

**ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

**Բարսեղյան Արման Ռոբերտի**

**ՍՊԱՌՈՂԱԿԱՆ ՎԱՐԿԱՅԻՆ ՌԻՍԿԻ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ  
ՀԻՄՆԱԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՀՀ ԱՌԵՎՏՐԱՅԻՆ ԲԱՆԿԵՐՈՒՄ**

**Ը.00.08 - «Տնտեսագիտամաթեմատիկական մեթոդներ և մոդելավորում»  
մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի  
հայցման համար**

**ՍԵՂՄԱԳԻՐ**

**ԵՐԵՎԱՆ 2013**

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում

**Գիտական ղեկավար՝**

տնտեսագիտության դոկտոր,  
պրոֆեսոր **Վ.Յ. Թորոյան**

**Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝**

տնտեսագիտության դոկտոր,  
պրոֆեսոր **Վ.Ա. Սարգսյան**

տնտեսագիտության թեկնածու,  
**դոցենտ, Կ.Շ. Եղոյան**

**Առաջատար կազմակերպություն՝**

ՀՀ ԳԱԱ Մ. Քոթանյանի անվան  
տնտեսագիտության ինստիտուտ

Պաշտպանությունը կայանալու է 2013թ. հունիսի 10-ին, ժամը 13.30-ին,  
Երևանի պետական համալսարանում գործող թիվ 015 մասնագիտական  
խորհրդի նիստում:

Հասցեն՝ 0009, Երևան, Աբովյան 52

Սեղմագիրն առաքված է՝ 2012թ. հունիսի 9-ին:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ Երևանի պետական համալսարանի  
գրադարանում:

015 մասնագիտական խորհրդի

գիտական քարտուղար,

տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

**Ա.Յ.Առաքելյան**

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

## Յետազոտման թեմայի արդիականությունը

Հայաստանի Հանրապետությունում ֆինանսաբանկային համակարգը ավանդաբար համարվում է տնտեսության ամենազարգացած ոլորտներից մեկը: 2007 թվականին սկիզբ առած, այնուհետև հաջորդ տարիների ընթացքում ՀՀ-ում իր ազդեցությունը թողած միջազգային ֆինանսատնտեսական ճգնաժամը ստիպեց առևտրային բանկերի ղեկավարության ուշադրությունը բևեռել ռիսկերի արդյունավետ կառավարման համակարգի ներդրման անհրաժեշտության վրա: Ինչպես վկայում են ՀՀ Կենտրոնական բանկի պաշտոնական վիճակագրական տվյալները, վերջին երեք տարիների ընթացքում ՀՀ բանկային համակարգում սպառողական վարկերի ծավալները գրեթե կրկնապատկվել են: Ինչ վերաբերում է չաշխատող վարկերի ծավալներին, ապա 2010 թվականի հունվարից հետո չաշխատող վարկերի մասնաբաժինը ընդհանուր սպառողական վարկերի ծավալի մեջ նվազել է՝ հասնելով 0.51%-ի: Սակայն նայելով 2013 թվականի փետրվարի տվյալներին՝ տեսնում ենք, որ նույն ցուցանիշը հասել է 0.9-ի՝ նախորդ տարվա փետրվարի համեմատ աճելով 0.28 տոկոսային կետով: Հիշյալ վիճակագրական տվյալները ցույց են տալիս, որ սպառողական վարկավորման ծավալների աճին զուգընթաց մեծանում է նաև շուկայում վարկային ռիսկի ընդհանուր մակարդակը: Վերը շարադրվածը վկայում է հատկապես սպառողական վարկային ռիսկի մոդելավորման և կառավարման արդիականության մասին, և այդ իսկ պատճառով աշխատանքում առավել կարևորվում են սպառողական վարկային ռիսկի արդյունավետ կառավարման մոդելների ստեղծումը և կիրառումը ՀՀ-ում:

Տնտեսագիտական գրականության մեջ գոյություն ունեն ռիսկերի կառավարման մեծ թվով սկզբունքներ: Սակայն յուրաքանչյուր առևտրային բանկի համար շատ կարևոր է, բացի Կենտրոնական բանկի կողմից սահմանված ֆինանսական ռիսկերի զսպման նորմատիվներից և կառավարման սկզբունքներից, ունենալ սեփական ներքին մոդելները, որոնք սթրեսային պայմաններում ի զորու կլինեն տալ իրատեսական գնահատականներ: Ուսումնասիրելով միջազգային պրակտիկայում կիրառվող վարկային ռիսկի գնահատման մեթոդներն ու մոդելները՝ պարզ է դառնում, որ դրանց մեծ մասը կիրառելի չեն ՀՀ-ում, իսկ որոշներն էլ հայաստանյան իրականությանը ադապտացման կարիք ունեն: Գոյություն ունի ևս մեկ կարևոր դիտարկում. սպառողական վարկային պորտֆելի ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ վաղաժամկետ ամբողջական մարումների մասնաբաժինը պորտֆելում կազմում է

միջինում տարեկան 45.5%, որն իհարկե զգալի թիվ է կազմում: Վաղաժամկետ մարումներն իրենցով կորուստների չեն հանգեցնում, սակայն դրանց ի հայտ գալու հավանականության առկայությունը ուղղակիորեն ազդում է տեղաբաշխված վարկային միջոցների ակնկալվող եկամտի մակարդակի վրա: Հետևաբար, շատ կարևոր է նաև ստեղծել վարկի սպասվելիք եկամտաբերության գնահատման մի գործիք, որը բացի բուն դեֆոլտի ռիսկից, հաշվի կառնի նաև վաղաժամկետ մարման ռիսկը:

