

Կ.Ռ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Ա.Ս. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

**ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԻ ԴՐԱՄԱԿԱՆ ՀՈՍՔԵՐԻ ԿԱՆԽԱՏԵՍՄԱՆ ԵՎ
ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՄՈԴԵԼՆԵՐԻ
ՄՇԱԿՄԱՆ ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՈՒՄԸ**

Հետազոտությունը նվիրված է առևտրային բանկի դրամական հոսքերի կանխատեսման ու կառավարման գնահատման մոդելների մշակման, գործունեության վերլուծության ավտոմատացման հարցերին: Մշակվել է կառավարչական որոշումների կայացմանն աջակցող համակարգ, որի շրջանակներում դիտարկվել է բանկային գործի, մաթեմատիկական մոդելավորման և որոշումների կայացման մեթոդների կիրառությունը առևտրային բանկի կառավարման գործընթացներում:

Առանցքային բառեր. առևտրային բանկ, դրամական հոսք, կանխատեսման մոդել, կառավարում, փորձագիտական գնահատում, որոշումների կայացում, ավտոմատացում:

Ներածություն: Ինչպես ցանկացած կազմակերպության, այնպես էլ առևտրային բանկերի արդյունավետ գործունեության հիմնական չափանիշը կառավարման որակն է [1]: Այն պայմանները, որոնցում կայացվում են կառավարչական որոշումները, հիմնականում կրում են հավանականային բնույթ: Բանկի կառավարման հիմքում ընկած են դրամական հոսքերի կանխատեսման, կապիտալի, ակտիվների, իրացվելիության, շահութաբերության, ռիսկերի կառավարման հիմնահարցերին ուղղված որոշումների կայացման գործընթացները: Որոշումների կայացումը պետք է հիմնվի առկա իրավիճակի վերլուծության և ապագայի կանխատեսումների վրա: Նման խնդիրների լուծման նպատակով առաջարկվում է կիրառել գիտականորեն հիմնավորված որոշումների կայացման մեթոդներ [2]:

Ներկայացվում են խնդիրներ՝ կապված առևտրային բանկի կառավարման մոդելի մշակման, համակարգային վերլուծության և բանկի ֆինանսական վիճակի կանխատեսման ու կառավարման հարցերի հետ: Վերլուծության, կանխատեսման և կառավարման մոդելների մշակումն ու իրացումը թույլ կտա կազմակերպչական կառավարման համակարգերում, մասնավորապես՝ առևտրային բանկերում, բարելավել կանխատեսման և կառավարման աշխատանքները: Միևնույն ժամանակ, վերլուծաբանը կարող է արագ գնահատել իրավիճակը և հստակ ցույց տալ կայացվող որոշման հետևանքները: Իր հերթին, ամբողջական վերլուծական աջակցությունը թույլ կտա բանկի ղեկավարությանը ապահովել համակարգված ֆինանսական գործունեություն՝ կանխատեսելի արդյունքներով [3]:

Թեմայի արդիականությունը և հետազոտության նպատակը: Արդիականությունը պայմանավորված է առաջարկված մաթեմատիկական մոդելների և ալգորիթմների կիրառմամբ գիտականորեն հիմնավորված և որոշումների կայացմանն աջակցող ավտոմատացված կառավարման համակարգի ստեղծմամբ, որը մատչելի է հանրանշանակ առևտրային բանկի կառավարման գործընթացների կատարելագործման համար [4-6]: Հետազոտության հիմնական նպատակն է առևտրային բանկի դրամական հոսքերի կանխատեսման, բանկի կառավարման մակարդակի գնահատման մաթեմատիկական մոդելների, վերլուծության և որոշումների կայացման ժամանակ դրանց օգտագործման ավտոմատացված համակարգի մշակումը:

Խնդրի դրվածքը և մեթոդիկայի հիմնավորումը: Ուսումնասիրելով բանկային համակարգի դրամական հոսքերի վերլուծության և կառավարման ժամանակ առաջացող հիմնահարցերը, բանկի կառավարման գործընթացում տարբեր ցուցանիշների փոփոխությունները՝ կախված կառավարման որակից, դրվել է խնդիր. իրականացնել առևտրային բանկի դրամական հոսքերի կանխատեսման և բանկի կառավարման որակի գնահատման ավտոմատացում: Ավտոմատացմամբ և վերլուծական աշխատանքում մաթեմատիկական մոդելների մշակմամբ պայմանավորված՝ մշակված համակարգը կաջակցի ինչպես վերլուծվող բանկում, այնպես էլ, իր ունիվերսալության շնորհիվ, այլ առտրային բանկերում դրամական հոսքերի կանխատեսմանն ու կառավարման որոշումների կայացմանը:

Հետազոտության արդյունքները: Բանկի դրամական հոսքերը վերլուծության են ենթարկվում որոշակի ցուցանիշների և չափանիշների հիման վրա: Հետազոտության շրջանակներում մշակվել է ֆինանսական հոսքերի դինամիկ մոդել՝ Կալմանի մեթոդով [7]: Դինամիկ մոդելների նկարագրման համար օգտագործվում են վերջավոր տարբերության հավասարումները, որոնց դեպքում մոդելի ընդհանուր տեսքը հետևյալն է՝

$$\begin{cases} z(t_i) = \sum_{j=1}^N (\alpha_j x(t_{i-j}) + \beta_j z(t_{i-j})), \\ y(t_i) = z(t_i): \end{cases} \quad (1)$$

որտեղ $z(t_i)$ -ն օբյեկտի վիճակն է ժամանակի t_i պահին, $x(t_{i-j})$ -ն՝ մուտքային ազդանշանը ժամանակի (t_{i-j}) պահին, $z(t_{i-j})$ -ն՝ օբյեկտի վիճակը (t_{i-j}) պահին, $i > j$, $j = 1$ -ից N , α_j, β_j -ն՝ մոդելի պարամետրերը, $y(t_i)$ -ն՝ օբյեկտի ելքային փոփոխա-

կանի արժեքը ժամանակի t_j պահին, N -ը՝ մոդելի խորությունը, որը ցույց է տալիս դինամիզմի աստիճանը:

Քանի որ վերջին հավասարումը նույնություն է, ապա որպես հիմնական մոդել ընդունվում է՝

$$z_i = \sum_{j=1}^N (\alpha_j x_{i-j} + \beta_j z_{i-j}) \quad (2)$$

առնչությունը:

α_j, β_j գործակիցների որոշման նպատակով կիրառվում է Կալմանի կողմից առաջարկված մեթոդը, որը հիմնված է մոդելի մուտքային և վիճակի (ելքային) փոփոխականների վիճակագրական արժեքների վրա [7]: Դրամական հոսքերի կանխատեսումն ու կառավարումն իրականացվում է՝ համաձայն մեր կողմից մշակված ալգորիթմի: Իսկ արդյունքների ստացումն իրականացվում է ավտոմատացված համակարգի «կառուցել դինամիկ մոդել» պատուհանում (նկ.1), որը մշակվել է նկ.2-ում ներկայացված ալգորիթմի հիման վրա:

Կառուցել դինամիկ մոդելը

Ներմուծել անհրաժեշտ տվյալները

Վիճակագրական տվյալների քանակը՝

Հաշվարկի սկզբնականը՝

Փոփոխման պարբերությունը՝

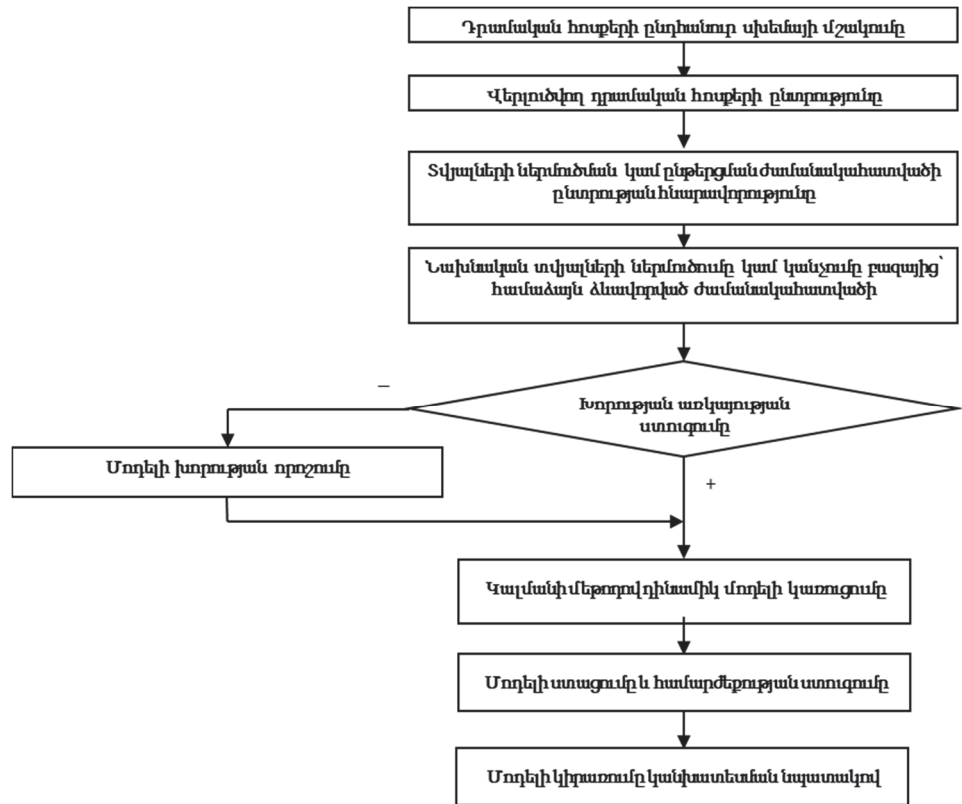
Կառուցել մոդելը $n=1$ խորությամբ

որոշել խորությունը և կառուցել մոդելը

Մոդելը և նրա համարժեքությունը

$a_j =$ $b_j =$ Համարժեքությունը՝

Նկ. 1. Դինամիկ մոդելի կառուցման պատուհանը



Նկ. 2. Դինամիկ մոդելի կառուցման ալգորիթմը

Ընտրելով ցանկացած երկու դրամական հոսքեր բանկի դրամական հոսքերի ցանկից՝ հետազոտության ընթացքում կառուցվել է կանխատեսման մաթեմատիկական մոդել՝ Կալմանի մեթոդով: Աշխատանքի շրջանակներում մշակվել է բանկի դրամական հոսքերի տվյալների բազան, որտեղ ներկայացված են բանկի բոլոր դրամական հոսքերը յուրաքանչյուր աշխատանքային օրվա համար:

Համակարգը հնարավորություն ունի որոշելու հոսքերի միջև ժամանակահատվածը և տվյալները կարդալու բազայից՝ հավասարահեռ ժամանակահատվածների համար: Վերլուծությունը կատարվում է՝ դինամիկ մաթեմատիկական մոդելի հավասար մեկի: Արդյունքում ստացվել է կանխատեսման հետևյալ մոդելը՝

$$\hat{z}_i = 1.2x_{i-1} + 5.1z_{i-1}, \quad (3)$$

որտեղ \hat{z}_i -ն վարկային բազայի մեծությունն է i -րդ պահին; x_{i-1} -ն՝ ավանդային բազայի մեծությունը ($i - 1$) պահին; z_{i-1} -ն՝ վարկային բազայի մեծությունը ($i - 1$) պահին:

Հնարավորություն կա նաև՝ վիճակագրական տվյալների հիման վրա որոշելու դինամիզմի աստիճանը և կառուցելու կանխատեսման մոդել՝ որոշված խորությանը համապատասխան [6]:

Կառավարման գնահատականն արտացոլում է բանկի կառավարման մարմինների հնարավոր ռիսկերը կառավարելու ունակությունը, ներքին վերահսկողության համակարգերի արդյունավետությունը՝ բանկի գործունեության անընդհատությունն ապահովելու նպատակով [8]: Յուրաքանչյուր գործակցի կշիռը անհրաժեշտ է որոշել փորձաքննական գնահատականների մեթոդով [9,10]: Արդյունքում ձևավորվում է կառավարման հետևյալ մոդելը.

$$M = W1*Գ1 + W2*Գ2 + W3*Գ3 + W4*Գ4 + W5*Գ5, \quad (4)$$

որտեղ M - ը կառավարման մակարդակի գնահատականն է, $Գ1$ - ը՝ կապիտալի համարժեքության գնահատականը, $Գ2$ - ը՝ եկամտաբերության գնահատականը, $Գ3$ -ը՝ ակտիվի որակի գնահատականը, $Գ4$ -ը՝ իրացվելիության գնահատականը, $Գ5$ -ը՝ զգայնության գնահատականը, $W1$ - $W5$ -ը՝ գործոնների կարևորության աստիճանները (կշռային գործակիցները):

Որոշելով M -ի արժեքը, որը կառավարման մոդելի թվային արդյունքն է, կառավարման որակը բնութագրվում է՝ համաձայն ՀՀ ԿԲ-ի կողմից առաջադրված սանդղակի:

Ընտրելով բանկային բնագավառի 10 փորձագետներ, ստանալով $Գ1$ -ից $Գ5$ ցուցանիշների գնահատականները [1,10] միջակայքում և անմիջական գնահատականների մեթոդով մշակելով դրանք՝ ստացվել է բանկի կառավարման մակարդակի գնահատման հետևյալ մոդելը՝

$$M = 0.191184*Գ1 + 0.201791*Գ2 + 0.205603*Գ3 + 0.199275*Գ4 + 0.202147*Գ5:$$

Ըստ Մարգոլինի սանդղակի փորձագետների կարծիքների՝ համաձայնեցվածությունը բարձր է, քանի որ ստացել ենք կոնկորդացիայի գործակիցը՝ $W=0,8275$:

Կառավարման բնութագրիչ գործակիցները արժեքներ են ընդունում [1,5]-ից, ուստի մեր աշխատանքի շրջանակներում ունենք հետևյալ արժեքները, որոնք տեղադրված են մոդելում (աղ.):

$$M = 0.191184*3 + 0.201791*2 + 0.205603*2 + 0.199275*4 + 0.202147*4:$$

Կառավարման մակարդակի որոշումը

Կշիռ	0.191184	0.201791	0.205603	0.199275	0.202147
M=3	3	2	2	4	4
Գործակից	Գ1	Գ2	Գ3	Գ4	Գ5

Եզրակացություն: Վարկային բազայի վերլուծության համար վիճակագրական տվյալները ընտրվել են 30 օրվա համար: Կատարված վերլուծության արդյունքներով որոշվել է մոդելի խորությունը, որը կազմել է մեկ օր, այսինքն՝ կոնկրետ տվյալ պահին տրամադրվող վարկի մեծությունը պայմանավորված է նախորդ օրվա ստացված ավանդներից և վարկային բազայից:

Հիմք ընդունելով կառավարման մոդելի միջոցով ստացվող կառավարման որակի սանդղակը, վերլուծվող բանկի համար կարող ենք կատարել հետևյալ եզրակացությունը՝ ըստ աղյուսակում բերված հաշվարկումների M=3, ուստի բանկի կառավարմանը տրվում է 3 (2,5 - 3,4) գնահատական [8]: Այս գնահատականը տրվում է այն բանկերին, որոնց վերահսկման ընթացակարգերը բարելավման կարիք ունեն, որպեսզի ղեկավարման օղակը կարողանա հայտնաբերել, հսկել և համարժեք կերպով կառավարել առաջացող ռիսկերը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Խաչատրյան Ա.Ա.** Բանկի ակտիվային պորտֆելի օպտիմալացման և ապահովագրական ընկերության գործառնության հոսալիության գնահատման ավտոմատացում // ՀԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր: ՏԳ սերիա.- 2011. - Հ. 64, N 1. - էջ 83-91:
2. **Ларичев О.И.** Теория и методы принятия решений, а также хроника событий в волшебных странах. -М.: Логос, 2006.- 296 с.
3. **Лаврушин О.И.** Банковский менеджмент.-М.: КноРус, 2009.- 560 с.
4. **Խաչատրյան Ա.Ա., Գրիգորյան Ս.Ս., Զաքարյան Հ.Հ. և ուրիշ.** Բանկի դրամական հոսքերի և փոխառուի վարկունակության վերլուծության ավտոմատացված համակարգի մշակում // ՀՊՃՀ Լրաբեր. -2008.- Հ.2.- էջ 619-624:
5. **Аветисян Р.А., Хачатрян А.С.** Разработка автоматизированной системы управления банком // XXXV Гагаринские чтения: Научные труды Международной молодежной научной конференции. В 8 томах.- М.: МАТИ, 2009.-Т.4. С. 99-101
6. **Додонова И.В., Кабанова О.В.** Автоматизированная обработка банковской информации.- М.: КноРус, 2010.-171 с.
7. **Բալասանյան Ս.Շ.** Համակարգերի մոդելավորում. Դասագիրք.-Եր.: Ճարտարագետ, 2010.- 292 էջ:

8. www.cba.am
9. **Бешлев С.Д., Гурвич Ф.Г.** Математико-статистические методы экспертных оценок.- М.: Статистика, 1980 - 263 с.
10. **Мартемьянов Ю.Ф., Лазарева Т.Я.** Экспертные методы принятия решений: Учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010. – 80 с.

К.Р. АВЕТИСЯН, А.С. ХАЧАТРЯН

**АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ И ОЦЕНКИ
УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА**

Исследование посвящено вопросам автоматизации разработки моделей для прогнозирования денежных потоков и оценки управления, а также анализа деятельности коммерческого банка. Разработана система поддержки принятия управленческих решений, в рамках которой рассмотрено применение методов банковского дела, математического моделирования и принятия решений в процессах управления коммерческим банком.

Ключевые слова: коммерческий банк, денежный поток, модель прогнозирования, управление, экспертная оценка, принятие решений, автоматизация.

K.R. AVETISYAN, A.S. KHACHATRYAN

**AUTOMATION OF DEVELOPING MODELS FOR CASH FLOW
FORECASTING AND ACTIVITY MANAGEMENT ASSESSMENT OF A
COMMERCIAL BANK**

The research is conducted to address the issues of automation of developing models for cash flow forecasting, management assessment and analyzing the activities of a commercial bank. A management decision making support system has been developed, taking into consideration the application of banking, mathematical modeling, and decision-making methods in a commercial bank's management processes.

Keywords: Commercial bank, cash flow, forecasting model, management, expert assessment, decision making, automation.