

**METODA DE CONSTRUIRE A
MODELELOR DE STRES-TESTARE A
PORTOFOLIULUI DE
TRANZACȚIONARE AL
ORGANIZAȚIILOR FINANCIARE**

Alimbaev Farkhad

Abstract

Criza financiară a dat un impuls la găsirea de "puncte slabe" în instituțiile financiare. Un astfel de instrument este testul - stres. Această metodă este destinat să identifice, prin modelari "ipotetice" sau "istorice" scenariii, cele mai multe pierderi, în executarea unui script. În simularea de scenariii ipotetice pentru a găsi factor de impact, ca evenimente șoc pe portofoliul comerțului. Când se utilizează scenariii istorice, astfel cum sunt șocuri aplicate evoluțiilor din pierderile din trecut, care au cauzat catastrofe, atât în mărimi cantitative și calitative. De exemplu, astfel de scenariii pot fi: crizele financiare din anii 90 și declinul actuale din piețele bursiere internaționale, o diminuare sau o creștere a ratei de schimb valutar, etc

1. Partea teoretică.

Atractivitatea metodei de testare-stres ne permite să presupunem care ar fi rezultat dacă modificăm acest sau alt factor. Această constatare a factorului este fundamentală pentru desfășurarea de stres-testare. Modelarea stresului este o metodă alternativă de determinare a impactului riscului de piață. Metode de dezvoltare a stres-testare a instituției financiare este portofoliul de tranzacționare, după cum urmează. Primul pas va fi de a identifica, analiza vulnerabilitățile, care sunt influențate de acești sau de alți factori de șoc. Este necesar să se înțeleagă condițiile macroeconomice ale țării, cu care să identifice indicatorii de evaluare a sistemului financiar și sursele corespunzătoare de șocuri potențiale. Al doilea pas este de a construi scenariii. Pentru a face

**THE METHOD OF CONSTRUCTING
MODELS OF STRESS-TESTING OF
THE TRADING PORTFOLIO OF
FINANCIAL ORGANIZATIONS**

Alimbaev Farkhad

Abstract

The financial crisis gave an impetus to finding "weaknesses" in financial institutions. One such tool is the stress-testing. This method is intended to identify through modeling "hypothetical" or "historical" scenarios, the most losses, in the execution of a script. In the simulation of hypothetical scenarios to find the impact factor, as shock events on the trade portfolio. When using historical scenarios, as the shocks applied developments in the past that have caused catastrophic losses, both in quantitative and qualitative size. For example, such scenarios can be: financial crises of the 90-ies and the current decline in international stock markets, a drop or increase in foreign exchange rates, etc.

1. Theoretical part.

The attractiveness of stress-testing method that allows us to assume what would be the result if you change this or that factor. That finding of this factor is fundamental to the conduct stress-testing. Modeling of stress is an alternative method of determining the impact of market risk. Methods of development of stress-testing of the trading portfolio financial institution is as follows. The first step will be to identify, and analysis of vulnerabilities which are influenced by these or other shock factors. It is necessary to understand the macroeconomic conditions of the country, with which to identify indicators for assessing the financial system and the corresponding sources of potential shocks. The second step is to construct scenarios. To do this, to develop a model, which serves as the basis for stress-testing. The third step is

acest lucru trebuie a dezvolta un model, care servește drept bază pentru stres-testare. A treia etapă este de calcul. Acest lucru înseamnă transferul rezultatelor de pierderi din model în bilanțurile și contul de profit și pierdere. Una dintre cele cinci teoreme [1] referitoare la evaluarea de obligațiuni se citește după cum urmează: schimbarea relativă a unui obligațiuni valutare (în%), datorită schimbărilor în rentabilitate va fi mai mica, cu cat este mai mare rata de cupon. Această teoremă nu se aplică la titluri de valoare, cu scadența de 1 an, precum și titluri de valoare perpetue cunoscute ca o consolă sau eternitate/perpetue. Teorema corolar este că obligațiuni cu aceeași scadență, dar cu diferite plăți de cupoane, pot reacționa diferit la aceeași modificare a ratei dobânzii. Modificarea procentuală a ratei de obligațiuni asociate cu aceasta durată are următoarea formulă:

$$\text{Cursul de schimb (in \%)} = -D \times \frac{\text{Procentul de schimbare}}{(1 + \text{randamentul obligatiunii})} \quad (1)$$

sau:

$$\frac{\Delta P}{P} = -D \left(\frac{\Delta y}{1 + y} \right) \quad (2)$$

unde: ΔP este schimbarea (variația) pretului obligațiunii,

P – pret initial,

Δy – schimbarea randamentului la maturitate,

y – randamentul initial la maturitate ,

D – durata

Această formulă arată că, atunci când venitul a două obligațiuni având aceeași durată se schimbă cu același procent, apoi ratele de aceste obligațiuni variaza cu aproximativ același procent. În cadrul studiului de sensibilitate a fluxului de plăți a ratei dobânzii numai relației dintre rata dobânzii și valoarea fluxului de plăți este considerat a fi liniară. O estimare brută este acceptabila, dar o evaluare mai precisă a acestui aproximari este prea grosiera.

the calculation. This means the transfer of results to model losses in balance sheets and profit and loss account.