Վերը շարադրված փաստերը և դատողությունները վկայում են հետազոտության թեմայի արդիականության մասին: Ատենախոսության թեման նվիրված է Հայաստանի Հանրապետության տարածքում գործող առևտրային բանկերի ֆինանսական ռիսկերից սպառողական վարկային ռիսկի, կառավարման և մոդելավորման հիմնախնդիրների ուսումնասիրությանը:

### Հետազոտության նպատակը և խնդիրները

Հետազոտության նպատակն է միջազգային փորձի ուսումնասիրության հիման վրա ՀՀ առևտրային բանկերի համար մշակել վարկային ռիսկի կառավարման գործնական նշանակության տնտեսագիտամաթեմատիկական մոդելներ: Նշված նպատակին հասնելու համար ատենախոսության մեջ առաջադրվել և լուծվել են հետևյալ խնդիրները.

- Հետազոտել վարկային ռիսկի մոդելավորման միջազգային փորձն ու արդի մոտեցումները,
- Հետազոտել վարկային պորտֆելի կառավարման սկզբունքները և դրանց արդյունավետ կիրառման հնարավորությունները ՀՀ-ում,
- Բացահայտել սպառողական վարկային ռիսկի կառավարման և մոդելավորման առկա հիմնախնդիրները ՀՀ-ում,
- ՀՀ-ում ստեղծել ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների ռեյտինգավորման համակարգ,
- Մշակել սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի գնահատման մոդել,
- Մշակել մոդել, որի հիման վրա հնարավոր կլինի չափել յուրաքանչյուր վարկի, հետևաբար և ամբողջ վարկային պորտֆելի իրական եկամտաբերությունը՝ հաշվի առնելով դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման ռիսկերը:

### Հետազոտության օբյեկտը և առարկան

Ուսումնասիրության օբյեկտն է հանդիսանում ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների վարկային ռիսկը:

Հետազոտության առարկան վարկային պորտֆելի կառավարման սկզբունքները, տնտեսագիտամաթեմատիկական մեթոդներն ու մոդելներն են, որոնք ուղղված են վարկային ռիսկի հետ կապված անորոշությունների մոդելավորմանը:

### Հետազոտության տեսամեթոդական հիմքերը և տեղեկատվության ապահովումը

Հետազոտության համար տեսամեթոդական հիմք են հանդիսացել վարկային պորտֆելի կառավարման սկզբունքներին, վարկային ռիսկի գնահատմանը և մոդելավորմանը վերաբերող տնտեսագիտական հետազոտությունների, հրապարակումների ու մենագրությունների արդյունքները:

Աշխատանքի համար տեղեկատվական հիմք են հանդիսացել բանկային գործունեությունը կարգավորող ՀՀ օրենքներն ու այլ իրավական ակտերը, ՀՀ Կենտրոնական բանկի և ՀՀ ԱՎԾ վիճակագրական հրապարակումները, ինչպես նաև «Յունիբանկ» ՓԲԸ կողմից տրամադրված վիճակագրական տվյալները և հաշվետվությունները:

Աշխատանքում կիրառվել են հավանականային, վիճակագրական և այլ մաթեմատիկական մեթոդներ և մոդելներ: Իսկ մշակված մոդելների պարամետրերի գնահատումն իրականացվել է Statsoft և Unistat վիճակագրական փաթեթների միջոցով:

### Հետազոտության հիմնական գիտական արդյունքները և նորույթը

Առաջադրված խնդիրների լուծման ընթացքում ստացվել են մի շարք գիտական արդյունքներ, որոնցից որպես գիտական նորույթ առանձնացնում ենք հետևյալ դրույթները.

- ՀՀ ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների ԱԲՐԱ սքոր խմբերին ավելացնելով նաև վարկառուների անհատական բնութագրիչներ՝ ստացվել են վիճակագրորեն նշանակալի և վարկառուներին ըստ ռիսկայինության մակարդակի ավելի ճգրիտ տարբերակող նոր սքոր գնահատականներ:
- Մարկովյան մոդելի հիման վրա մշակվել է սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի գնահատման մոդել: Ստացվել է քանակական կապ պորտֆելի վարկային ռիսկի, փողի արժեքի փոփոխման դրույթի և անցումային

հավանականությունների մատրիցի միջև. ինչքան մեծ են անցումային հավանականությունները, այնքան մեծ է պորտֆելի վարկային ռիսկի մակարդակը:

- Սպառողական վարկավորման կոնտեքստում ներմուծված սպասվելիք եկամտաբերության (EROCC - Expected Return on Capital) գնահատման մեջ կիրառվող ակտուարական բերված արժեքը (APV) ներկայացվել է հետևյալ դրամական հոսքերի տեսքով. դրամական հոսքեր դեֆոլտի դեպքում, ամբողջական վաղաժամկետ մարման դեպքում, մասնակի վաղաժամկետ մարման դեպքում, մինչև 2 ուշացված վճարումների վճարման դեպքում և ըստ ժամանակացույցի մարման դեպքում:
- Առաջարկված մոդելում հաշվի առնելով դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման պայմանական հավանականությունները՝ վարկի տրամադրման արդյունավետ տոկոսադրույքի և սպասվելիք եկամտաբերության միջև ստացվել է քանակական կապ:

