

CZU: 336.717.3:004.42

[https://doi.org/10.59295/sum11\(3\)2024\\_08](https://doi.org/10.59295/sum11(3)2024_08)

**PROCEDURA ANALITICĂ DE DETERMINARE A MASEI  
UNUI PORTOFOLIU DE DEPOZITE BANCARE,  
BAZATĂ PE SINTEZA STATISTICĂ A DATELOR ISTORICE  
LA UN INTERVAL DE TIMP STABILIT**

*Inesa BRUMĂ, Angela FILIP,*

*Universitatea de Stat din Moldova*

*Mihai BRUMĂ,*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

În cadrul acestei cercetări științifice, se efectuează o analiză amplă a metodelor statistice și matematice de determinare pas-cu-pas a masei unui portofoliu de depozite bancare, având un spectru larg de date istorice, ce descriu o evoluție în timp a portofoliului în cauză. Această procedură include mai multe etape precum obținerea datelor istorice și extragerea condiționată a depozitelor din baze de date, utilizând script-uri SQL, reamplasarea informației selectate în mediul Microsoft Excel pentru a fi ulterior analizate. Având la bază datele deja statistic și grafic procesate, se va recurge la modele și algoritmi matematici de determinare a masei portofoliului de depozite, extras din baze de date anterior. Desigur, vor fi elicidate și metode de automatizare a procesului descris în cadrul acestui articol științific.

**Cuvinte-cheie:** *depozite bancare, date istorice, analiză statistică, masa portofoliului, automatizarea datelor.*

**ANALYTICAL PROCEDURE FOR DETERMINING THE MASS OF A  
PORTFOLIO OF BANK DEPOSITS, BASED ON THE STATISTICAL SYNTHESIS  
OF HISTORICAL DATA AT AN ESTABLISHED TIME INTERVAL**

In the framework of this scientific research, an extensive analysis of the statistical and mathematical methods of step-by-step determination of the mass of a portfolio of bank deposits will be carried out, having a wide spectrum of historical data, which describe an evolution over time of the portfolio. This procedure includes several steps such as: obtaining historical data and conditionally extracting deposits from databases using SQL scripts and replacing the selected information in the Microsoft Excel environment to be analyzed later. Based on the data already statistically and graphically processed, mathematical models and algorithms will be used to determine the mass of the deposit portfolio, previously extracted from databases. Certainly, methods of automating the process detailed in this scientific article will also be described.

**Keywords:** *bank deposits, historical data, statistic analysis, portfolio mass, data automation.*

**Introducere**

În strictă conformitate cu teoriile ce descriu activitatea bancară și relațiile cu clienții, este cunoscut faptul că persoanele fizice sau juridice dețin o gamă largă de opțiuni oferite de către bancă, cum ar fi deschiderea unui depozit, unui card de credit sau efectuarea diferitor transferuri, operațiuni bancare. În cazul prezentei cercetări științifice, se va pune accent pe depozitele bancare, pentru ulterioara analiză a datelor istorice a acestora, fiind extrase dintr-un sistem de baze de date, apoi fiind analizate grafic pentru a fi determinată masa portofoliului depozitelor.

**Metode și materiale aplicate**

Întrucât bazele de date ale băncilor reprezintă informație de uz intern, scriptul SQL, datele privind depozitele și alte componente integrate în analiză sunt create de către autori. Componentele integrate în tabelul

Excel, script-ul SQL, graficele și formulele corespund realității. Datele istorice aplicate sunt cuprinse în intervalul 01.01.1999 și 31.12.2022; Aplicații utilizate : SSMS (SQL-Server Management Studio), MS Excel.

