kỳ vọng thực nghiệm sẽ là:

$$\text{Xác suất phá sản thực nghiệm} = \frac{50}{1000} = 5\%$$

Trên thực tế, KMV sử dụng cơ sở dữ liệu gồm hơn 40.000 công ty tư nhân và hơn 3.400 công ty đại chúng trên khắp thế giới để ước lượng xác suất phá sản kỳ vọng cho các công ty.

• Ưu và nhược điểm của mô hình KMV

Nhìn chung, mô hình KMV có một số ưu và nhược điểm khi sử dụng để dự báo xác suất phá sản kỳ vọng của công ty như sau:

*** Ưu điểm:**

- Có thể áp dụng để đánh giá cho tất cả các công ty đại chúng.
- Do dựa vào thông tin thị trường hiện tại của cổ phiếu, thay vì thông tin quá khứ báo cáo trên sổ sách kế toán nên khả năng đánh giá tương lai của công ty ở mô hình này tốt hơn.
- Do được thiết lập dựa trên cơ sở những lý thuyết hiện đại về tài chính doanh nghiệp nên mô hình KMV được xem là có cơ sở lý thuyết vững chắc hơn một số mô hình khác.

*** Nhược điểm:**

- Mô hình KMV sẽ khó áp dụng nếu không có giả định về phân phối chuẩn của giá trị tài sản công ty trong tương lai.
- Không thể áp dụng được cho các công ty không phải là công ty đại chúng.
- Mô hình không quan tâm đến tính chất khác biệt giữa các loại nợ như: tài sản đảm bảo, khả năng chuyển đổi, kế ước,... và một số yếu tố khác.
- Do giả định giá trị khoản nợ của công ty cố định theo thời gian nên mô hình KMV có tính chất tương đối "tĩnh" ■

Tài liệu tham khảo

1. Acharya, V. V., and J. N. Carpenter. "Corporate Bonds: Valuation, Hedging, and Optimal Call and Default Policies." Working paper 24, New York University Salomon Center, March 2000.
2. Anthony Saunders và Linda Allen (2002). "Credit risk measurement: New approaches to value at risk and other paradigms".
3. KMV. "The KMV EDF Credit Measure and Probabilities of Default." San Francisco, KMV Corporation, 2000.