#### Ատենախոսության տեսական և կիրառական նշանակությունը

Հետազոտության արդյունքներն ունեն ինչպես գիտամեթոդական, այնպես էլ գործնական կարևոր նշանակություն: Աշխատանքում ստացված արդյունքները կարող են օգտակար լինել առևտրային բանկերի և վարկային կազմակերպությունների վարկային պորտֆելների արդյունավետ կառավարման, վարկային ռիսկի գնահատման, ինչպես նաև վարկային քաղաքականության մշակման գործերում:

#### Ատենախոսության արդյունքների փորձարկումը և հրապարակումը

Ատենախոսության հիմնական դրույթները լույս են տեսել հեղինակի 4 գիտական հոդվածներում: Ստացված հիմնական արդյունքները քննարկվել և հավանության են արժանացել ԵՊՀ Ակտուար մաթեմատիկայի և Տնտեսագիտության մեջ մաթեմատիկական մոդելավորման ամբիոններում: Վարկային ռիսկի կառավարման ստացված գործիքները քննարկվել և արժևորվել են նաև «Յունիբանկ» ՓԲԸ Ռիսկերի կառավարման տնօրինության հատուկ ժողովում:

#### Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից: Աշխատանքը շարադրվել է 115 մեքենագիր էջերի վրա՝ ներառյալ օգտագործված գրականության ցանկը:

## ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

**Ներածությունում** հիմնավորվել է թեմայի արդիականությունը, պարզաբանվել են հետազոտության օբյեկտն ու առարկան, հիմնական նպատակներն ու խնդիրները, ներկայացվել են տեսական և մեթոդական հիմքերը, հետազոտության գիտական նորույթն ու դրա գործնական նշանակությունը և աշխատանքի ընդհանուր կառուցվածքը:

Աշխատանքի «Վարկային ռիսկի գաղափարը, դրա կառավարման և մոդելավորման մեթոդաբանական հիմքերը» գլխում ուսումնասիրվում է վարկային ռիսկի գաղափարը, դրա արևմտյան, ռուսական և հայրենական սահմանումները: Հիմնավորվել է այն պնդումը, որ սպառողական վարկավորման կոնտեքստում դեֆոլտ գաղափարը անհրաժեշտ է սահմանել ոչ թե ըստ ուշացված օրերի քանակի, այլ ըստ ուշացված վճարումների քանակի: Մասնավորապես աշխատանքում դեֆոլտի վիճակ է համարվում 3 ուշացված վճարումների առկայությունը: Այնուհետև ներկայացվել են վարկային ռիսկի բնութագրման հիմնական տարրերը և դրա չափման մեթոդները: Ավանդաբար վարկային ռիսկը բնութագրող փոփոխականներն են հանդիսանում.

- **Դեֆոլտի հավանականություն** (Probability of default - PD),
- **Վարկի ենթարկվածություն** (Credit exposure – CE), որն իրենից ներակայացնում է դեֆոլտի պահին կորստի ենթակա գումարի չափը,
- **Կորուստ դեֆոլտի դեպքում** (Loss given default - LGD), որն իրենից ներակայացնում է ինչ-որ տոկոս վարկի ենթարկվածությունից, այսինքն եթե կորստի վերականգնումը (recovery rate) կազմում է CE-ի 30 %-ը, ապա LGD-ն կլինի 70 %:

Այստեղ կարևոր դիտարկումն այն է, որ ատենախոսության մեջ բացի դեֆոլտի ռիսկից առաջարկվում է դիտարկել նաև վաղաժամկետ մարման ռիսկը, որոնց ի հայտ գալու հավանականությունները դիտարկվել են որպես ժամանակից կախված մեծություն: Դեֆոլտի հավանականությունների գնահատման ընդհանուր մեթոդների ուսումնասիրությունից հետո ընտրվել է Կոքսի ռեգրեսիոն մոդելը: Հատկանշական է, որ ի տարբերություն այլ մեթոդների, Կոքսի մոդելում գնահատվում են ոչ թե դեֆոլտի հավանականությունները ինչ-որ ժամանակահատվածում, այլ ժամանակի տարբեր պահերին դեֆոլտի ենթարկման



պայմանական հավանականությունները՝ այսինքն,  $t$ -րդ ամսում դեֆոլտի ենթարկման հավանականությունը պայմանով, որ դեֆոլտի չի ենթարկվել նախորդ 1-ից  $(t-1)$ -րդ ամիսների ընթացքում: Այս մեծությունները հավանականությունների տեսության մեջ բնութագրվում են ինտենսիվության ֆունկցիաների (hazard functions<sup>1</sup>) միջոցով: Կոքսի ռեգրեսիոն մոդելի էությունը կայանում է նրանում, որ ենթադրվում է, որ բոլոր վարկառուները կախված են ինչ-որ բազային ինտենսիվության ֆունկցիայից, և  $Z$  բնութագրիչներով վարկառուի ինտենսիվության ֆունկցիաները որոշվում են բազային ինտենսիվության ֆունկցիայի և  $\exp(\beta^T Z)$  ֆունկցիայի արտադրյալի միջոցով:

$$h(t, Z) = h_0(t) \cdot \exp(\beta^T Z) \quad (1)$$

Առաջին գլխում քննարկվել են նաև վարկային ռիսկի մոդելավորման և կառավարման ընդհանուր սկզբունքները և դրանց կիրառելիությունը Հայաստանի Հանրապետությունում: Աշխատանքում առանձնացվել են միջազգային պրակտիկայում կիրառվող հետևյալ սկզբունքները.