### Rezultate obținute și discuții

În condiții generale depozitele bancare reprezintă sume de bani pe care clienții le depun într-un cont bancar în scopul de a le păstra în siguranță și de a obține, în schimb, dobânzi sau randamente financiare în funcție de suma depusă și perioada pentru care banii sunt ținuti în cont [1]. Aceste depozite pot fi deschise la o gamă largă de instituții financiare, inclusiv bănci comerciale, instituții de economisire și credit, cooperative de credit și chiar unele societăți de asigurări [2].

Depozitele bancare sunt acordate în strictă dependență de necesitățile clienților, tipul acestora cum ar fi clienți Retail, IMM sau Clienți Corporativi; valuta în care se va acorda depozitul, tipul ratei, data maturității și altele. Depozitele bancare în linii generale sunt de 2 tipuri: la vedere și la termen [4] [5].

Principalele caracteristici ale depozitelor la termen sunt următoarele: depozitele la termen pot fi acordate pentru o perioadă de la 1 lună până la 3 ani, având în opțiune prelungirea automată (excepție cele de 2 și 3 ani), au dobânzi fixe și pot fi primite la scadență.

Depozitele la vedere sunt conturi bancare (cont curent sau cont de economii) în care se oferă posibilitatea de a depune bani și din care pot fi efectuate retrageri în orice moment, fără a fi nevoie să fie respectată o perioadă de preaviz sau clientul să achite penalități. Aceste conturi sunt cunoscute și sub denumirea de conturi curente sau conturi de economii la vedere [6].

Având deja informațiile necesare privind tipologia depozitelor bancare și cunoscând cum are loc ramificarea acestora, se poate trece deja la următorul pas, fiind lucrul cu bazele de date.

Este cunoscut faptul că băncile actuale dețin un sistem de gestiune a bazelor de date, în care toate datele privind diverse operațiuni bancare, acordare de credit/depozit, tranzacții online, tranzacții prin intermediul ATM-urilor, cum ar fi retragere numerar, creditare card, schimbarea PIN-ului și altele; sunt încorporate și structurate zilnic în sistemul de management al informației din baze de date. Cel mai frecvent este utilizat sistemul SSMS, SQL-Server Management Studio.

Pentru a accesa portofoliul de depozite, este necesar să fie cunoscuți algoritmi și metodele de operare cu limbajul SQL, amplasarea acestuia în SSMS și căile de extragere a informației necesare din sistemul în cauză. Se dă o bază de date cu denumirea BazadeDateIN, care include o listă complexă de tabele și view-uri, ce includ toată informația privind operațiunile financiare, clienților, a băncii integral.

Din baza de date BazadeDateIN se va selecta view-ul ce răspunde pentru portofoliul de depozite, în cazul cercetării date, fiind [AA].[bk\_deposits\_view] și apoi se vor selecta condiționat într-o interogare toate coloanele necesare pentru a avea la îndemână portofoliul complet de depozite.

Pentru pașii ce vor urma, se va selecta din BazadeDateIN.[AA].[banca\_depozite\_view] următoarele coloane:

[data\_portofoliul] – data la care se extrage portofoliul de depozite,

[IDul\_clientului] – codul de identificare a clientului,

[data\_acordarii] – data deschiderii depozitului,

[valuta] – valuta în care a fost deschis depozitul,

[suma\_la\_data\_portofoliului] – se determină condiționat suma depozitului la data portofoliului în valută și în MDL,

[data\_maturitatii] – data maturității depozitului,

[segmentare] – segmentarea clienților în Persoane Fizice/IMM/Clienți Corporativi.

În figura 1 este prezentat script-ul SQL pentru extragere condiționată a portofoliului de depozite la data de 20.09.2023 din SSMS.

În acest script este evidențiat faptul că se extrage portofoliul de depozite condiționat din considerentul că [data\_portofoliul] = '2023-09-20', [data\_acordarii] este inclus în intervalul datelor '1999-01-01' și '2022-12-31', [data\_maturitatii] între datele '2024-01-01' și '2039-01-01', valuta să fie doar în MDL, EUR și USD.