One of the five theorems [1] relating to the evaluation of bond reads as follows: the relative change of a rate bonds (in%) due to changes in profitability will be the less, the higher the coupon rate. This theorem does not apply to securities with maturity of 1 year, as well as perpetual securities known as a console or Perpetuity. Corollary theorem is that bonds with the same maturity but different coupon payments, may react differently to the same change in interest rates. Percentage change in rate bonds associated with it a duration of the following formula:

$$\text{Change course (in \%)} = -D \times \frac{\text{Percent change}}{(1 + \text{return of bond})} \quad (1)$$

or:

$$\frac{\Delta P}{P} = -D \left(\frac{\Delta y}{1 + y} \right) \quad (2)$$

where: ΔP it means change of bond price,

P – primary price,

Δy – change of yield to maturity,

y – primary yield to maturity,

D – duration.

This formula shows that when the returns of two bond having the same duration of the change by the same percentage, then the rates of these bonds vary by approximately the same percentage. In the study of the sensitivity of the flow of payments to the interest rate only through duration of the relationship between interest rate and the value of the flow of payments is considered to be linear. As a rough estimate is acceptable, but for a more accurate assessment of this approximation is too crude.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{C_i t_i}{(1 + y)^{t_i}}}{PV}$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{C_i t_i}{(1+y)^{t_i}}}{PV}$$

(3)

Convexitatea fluxului de plăți (Convexity, C) caracterizează gradul de deviere al fluxului de plăți de la formula liniară, reprezentând al doilea coeficient al expansiunii funcției valorii curente a fluxului de plăți din seriile Taylor de rate ale dobânzii. Calculatia convexitatii este data de urmatoarea formula:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{C_i t_i \cdot (t_i + 1)}{(1+y)^{t_i+2}}}{PV} \quad (4)$$

Dand convexitatea relatiei dintre schimbarile ratei dobânzii, schimbarile ratelor dobânzii vor fi după cum urmează :

$$\Delta P = -D_m \cdot P \cdot \Delta y + 0,5 \cdot C \cdot P \cdot \Delta y^2$$

(5)

Analiza stres a unui portofoliu de instrumente de debit este desfășurată bazându-se pe presupunerea că definirea unei curbe paralele schimbă rata dobânzii după urmatoarea formula:

$$L = -P \cdot D_m \cdot \Delta r + \frac{C}{2} \cdot P \cdot \Delta r^2$$

(6)

unde: L – pierderea potențială,

P – valoarea netă a instrumentelor de datorii/debit denominate în respectiva monedă ,

D_m - modificarea medie a pozițiilor duratelor instrumentelor de debit,

C – convexitatea medie a pozițiilor instrumentelor de debit Δr – schimbările negative ale factorilor de risc (creșterea ratei de refinanțare).

Convexitatea unui portofoliu este calculată de formula :

$$C_{\Pi} = \sum_{i=1}^k w_i C_i$$

(7)

: w_i – ponderea fiecărui titlu în portofoliu

C_i – convexitatea fiecărei obligațiuni în

(3)

Convexity flow of payments (Convexity, C) caracterizează gradul de deviere al fluxului de plăți de la formula liniară, reprezentând al doilea coeficient al expansiunii funcției valorii curente a fluxului de plăți în seria Taylor de rate ale dobânzii. Calculatia convexitatii este data de urmatoarea formula:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{C_i t_i \cdot (t_i + 1)}{(1+y)^{t_i+2}}}{PV} \quad (4)$$

Dându-se convexitatea relației dintre schimbările în ratele dobânzii și schimbările în ratele dobânzii, schimbările în ratele dobânzii vor fi după cum urmează :

$$\Delta P = -D_m \cdot P \cdot \Delta y + 0,5 \cdot C \cdot P \cdot \Delta y^2$$

(5)

Analiza stres a unui portofoliu de instrumente de debit este desfășurată bazându-se pe presupunerea că definirea unei curbe paralele schimbă rata dobânzii după urmatoarea formula:

$$L = -P \cdot D_m \cdot \Delta r + \frac{C}{2} \cdot P \cdot \Delta r^2$$

(6)

unde: L – pierderea potențială,

P - valoarea netă a pozițiilor de datorii/debit denominate în respectiva monedă ,

D_m - modificarea medie a pozițiilor duratelor instrumentelor de debit,

C – convexitatea medie a pozițiilor instrumentelor de debit Δr – schimbările negative ale factorilor de risc (creșterea ratei de refinanțare).