- Վարկային պորտֆելի նորմավորումը
- Դիվերսիֆիկացիայի սկզբունքը
- Պահուստների ստեղծումը
- Ներքին ռեյտինգային համակարգերի կիրառում

Համեմատական ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ պորտֆելի վարկային ռիսկի կառավարման բոլոր սկզբունքները, բացի վարկառուների ռեյտինգավորման սկզբունքից, ընդհանուր առմամբ կիրառվում են Հայաստանի Հանրապետությունում: Ատենախոսի կարծիքով ՀՀ-ում ներքին ռեյտինգային համակարգերի ներդրումն ունի խոչնդոտ հանդիսացող հետևյալ հիմնախնդիրները.

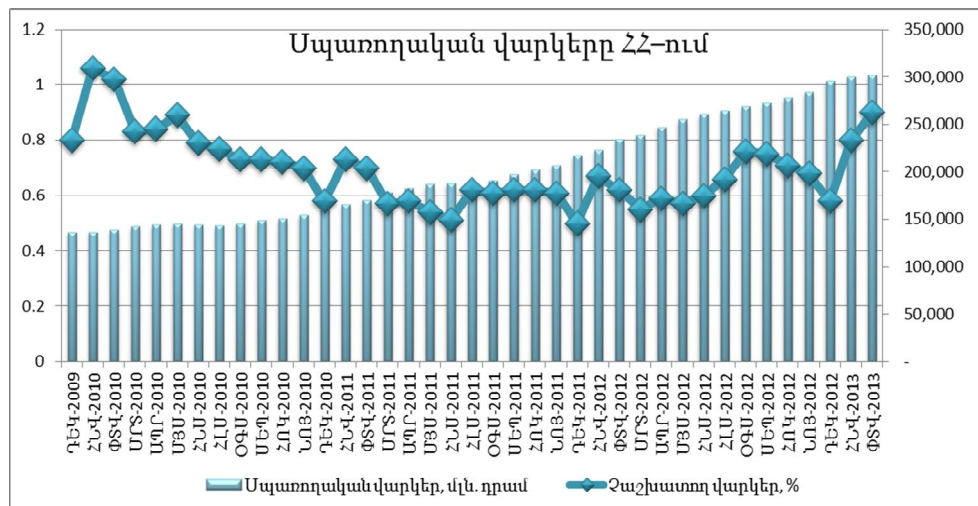
- Օրենսդրական կարգավորման բացակայություն,
- Վարկառուների վերաբերյալ մանրամասն տեղեկատվություն պարունակող էլեկտրոնային կարգավորված բազաների բացակայություն,
- Իրավաբանական անձ հանդիսացող վարկառուների կողմից ֆինանսական ցուցանիշների ոչ ամբողջական հրապարակում կամ մասամբ ստվերային գործունեություն,

<sup>1</sup> Lee, E. T. and Wang, J. W. (2003), Statistical Methods for Survival Data Analysis, 8-19 էջեր

- Ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների զգալի մասի ստվերային եկամուտների առկայություն:

Պորտֆելի կառավարման ընդհանուր սկզբունքներից զատ ատենախոսության մեջ կարևորվում են պորտֆելի վարկային ռիսկի կառավարման տնտեսագիտամաթեմատիկական մեթոդները: Ներկայացնելով միջազգային պրակտիկայում կիրառվող մոդելները՝ պարզ է դառնում, որ դրանք հիմնականում կիրառելի չեն ՀՀ իրականության մեջ, քանի որ դրանց մեծ մասի հիմքում ընկած է տեղեկատվություն ակտիվի կամ արժեթղթի շուկայական գների վերաբերյալ:

Ատենախոսության երկրորդ «Սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի կառավարման և մոդելավորման հիմնախնդիրները ՀՀ-ում» գլխում ուսումնասիրվել են սպառողական վարկավորման վարկային ռիսկի կառավարման արդի մեթոդներն ու մոդելները: Պաշտոնական վիճակագրական տվյալները<sup>2</sup> վկայում են, որ վերջին տարիներին մեծ թափ առած սպառողական վարկերի ծավալների աճին զուգընթաց աճելու միտում ունի նաև չաշխատող վարկերի մասնաբաժինը (գծապատկեր 1):



Գծապատկեր 1.

Պորտֆելի վարկային ռիսկի կառավարման տեսանկյունից կարևորվել է ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների ռեյտինգավորումը՝ ըստ ռիսկայինության տարբեր խմբերի: Այդ նպատակով ուսումնասիրվել են ֆիզիկական անձանց վարկային ռիսկի վրա ազդող միջազգային պրակտիկայում

<sup>2</sup> Համաձայն ՀՀ ԿԲ 2009 (դեկտեմբեր)-2013 (փետրվար) տեղեկագրերի

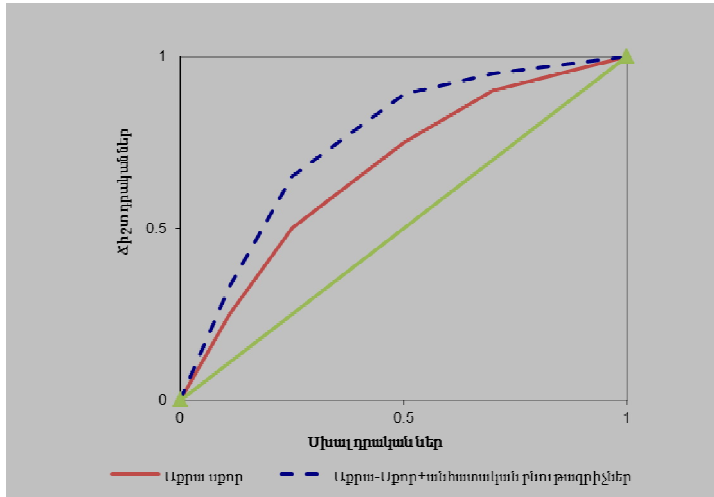
կիրառվող գործոնները: Այդ գործոնները կարելի է բաժանել երկու հիմնական խմբերի.