După rularea acestui script, se va obține un rezultat sub formă de tabel, tabelul este inserat într-un fișier Microsoft Excel.

Fig. 1. Script – ul 1. Extragere condiționată a portofoliului de depozite la data de 20.09.2023.

```

USE
BazadeDateIN

GO

SELECT

[data_portofoliul] ,
[IDul_clientului],
[data_acordarii] AS [data_acordarii],
[valuta] ,

CASE
WHEN [valuta] IN ('EUR', 'USD') THEN [suma_data_portofoliu]*[rata_de_schimb],
WHEN [valuta] = 'MDL' THEN [suma_data_portofoliu]
ELSE 0
END AS [suma_la_data_portofoliului],

[data_maturitatii],
[segmentare]

FROM [AA].[banca_depozite_view]

WHERE
[data_portofoliul] = '2023-09-20'
AND
[data_acordarii] BETWEEN '1999-01-01' AND '2022-12-31'
AND
[data_maturitatii] BETWEEN '2024-01-01' AND '2039-01-01'
AND
[valuta] IN ('MDL', 'EUR', 'USD')

GO

```

Sursă: elaborat de către autori.

Tabelul 1. Rezultatele obținute după rularea script-ului SQL și înserarea acestora în tabel Excel.

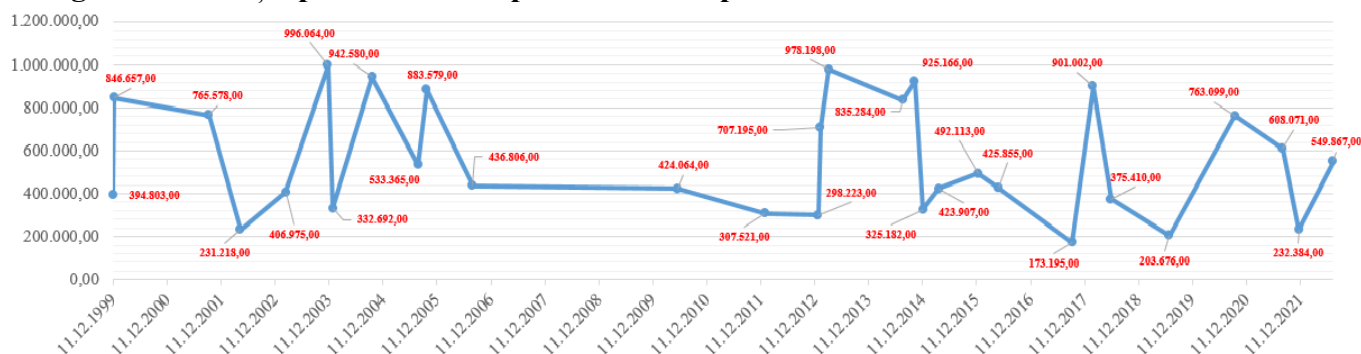
data_portofoliul	IDul_clientului	data_acordarii	valuta	suma_la_data_portofoliului	data_maturitatii	segmentare	...
20.09.2023	68x52AC1241	17.01.2013	EUR	707 195,00	27.12.2031	clienti corporativi	...
20.09.2023	73x8C0494Q64	02.01.2013	MDL	298 223,00	04.05.2035	persoane fizice	...
20.09.2023	R44#615&515	22.12.2015	MDL	492 113,00	04.05.2036	persoane fizice	...
20.09.2023	9s2931\$893	11.05.2016	USD	425 855,00	14.03.2029	IMM	...
20.09.2023	7TY6K59K1#479	22.07.2022	USD	549 867,00	19.11.2035	IMM	...
20.09.2023	419%1\$78sT57	15.03.2013	USD	978 198,00	16.05.2034	IMM	...
20.09.2023	WW#80VC4430&&28	06.02.2018	MDL	901 002,00	31.07.2029	persoane fizice	...
20.09.2023	97_395rft732	04.12.2003	EUR	996 064,00	14.06.2029	clienti corporativi	...
20.09.2023	38P80HHGV6212	19.09.2017	MDL	173 195,00	06.11.2038	persoane fizice	...
20.09.2023	460s30\$37&3	20.02.2003	MDL	406 975,00	29.06.2031	persoane fizice	...
20.09.2023	8EE132s59AR76	01.10.2005	USD	883 579,00	23.06.2037	clienti corporativi	...
20.09.2023	16a75QWE5446	12.01.2012	EUR	307 521,00	28.08.2038	clienti corporativi	...
20.09.2023	74x17n44p&52	01.12.2021	EUR	232 384,00	03.09.2038	clienti corporativi	...
20.09.2023	60Dx17v79ul42	08.01.2004	MDL	332 692,00	20.06.2028	persoane fizice	...
20.09.2023	8tw11LSW5T2&5o4	09.08.2006	USD	436 806,00	28.08.2030	clienti corporativi	...