Convexitatea unui portofoliu este calculată de formula :

Convexitatea unui portofoliu este calculată de formula :

$$C_{\Pi} = \sum_{i=1}^k w_i C_i$$

portofoliu.

2. Partea cantitativa

Consideram datele unui portofoliu comercial al unei organizatii financiare “ABC”, care are titlurile listate la bursa de valori din Kazakhsta - KASE [2].

Tabel 1 – Datele calculate

| Codul titlului | Valoarea nominala | Cantitate, unitati | Procent de titluri in portofoliu, % | Pretul de piata la 01.10.2009 |
|----------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| CCBNb12 | 100 | 518068341 | 0,5 | 85,7 |
| KZIKb6 | 1 | 28455 | 0,3 | 0,7 |
| KKGBb4 | 10000 | 8318 | 0,1 | 10 983,8 |
| BTASb3 | 15000 | 10726136 | 0,1 | 5 190,0 |

Tabel 2 – Principalele caracteristici ale titlurilor financiare in portofoliu comercial al institutiei financiare “ABC

| Obligatiune | Durata, an | Randoment, % | Convexitate |
|-------------|------------|--------------|-------------|
| CCBNb12 | 2,29 | 15,74 | 5,60 |
| KZIKb6 | 2,56 | 12,49 | 6,64 |
| KKGBb4 | 5,09 | 11,78 | 27,67 |
| BTASb3 | 3,72 | 14,31 | 12,72 |

Tabel 3 – Principalele trasaturi ale portofoliului comercial al institutiei financiare “ABC

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Randomentul portofoliului, % | 14,25 |
| Durata portofoliului, an | 2,85 |
| Modificarea duratei portofoliului, an | 2,49 |
| Convexitatea portofoliului | 9,45 |
| Valoarea de piata a portofoliului | 1 629 862 674,5 |

(7)

: w_i - weight of each security in the portfolio

C_i - convexity of each bond in the portfolio.

2. Quantity part.

Consider the data of the trading portfolio financial organization “ABC”, which are debt securities listed on the Kazakhstan stock exchange KASE [2].

Table 1 - Calculated data

| Code security | Nominal value, tenge | Quantity, units | Number Percentage of the securities in the portfolio, % | Market price on 01.10.2009, tenge |
|---------------|----------------------|-----------------|---|-----------------------------------|
| CCBNb12 | 100 | 518068341 | 0,5 | 85,7 |
| KZIKb6 | 1 | 28455 | 0,3 | 0,7 |
| KKGBb4 | 10000 | 8318 | 0,1 | 10 983,8 |
| BTASb3 | 15000 | 10726136 | 0,1 | 5 190,0 |

Table 2 - Main characteristics of securities in trading portfolio financial institution “ABC”

| Bond | Duration, year | Return, % | Convexity |
|---------|----------------|-----------|-----------|
| CCBNb12 | 2,29 | 15,74 | 5,60 |
| KZIKb6 | 2,56 | 12,49 | 6,64 |
| KKGBb4 | 5,09 | 11,78 | 27,67 |
| BTASb3 | 3,72 | 14,31 | 12,72 |

Table 3 - Major features of the trading portfolio financial institution “ABC”

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Portfolio return, % | 14,25 |
| Portfolio duration, year | 2,85 |
| Portfolio modify duration, year | 2,49 |
| Portfolio convexity, | 9,45 |
| Market value of portfolio, tenge | 1 629 862 674,5 |

The most common risk factor in this case serves the interest rate. Possible types of

Factorul cel mai comun a riscurilor, în acest caz servește ratei dobânzii. Tipurile posibile de șocuri referitoare la ratele dobânzilor, pot fi, de exemplu, o schimbare în paralel a curbei de randament, schimbări în panta curbei de randament sau o schimbare în ecartul ratelor dobânzilor. În ceea ce privește scenariile istorice de criza din studiul nostru, datele următoare schimbă rata de refinanțare a Bancii Naționale a Kazahstanului

Acest indicator, în opinia noastră, are cel mai mare impact asupra randamentelor obligațiunilor. Rata de refinanțare este baza pentru ratele (tabelul 4):

Tabel 4 – Rata de refinanțare,% 30.01.2006 to 30.09.2009.