- Գործոններ, որոնք արտահայտում են հաճախորդների բնութագրիչները (հեղինակություն, վարկային պատմություն, ունեցվածք, տնտեսական բարեկեցություն և այլն),
- Գործոններ, որոնք արտահայտում են վարկերի բնութագրիչները (վարկի գումար, ժամկետ, նպատակ, ապահովվածության առկայություն և այլն):

ՀՀ-ում ֆիզիկական անձանց ռեյտինգավորման նպատակով ատենախոսության մեջ որպես մուտքային փոփոխականներ առաջին անգամ կիրառվել է ԱՔՐԱ-սքոր խմբերը: Վերջինս հանդիսանում է ԱՔՐԱ վարկային բյուրոյի արտադրանքը և բնութագրում է վարկառուի կանխատեսող վարկարժանությունն առաջիկա ժամանակահատվածի համար՝ հաշվի առնելով նրա վարկային պատմության մոդելը, վարքագիծը և նմանատիպ վարկառուների նկարագիրը<sup>3</sup>: Այստեղ հիմնական պնդումն այն է, որ վարկառուների ժողովրդագրական բնութագրիչների ավելացումը կարող է լավացնել ռեյտինգային խմբերի տարբերակման ունակությունը: Որպես բացատրող փոփոխականներ վերցնելով վարկառուի սեռը, տարիքային խումբը, ընտանեկան կարգավիճակը և Աքրա կանխատեսող սքորը՝ աշխատանքում Լոգիթ ոչ գծային ռեգրեսիոն մոդելի օգնությամբ ստացվել են նոր սքոր գնահատականներ: Նոր ստացված ռեյտինգային խմբերի «վատ» և «լավ» վարկառուների միջև տարբերակման ունակությունը համեմատվել է միայն Աքրա-սքոր խմբերով կառուցված ռեյտինգային խմբերի հետ: Համեմատությունն իրականացվել է ROC<sup>4</sup> (Receiver operating characteristic) կորերի օգնությամբ, ըստ որի՝ ինչքան մեծ է կորից ներքև ընկած մակերեսը (AUC - Area Under Curve), այնքան մեծ է կառուցված մոդելի տարբերակման ունակությունը: Կորերի կառուցումից պարզ է դառնում, որ ժողովրդագրական բնութագրիչների ավելացմամբ ստացված նոր ռեյտինգային խմբերի տարբերակման ունակությունը համեմատած միայն Աքրա սքորով ռեյտինգավորման հետ, լավանում է՝ AUC մեծությունը 0.73-ից հասնելով 0.79-ի (գծապատկեր 2):

<sup>3</sup> [http://acra.am/score\\_report.html](http://acra.am/score_report.html)

<sup>4</sup> Credit Risk Scorecards: Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring, էջ 123



Գծապատկեր 2.

Հաջորդիվ սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի գնահատման համար առաջարկվել է Մարկովյան մոդելի վրա հիմնված մեթոդաբանություն: Մեթոդաբանության հիմնական գաղափարը կայանում է նրանում, որ մանր սպառողական վարկերի մասսայականության և փոքր գումարների շնորհիվ սպառողական վարկային պորտֆելը կարելի է դիտարկել որպես միատարր պորտֆել: Այդ իսկ պատճառով սպառողական վարկավորման ժամանակ լիովին աշխատում է մեծ թվերի օրենքը՝ նվազեցնելով պորտֆելի վարկային ռիսկի տատանողականությունը: Համաձայն մշակված մեթոդաբանության՝ առաջին քայլում անհրաժեշտ է սեգմենտավորել վարկային պորտֆելը և ստանալ վարկային ռիսկի մակարդակի տեսանկյունից միատարր խմբեր: Մեթոդաբանության մեջ սեգմենտավորումից առաջացած ենթապորտֆելների վարկային ռիսկի մակարդակը գնահատվում է առանձին-առանձին: Այնուհետև յուրաքանչյուր ենթապորտֆելի համար գնահատելով բոլոր սպասվելիք դրամական հոսքերը՝ ստացվում է յուրաքանչյուր ենթապորտֆելի վարկային ռիսկի մակարդակները: Մոդելում սպասվելիք դրամական հոսքերը գնահատվում են վարկերի տարբեր վիճակների անցումային հավանականությունների մատրիցի միջոցով, որտեղ վարկերի վիճակները իրենցից ներկայացնում են 0-ից 10 ուշացված վճարումներով վարկեր:

Ատենախոսության մեջ յուրաքանչյուր ենթապորտֆելի սպասվելիք ամսեկան դրամական հոսքերը գնահատվում են հետևյալ բանաձևի օգնությամբ.

$$G^t = \sum_{i=0}^{10} (s_i^t + d_i^t) \cdot \left( 1 - \sum_{j=0}^{10} m_{ij}^t \right) \quad (2)$$