20.09.2023	3l40!46uv681	16.12.1999	USD	846 657,00	14.02.2030	clienti corporativi	...
20.09.2023	1\$195%28#69!9	31.03.2015	USD	423 907,00	18.07.2032	clienti corporativi	...
20.09.2023	11QA5s03ff6z2%5p5	08.07.2019	EUR	203 676,00	07.01.2035	clienti corporativi	...
20.09.2023	rt4rwug44782	20.04.2002	MDL	231 218,00	25.03.2032	persoane fizice	...
20.09.2023	i55\$kcj12&g	18.09.2001	EUR	765 578,00	05.02.2036	IMM	...
20.09.2023	cbw64ua%lf2m	07.06.2018	EUR	375 410,00	09.06.2038	IMM	...
20.09.2023	5Y6YVD1F@Q	05.08.2005	MDL	533 365,00	28.10.2027	persoane fizice	...
20.09.2023	W#3R4T&5Y6C!S	27.05.2010	MDL	424 064,00	16.11.2024	persoane fizice	...
20.09.2023	1WG61\$5\$3FA723HH	29.09.2004	MDL	942 580,00	13.02.2035	persoane fizice	...
20.09.2023	15RS23w&HDS2781	13.08.2021	USD	608 071,00	22.01.2033	clienti corporativi	...
20.09.2023	VBEHV!984WE129	23.09.2020	EUR	763 099,00	19.04.2028	clienti corporativi	...
20.09.2023	JKJT9422QUX#33	17.10.2014	EUR	925 166,00	02.06.2033	clienti corporativi	...
20.09.2023	%SWDQ1!91EQ9	11.12.1999	EUR	394 803,00	11.04.2029	IMM	...
20.09.2023	ES&B7YGW4173	30.07.2014	EUR	835 284,00	24.03.2038	IMM	...
20.09.2023	2P32%A139gqw	13.12.2014	EUR	325 182,00	20.09.2031	IMM	...
...	...	...	...	...	...	...	...

Sursă: elaborat de către autori.

În Tabelul 1, avem datele istorice de evoluție a depozitelor, ceea ce ne permite să efectuăm o analiză grafică și statistică. În baza acestei analize grafice, va fi posibilă și determinarea matematică pas-cu-pas a masei portofoliului depozitelor.

În continuare se va selecta data deschiderii fiecărui depozit din datele istorice și suma curentă a fiecărui depozit, respectiv va fi creat un grafic, a cărui evoluție în timp va determina unii parametri de calcul al masei portofoliului.

**Figura 2. Evoluția portofoliului depozitelor în timp.**



Sursă: elaborat de către autori.

Rezultatul grafic subliniază faptul că curba de evoluție reprezintă o funcție sinusoidală, care necesită a fi ajustată. Deoarece graficul oscilează în timp, respectiv modelul matematic poate fi preluat în mod exact, cum sunt definite oscilațiile mecanice în fizica teoretică, deci funcția de timp conceptual poate fi interpretată și în cazul portofoliului de depozite.