| Ziua | Data | Modificarea |
|------------|-------|-------------|
| 30.09.2009 | 7,00 | |
| 31.08.2009 | 7,50 | -0,50 |
| 31.07.2009 | 7,50 | 0,00 |
| 30.06.2009 | 8,50 | -1,00 |
| 29.05.2009 | 9,00 | -0,50 |
| 30.04.2009 | 9,50 | -0,50 |
| 31.03.2009 | 10,00 | -0,50 |
| 27.02.2009 | 10,50 | -0,50 |
| 05.02.2009 | 9,50 | 1,00 |
| 01.01.2009 | 10,00 | -0,50 |
| 28.11.2008 | 10,50 | -0,50 |
| 31.10.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 30.09.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 29.08.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 31.07.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 01.07.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 01.12.2007 | 11,00 | -0,50 |
| 01.07.2006 | 9,00 | 2,00 |
| 01.04.2006 | 8,50 | 0,50 |

* Compilat de autor in baza sursei [3]

Dupa cum se vede in Tabelul 4, schimbarile ratei de refinanțare sunt in medie de 0.5%.Aceasta valoare se schimba si va fi considerata ca si scenarii de stres. Rezultatele testului de stres la riscul de piata al portofoliului de titluri financiare e prezentat in tabelul urmator.

Tabel 5 – Rezultatele testului stres – testarea

shocks related to interest rates, may be, for example, a parallel shift of the yield curve, changes in the slope of the yield curve or a change in spreads between different interest rates. As the historical crisis scenarios in our study, the following data changes refinancing rate of the National Bank of Kazakhstan. This indicator, in our opinion, has the greatest impact on bond yields. The refinancing rate is the base for the repo rates (Table 4):

Table 4 - The refinancing rate,% 30.01.2006 to 30.09.2009.

| Day | Data | Change |
|------------|-------|--------|
| 30.09.2009 | 7,00 | |
| 31.08.2009 | 7,50 | -0,50 |
| 31.07.2009 | 7,50 | 0,00 |
| 30.06.2009 | 8,50 | -1,00 |
| 29.05.2009 | 9,00 | -0,50 |
| 30.04.2009 | 9,50 | -0,50 |
| 31.03.2009 | 10,00 | -0,50 |
| 27.02.2009 | 10,50 | -0,50 |
| 05.02.2009 | 9,50 | 1,00 |
| 01.01.2009 | 10,00 | -0,50 |
| 28.11.2008 | 10,50 | -0,50 |
| 31.10.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 30.09.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 29.08.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 31.07.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 01.07.2008 | 10,50 | 0,00 |
| 01.12.2007 | 11,00 | -0,50 |
| 01.07.2006 | 9,00 | 2,00 |
| 01.04.2006 | 8,50 | 0,50 |

* Compiled by the author on the basis of the source [3]

As seen from Table 4, changes in the refinancing rate averages 0.5%. This value changes and will be taken as the stress scenarios. The results of stress testing market risk on a portfolio of securities on

portofoliului comercial (scenarii ipotetice)

| Tip de scenariu | Factor de risc | Schimbarea negativa, bp** | Schimbarea comuna a rezultatului financiar, mii, | Schimbarea relativa a rezultatului financiar (in% valoarea portofoliului) |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------|--|---|
| «Slab» | Influenta ratei de refinanțare | +50 | - 102 196,158 | -4,27 |
| «Moderat» | Influenta ratei de refinanțare | +100 | - 204 392,317 | -8,54 |
| «Puternic» | Influenta ratei de refinanțare | +150 | - 340 653,861 | -14,24 |

* Compilat de autor

** bp- punct fundamental

Studiile au obținut estimări cantitative ale pierderilor financiare ca rezultat a trei scenarii ipotetice ale crizei. Testul-stres ca un instrument pentru analizele de risc ale unei singure instituții financiare este capabil să prevină fraudă bancară.

BIBLIOGRAFIE:

1. Sharp W., Alexander G., Bailey J., Investitii, Prentice-Hall, 1999.
2. www.kase.kz
3. www.investfunds.kz

historical scenarios presented in the following table.

Table 5 - Results of the stress - testing of the trading portfolio (hypothetical scenarios)

| Kind of scenario | Risk factor | Negative change, bp** | Common exchange of financial result, thousands tenge | Relative change in the financial result (in% of portfolio value) |
|------------------|----------------------------|-----------------------|--|--|
| «Weak» | Refinancing rate influence | +50 | - 102 196,158 | -4,27 |
| «Moderate» | Refinancing rate influence | +100 | - 204 392,317 | -8,54 |
| «Strong» | Refinancing rate influence | +150 | - 340 653,861 | -14,24 |

* Compiled by the author

** bp- basing point

Studies have obtained quantitative estimates of financial losses as a result of three hypothetical scenarios of the crisis. Stress-testing as a tool for risk analysis of a single financial institution is able to prevent bankruptcy.

BIBLIOGRAPHY:

1. Sharp W., Alexander G., Bailey J., Investments, Prentice-Hall, 1999.
2. www.kase.kz
3. www.investfunds.kz