

Zawód: analityk finansowy

Matematyka w zarządzaniu ryzykiem i prognozowaniu ekonomicznym

Maciej Bocheński

Wydział Matematyki i Informatyki
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

17 października 2017 r.

- 1 Praca analityka finansowego
- 2 Przykładowe modele matematyczne w analizie finansowej
- 3 Firmy zatrudniającej analityków finansowych

- 1 Praca analityka finansowego
- 2 Przykładowe modele matematyczne w analizie finansowej
- 3 Firmy zatrudniające analityków finansowych

Analityk finansowy odpowiada za:

- analizy finansowe dotyczące firm, zawierające ocenę ich sytuacji finansowej i perspektyw rozwoju,



- analizy rynków, np. rynku ropy naftowej, gazu ziemnego czy metali szlachetnych,



- ocenę strategii rynkowych,



- wycenę akcji, obligacji, instrumentów pochodnych, itp.,



- sporządzanie raportów finansowych, rekomendacji, ratingów.





W swojej pracy analityk finansowy próbuje oszacować i obliczyć wpływ na firmę/inwestycję następujących trzech rodzajów ryzyk:

- 1 *ryzyka rynkowego*, związanego ze zmieniającymi się stopami procentowymi, cenami surowców, kursami walut, itp.,
- 2 *ryzyka kredytowego*, związanego z brakiem wypłacalności danego podmiotu,
- 3 *ryzyka operacyjnego*, związanego z problemami z działalnością operacyjną firmy - np. awariami urządzeń, błędami pracowników, nieterminowymi dostawami.

- 1 Praca analityka finansowego
- 2 Przykładowe modele matematyczne w analizie finansowej
- 3 Firmy zatrudniające analityków finansowych

W pracy analityk finansowy korzysta z narzędzi matematycznych z zakresu m. in.:

- statystyki,
- algebry liniowej,
- analizy matematycznej,
- równań różniczkowych i całkowych.

Przykład 1. Wycena obligacji kuponowej, 3-letniej

Skarb Państwa wyemituje 3-letnie obligacje z kuponem 3%, o wartości nominalnej 1000zł i cenie 950zł.

- 1 Czy warto kupić te obligację, jeśli teraz trzymamy pieniądze na lokacie oprocentowanej na 3,5% w skali roku?
- 2 Ile będzie wynosił realny zysk z tej obligacji, jeśli inflacja w kolejnych trzech latach będzie wynosiła 3,5% rocznie?
- 3 Jak wycenić obligację po roku od momentu jej zakupu?

Kwota uzyskana z obligacji n -letniej o kuponie $p\%$, wartości nominalnej w i cenie c :

$$Z_o = w\left(\frac{pn}{100} + 1\right).$$

Kwota uzyskana z c złotych na lokacie n -letniej oprocentowanej na $p\%$ w skali roku:

$$Z_l = c\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n.$$

Aktualna cena obligacji o wykupie za n lat, kuponie $p\%$ i wartości nominalnej w (względem lokat oprocentowanych na $r\%$ w skali roku):

$$AC = \sum_{i=1}^n \frac{w \frac{p}{100}}{\left(1 + \frac{r}{100}\right)^i} + \frac{w}{\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n}.$$

Przykład 2. Wycena opcji

Definicja

Opcja jest instrumentem pochodnym dającym nabywcy prawo zakupu (opcja call) lub sprzedaży (opcja put) instrumentu bazowego za ustaloną kwotę (tzw. cena wykonania) i w ustalonym terminie (tzw. termin wykonania).

Instrumentem bazowym mogą być waluty, akcje, towary, itp.

Przykład

Aktualnie kurs akcji spółki A na giełdzie wynosi 100zł. Na giełdzie notowane są też - w cenie 5zł - opcje call i put na akcje spółki A z ceną wykonania wynoszącą 100zł, z rocznym terminem wykonania. Kupując jednocześnie opcje put i sell możemy zarobić na akcjach A jeśli cena tych akcji zmieni się w ciągu roku o więcej niż 5 złotych.

Pojawia się pytanie: jak wyceniać opcje?

Zgodnie z modelem Black'a-Scholes'a wystarczy rozwiązać cząstkowe równanie różniczkowe z odpowiednimi warunkami brzegowymi:

$$\frac{\delta V(S, t)}{\delta t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\delta^2 V(S, t)}{\delta S^2} + rS \frac{\delta V(S, t)}{\delta S} - rV(S, t) = 0,$$

gdzie $V(S, t)$ -cena opcji, S -cena akcji, t -czas, σ -wartość określającą poziom zmienności kursu akcji.

- 1 Praca analityka finansowego
- 2 Przykładowe modele matematyczne w analizie finansowej
- 3 Firmy zatrudniające analityków finansowych

Analicyści finansowi znajdują zatrudnienie w

- bankach,
- firmach doradczych,
- firmach ubezpieczeniowych,
- agencjach ratingowych,
- funduszach inwestycyjnych, w tym hedgingowych,
- pozostałych firmach prowadzących inwestycje.