Din fizica teoretică se cunoaște faptul că funcția de timp al oscilațiilor poate fi interpretată în felul următor:

$$y(t) = A \sin(\omega t + \phi_0) \quad (1)$$

unde  $A$  – amplitudinea oscilațiilor,  $\omega$  – pulsația,  $t$  – timpul și  $\phi_0$  faza inițială.

$$\omega = 2\pi v = 2\pi/T \quad (2)$$

unde  $\pi$  – constantă aproximativ egală cu 3.1415,  $\omega$  – pulsația,  $v$  – frecvența și  $T$  – perioada.

$$A = (\sum_{i=1}^n \max(X_i)) / n \quad (3)$$

unde  $A$  – amplitudinea oscilațiilor.

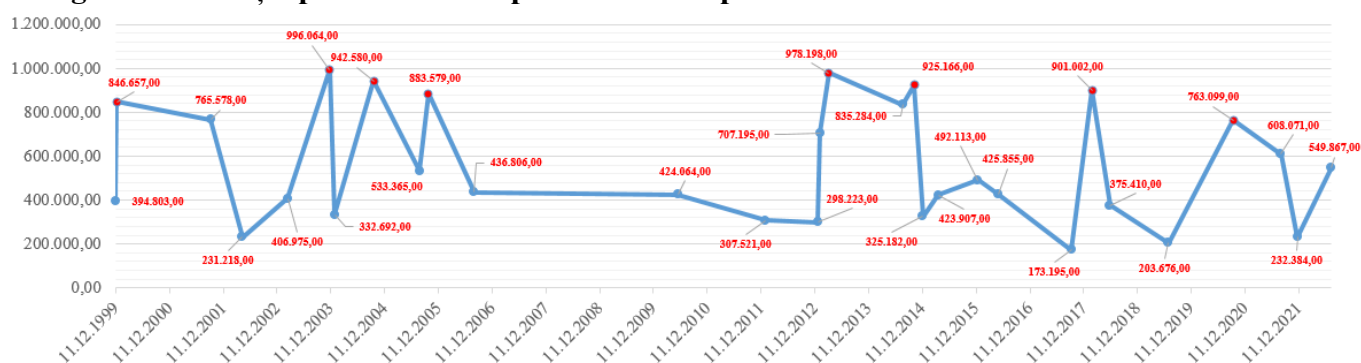
Vom aplica funcția de timp definită în formula (1) pentru a determina funcția proprie a portofoliului de depozite, deci  $y(t) = A \sin(\omega t + \phi_0) = A \sin(\omega t + 0) = A \sin(\omega t)$

Funcția generică este:

$$y(t) = A \sin(\omega t) \quad (4)$$

Parametrii care necesită a fi determinați sunt pulsația și amplitudinea. Pentru a determina amplitudinea, este necesar de selectat punctele de maxim marcate cu punct roșu pe graficul de mai jos.

**Figura 3. Evoluția portofoliului depozitelor în timp.**



Sursă: elaborat de către autori.

Respectiv,  $A = (\sum_{i=1}^n \max(X_i)) / n = 904543,125$  și  $\omega = 2\pi v = 2\pi / T = (2 * 3,1415) / 7,50 = 0,837733333$

Deoarece sunt determinate valorile pentru frecvență unghiulară și amplitudine, poate fi determinată și masa portofoliului de depozite, care reprezintă o sumă totală a unei serii numerice sau o integrală definită, deci formula pentru masă este:

$$mass = \int_0^t y(t) dt \quad (5)$$

Utilizând formula (5), se va calcula masa portofoliului depozitelor pe o perioadă strict determinată de  $\cong 2$  ani conform graficului,  $\cong 2500$  zile.