Որտեղ

$s_i^t$ -ն իրենից ներկայացնում է ենթապորտֆելի գումարային արտահայտության այն մասը, որտեղ վարկառուները ժամանակի  $t$  պահին գտնվում են  $i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, 10$ ) վիճակում,

$d_i^t$ -ն իրենից ներկայացնում է  $t$  ժամանակահատվածում  $i$  ( $i = 0, 1, 2, \dots, 10$ ) ենթապորտֆելից ստացված տոկոսները, կոմիսիոն վճարները և տուգանքները,

$m_{ij}^t$ -երը հանդիսանում են  $M^t$  11x11 չափանի մատրիցի տարրերը, որոնք արտահայտում են ժամանակի  $t$  պահին միավոր ժամանակահատվածում (մեկ ամսում)  $i$  վիճակից  $j$  վիճակին անցնելու հավանականությունը:

Յուրաքանչյուր ենթապորտֆելի՝ ժամանակի բոլոր պահերի համար ստացված դրամական հոսքերի օգնությամբ ստացվում է ենթապորտֆելների վարկային ռիսկի մակարդակներ, որոնք էլ ագրեգացվում են՝ ստանալով ընդհանուր սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի գնահատական: Ատենախոսության մեջ պորտֆելի վարկային ռիսկի կամ սպասվելիք կորստի Risk մեծությունը առաջարկվում է գնահատել հետևյալ բանաձևով.

$$Risk = \frac{1}{L} \left( L \sum_{t=1}^T \sum_{k=1}^S G_t^k \right) \quad (3)$$

Որտեղ  $S$ -ը սեզմենտների քանակն է,  $G_t^k$ -ն՝ սեզմենտի ամսեկան ընդհանուր դրամական հոսքերը, իսկ  $r_m$ -ը՝ փողի արժեքի փոփոխման ամսեկան դրույքաչափը:

Մշակված մեթոդաբանությունը կիրառվել է «Յունիբանկ» ՓԲԸ կողմից տրամադրված տվյալների վրա: Սպասվելիք կորստի չափը (Risk), կամ որ նույնն է, անհրաժեշտ պահուստավորման մեծությունը գնահատելով  $r_m = 7.95\%$

տարեկան միջին դրույքով՝ (վերցվել է 2010 և 2011 թվականների միջին տարեկան գնաճը) կստանանք 93,699,526 դրամ կամ սկզբնական պորտֆելի 4.48%-ը: Համեմատենք ստացված արդյունքները «ՀՀ տարածքում գործող բանկերի վարկերի ու դեբիտորական պարտքերի դասակարգման և հնարավոր կորուստների պահուստների ձևավորման» կարգի պահանջներով պահուստավորման ընդհանուր մեծության հետ (աղյուսակ 2):

Վիճակներ		Պահուստավորման ենթակա գումար (վարկի մնացորդ + հաշվեգրված տոկոսներ)	Պահուստավորման դրույք	Պահուստավորմանը մոտարժեքի տոկոս
0	Սահմանափակ ժամկետով 1 ժամկետանց վճարումով	2,044,520,160	1%	20,445,201.60
1	2 ժամկետանց վճարումով	8,090,760	10%	809,076.00
2	3 ժամկետանց վճարումով	3,042,120	10%	304,212.00
3	4 ժամկետանց վճարումով	2,284,200	10%	228,420.00
4	5 ժամկետանց վճարումով	2,220,240	20%	444,048.00
5	6 ժամկետանց վճարումով	1,672,080	20%	334,416.00
6	7 ժամկետանց վճարումով	1,819,920	20%	363,984.00
7	8 ժամկետանց վճարումով	2,063,087	50%	1,031,543.25
8	9 ժամկետանց վճարումով	2,441,804	50%	1,220,901.89
9	10 ժամկետանց վճարումով	1,994,654	50%	997,326.96
10	Ընդամենը	2,092,315,599	2.31%	48,345,704.62

Ինչպես տեսնում ենք աղյուսակ 2-ից, ընդհանուր պահուստավորման մեծությունը, համաձայն ՀՀ օրենսդրության, մեր դեպքում պետք է հավասար լինի պորտֆելի 2.31%-ին, որը մոտ երկու անգամ գերազանցում է աշխատանքում ստացված մեծությանը: Սակայն մշակված մոդելի օգնությամբ ցույց է տրվել, որ այդ 2.31% ցուցանիշը ստացվում է այն դեպքում, երբ մոդելում որպես փողի արժեքի փոփոխման տարեկան դրույք տեղադրում ենք 2%: Այստեղից էլ կարելի է եզրակացնել, որ ՀՀ պահուստավորման կարգում կիրառվող դրույքները հիմնավորված են տարեկան 2% փողի արժեքի փոփոխման դրույքի դեպքում:

Երրորդ «Սպառողական վարկային պորտֆելի սպասվելիք եկամտաբերության գնահատման մոդելը» գլխում նկարագրված է վարկային պորտֆելի սպասվելիք եկամտաբերության գնահատման համար նախատեսված մոդելի կառուցման ընդհանուր տեսամեթոդական հիմքերն ու դատողությունները: Դիտարկելով վարկի եկամտաբերության չափման ROC (Return on Capital)