$$mass = \int_0^t y(t) dt = \int_0^{2500} 904543,13 \sin(0,84t) dt$$

Calculul integralei:

$$mass = \int_0^t y(t) dt = \int_0^{2500} 904543,13 \sin(0,84t) dt$$

$$\int 904543,13 \sin(0,84t) dt = 904543,13 \int \sin(0,84t) dt = 904543,13 \int ((25 \sin(u) / 21) du = 904543,13 \cdot 25 / 21 \cdot \int \sin(u) du = 904543,13 / 84 \cdot -\cos(u) = 904543,13 / 84 \cdot -\cos(21 / 25 t) |_{2500 / 1} \cong 552837,464$$

Valoarea obținută 552837,464 reprezintă masa portofoliului de depozite.

### Concluzii

În urma efectuării acestui studiu, scopul determinării masei unui portofoliu de depozite este de a evalua și monitoriza valoarea totală a depozitelor sau investițiilor financiare ale unei entități economice sau a unei persoane fizice. Determinarea acestei valori este importantă din mai multe aspecte:

1. Monitorizarea performanței: Prin urmărirea masei portofoliului în timp, poate fi evaluat, cum evoluează investițiile financiare ale unei persoane fizice sau juridice. Acest lucru permite să fie luate decizii informate cu privire la gestionarea și diversificarea portofoliului pentru a obține randamente optime.

2. Planificarea financiară: Cunoașterea masei portofoliului este esențială în procesul de planificare financiară. Este eficientă în stabilirea unor obiective realiste și adaptarea unor strategii de investiții în funcție de obiectivele propuse.

3. Gestionarea riscului: Cunoașterea masei portofoliului permite să fie evaluate situația la expunerea la riscuri financiare. Cu cât este prezentă o diversificare mai bună a portofoliului, cu atât se poate reduce riscul global.

Drept finalitate, determinarea masei unui portofoliu de depozite este un instrument esențial pentru gestionarea eficientă a finanțelor persoanei fizice/juridice sau a unei entități, ajutând la evaluarea, monitorizarea și planificarea financiară corectă.

### Referințe:

1. *Legea privind activitatea băncilor nr. 202 din 06.10.2017. Monitorul Oficial al R. Moldova nr. 434-439 art. 727 din 15.12.2017.* Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=136957&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=136957&lang=ro#) [Accesat la 17.09.2023].
2. *Legea cu privire la Banca Națională a Moldovei nr. 548-XIII din 21.07.1995. Monitorul Oficial al R. Moldova nr. 297-300 art. 544.* Disponibil: [https://www.legis.md/cautare/getResults?doc\\_id=138451&lang=ro#](https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=138451&lang=ro#) [Accesat la 17.09.2023].
3. *Planul de conturi al evidenței contabile în băncile licențiate din Republica Moldova din 26.03.1997.* Disponibil: [https://bnm.md/files/Plan%20de%20conturi%2001\\_01\\_2017.pdf](https://bnm.md/files/Plan%20de%20conturi%2001_01_2017.pdf) [Accesat la 18.09.2023].
4. *MAIB persoane fizice, depozite.* Disponibil: <https://www.maib.md/ro/persoane-fizice/depozite> [Accesat la 18.09.2023].
5. *MAIB persoane juridice, depozite.* Disponibil: <https://www.maib.md/ro/persoane-juridice/depozite> [Accesat la 18.09.2023].
6. *Structura depozitelor pe sectorul bancar, BNM.* Disponibil: <https://www.bnm.md/bdi/pages/reports/drsb/DRSB10.xhtml> [Accesat la 18.09.2023].

### Date despre autori:

**Inesa BRUMĂ**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

**E-mail:** Inesa.bruma@gmail.com

**Angela FILIP**, doctor, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova.

**E-mail:** filip77@mail.ru

**Mihai BRUMĂ**, Universitatea Tehnică a Moldovei

**E-mail:** mihaibruma123@gmail.com

*Prezentat la 25.01.2024*