մեծությունը՝ աշխատանքում ներմուծվել է EROC մեծությունը, որտեղ ի տարբերություն ROC մեծության, դրամական հոսքերի ներկա արժեքի փոխարեն օգտագործվում է ակտուարական բերված արժեքը (APV): Այն իրենից ներկայացնում է բոլոր հնարավոր դրամական հոսքերի գումար՝ նախապես բազմպատկած իրենց ի հայտ գալու հավանականություններով:

$$EROC = \frac{APV - L}{L}$$

Քանի որ ուսումնասիրության արդյունքները ցույց տվեցին, որ պորտֆելում բավականին մեծ մաս են կազմում վաղաժամկետ մարումները (շուրջ 45.5%), ապա մոդելում առաջարկվել է ակտուարական բերված արժեքը ներկայացնել հնարավոր երեք տիպի դրամական հոսքերի միջոցով: Դրանք են՝ հոսքեր դեֆոլտի դեպքում, հոսքեր վարկի գումարի ամբողջ մնացորդի վաղաժամկետ մարման դեպքում և դրամական հոսքեր այլ դեպքերում:

$$APV = \sum_{\substack{\text{Բոլոր հոսքեր} \\ \text{դեֆոլտի դեպքում}}} PV(\text{Վճարումներ}) * P_d + \sum_{\substack{\text{Հոսքեր վաղաժ.} \\ \text{մարման դեպքում}}} PV(\text{Վճարումներ}) * P_m + P_c * \sum_{\substack{\text{Հոսքեր այլ դեպքերում}}} PV(\text{Վճարումներ}) * P_c$$

Ընդհանուր դեպքում երրորդ տիպի դրամական հոսքերը պարունակում են հոսքեր մինչև 2 ուշացված վճարումների դեպքում (քանի որ որպես դեֆոլտ սահմանվել էր 3 ուշացված վճարումների առկայությունը), հոսքեր մասնակի վաղաժամկետ մարումների դեպքում և հոսքեր ըստ ժամանակացույցի վճարման դեպքում: Չետագա խնդրի լուծումը իրականացվել է այն ենթադրության հիման վրա, ըստ որի, գոյություն ունեն այնպիսի տուգանքի չափեր, որոնց շնորհիվ հարթեցվում են ժամանակացույցից դուրս մարումները: Չետևաբար մոդելում երրորդ տիպի դրամական հոսքերի ներքո դիտարկվել է միայն ըստ ժամանակացույցի դրամական հոսքերը: Մոդելում դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման պատահույթները դիտարկվել են որպես անկախ պատահույթներ, ինչի շնորհիվ օգտագործելով Կոքսի համամասնային ինտենսիվության մոդելը՝

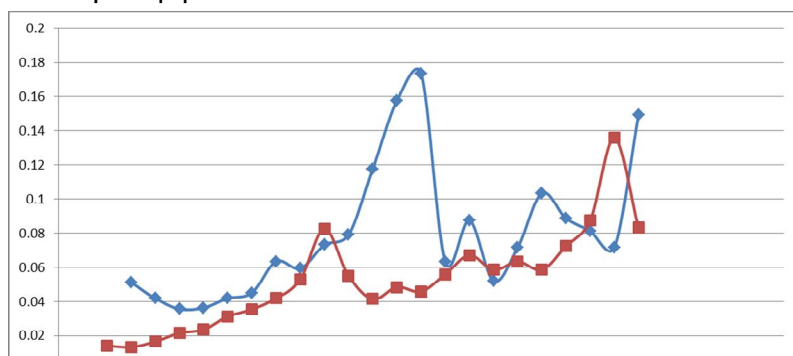
գնահատվել են դրանց ի հայտ գալու հավանականությունները առանձին-առանձին: Աշխատանքում սպառողական վարկի ներկա ակտուարական արժեքը առաջարկվում է ներկայացնել հետևյալ տեսքով.

$$\begin{aligned} APV &= \frac{(1 - LGD)L_0}{(1 + r_f)^3} (1 - h_m(2))h_d(3) \\ &+ \left[ \frac{V_1}{1 + r_f} + \frac{(1 - LGD)L_1}{(1 + r_f)^4} \right] (1 - h_m(2))(1 - h_m(3))h_d(4) \\ &+ \left[ \frac{V_1}{1 + r_f} + \dots + \frac{V_{N-3}}{(1 + r_f)^{N-3}} + \frac{(1 - LGD)L_{N-3}}{(1 + r_f)^N} \right] (1 - h_m(2)) \\ &\times (1 - h_m(3)) \dots (1 - h_m(N - 1))h_d(N) + \left[ \frac{V_1}{1 + r_f} + \frac{L_1}{(1 + r_f)^2} \right] h_m(2) \\ &+ \dots + \left[ \frac{V_1}{1 + r_f} + \dots + \frac{V_{N-1}}{(1 + r_f)^{N-1}} + \frac{L_{N-1}}{(1 + r_f)^N} \right] (1 - h_d(2))(1 - h_d(3)) \times \\ &\times \dots \times (1 - h_d(N - 1))h_m(N) \\ &+ \left[ \frac{V_1}{1 + r_f} + \frac{V_2}{(1 + r_f)^2} + \dots + \frac{V_N}{(1 + r_f)^N} \right] \prod_{t=1}^N (1 - h(t)) \end{aligned}$$

Որտեղ  $V_1, V_2, \dots, V_N$  իրենցից ներկայացնում են ամսեկան վճարումները,  $r_f$  –ը ռիսկից զերծ տոկոսադրույքն է,  $h_d(t)$ -ն և  $h_m(t)$ -ն համապատասխանաբար դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման հավանականային ֆունկցիաներն են, LGD-ն կորուստ դեֆոլտի դեպքում մեծությունը:

Հիշյալ հավանականությունների գնահատման նպատակով որպես բացատրող փոփոխականներ կիրառվել են վարկառուների անհատական բնութագրիչներ, ինչպես նաև ժամանակաշրջանի միջին գնաճը՝ որպես մակրոտնտեսական գործոն: Գնահատման արդյունքում դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման ինտենսիվության ֆունկցիաների համար ստացվել են հետևյալ տեսքերը (գծապատկեր 3).

Գծապատկեր 3





Ստանալով դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման ինտենսիվության ֆունկցիաները՝ ակտուարական բերված արժեքի հաշվարկման միջոցով գնահատվել է յուրաքանչյուր վարկի, այնուհետև նաև ընդհանուր վարկային պորտֆելի սպասվելիք եկամտաբերությունը (ERO): Մոդելի թեստավորումն իրականացվել է 2010 թվականի ընթացքում տրամադրված վարկերի տվյալների հիման վրա, որի արդյունքում ստացված գնահատականները փաստացի եկամտաբերությունից տարբերվում էին ընդամենը 2.52%-ով:

Ատենախոսության մեջ ստացված արդյունքները թույլ են տալիս կատարել հետևյալ եզրակացությունները.

- Վարկային ռիսկի կառավարման տարբեր մոդելներում, կախված մոդելների կառուցվածքից, կիրառվում են դեֆոլտի տարբեր սահմանումներ: Որպես դեֆոլտի սահմանում սպառողական վարկավորման կոնտեքստում կիրառվող 90 օր և ավելի ժամկետանց օրերի առկայությունը, փոխարինելով 3 ուշացված վճարումների առկայությամբ՝ ստացվում է դեֆոլտի ավելի ադեկվատ սահմանում: Քանի որ ամիսների տարբեր երկարությունների պատճառով 90 օր ժամկետանց սահմանելու դեպքում, նույն քանակով վճարումներ չկատարած վարկառուն մի դեպքում կարող է դեֆոլտի ենթարկված համարվել, մյուս դեպքում՝ ոչ:
- Պորթֆելի վարկային ռիսկի կառավարման սկզբունքները ընդհանուր առմամբ կիրառվում են ՀՀ-ում, բացի ներքին ռեյտինգային համակարգերի կիրառումից, որի հիմնական խոչնդոտներն են հանդիսանում օրենսդրական կարգավորման բացակայությունը, վարկառուների վերաբերյալ մանրամասն տեղեկատվությամբ տվյալների բազայի բացակայությունը, ինչպես նաև իրավաբանական անձ հանդիսացող վարկառուների դեպքում մասամբ ստվերային գործունեության իրականացումը:
- Դեֆոլտի հավանականության գնահատման արդի մեթոդների ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ բացի շուկայական արժեքի վերագնահատումով մոդելներից, անհրաժեշտ ծավալի և բովանդակության

տվյալների բազայի առկայության պարագայում միջազգային մյուս մոդելները ընդհանուր առմամբ կիրառելի են ՀՀ-ում:

- Ֆիզիկական անձ հանդիսացող վարկառուների ռեյտինգային համակարգերի մշակումը և ներդրումը կարող է բարձրացնել վարկային ռիսկի արդյունավետ կառավարման գործընթացը ՀՀ-ում:
- Դեֆոլտը սահմանելով որպես 3 ուշացված վճարումների առկայություն՝ մինչև երկու ամիս ուշացումով վճարումների համար ստացվել է ամսեկան տուգանքի այնպիսի չափ, որի դեպքում վարկը կունենա նույն բերված արժեքը, ինչ ըստ ժամանակացույցի վճարման դեպքում:
- Փոփոխականների գործակիցների գնահատման արդյունքներից պարզ դարձավ, որ վարկառուի տարիքային խմբի և Աքրա սքորի մեծացումը հանգեցնում է դեֆոլտի հավանականության նվազման, իսկ արական սեռի ներկայացուցիչների և չամուսնացածների մոտ ավելի բարձր է դեֆոլտի ենթարկման հավանականությունները:
- Վարկի վաղաժամկետ մարման հավանականության վրա դրական ազդեցություն է ունենում Աքրա սքորը, ինչը նշանակում է, որ բարձր վարկունակությամբ վարկառուները ավելի հակված են վաղաժամկետ մարել ստանձնած պարտավորությունները:
- Սպառողական վարկային պորտֆելում մեծ ծավալով (45.5%) վաղաժամկետ մարումների առկայությունը հուշում է սպասվելիք եկամտաբերության վրա հնարավոր ազդեցության մասին:
- Վարկառուի վարկունակության մեծացմանը զուգընթաց վարկի սպասվելիք եկամտաբերության կորի աճը դանդաղում է, ինչը պայմանավորված է վարկունակության աճին զուգընթաց վաղաժամկետ մարելու հավանականության մեծացմամբ:
- Մշակված մոդելի օգնությամբ հնարավոր է գնահատել վարկավորման այնպիսի տարեկան տոկոսադրույք, որի դեպքում նախապես ընտրված բնույթագրիչներով վարկառուների համար հնարավոր է ստանալ ցանկալի սպասվելիք եկամտաբերություն: Այլ կերպ ասած՝ մշակված մոդելի օնությամբ հնարավոր է սպասվելիք եկամտաբերության տեսանկյունից որոշել տոկոսադրույքի օպտիմալ արժեքը:

### **Ատենախոսության թեմայով լույս տեսած հոդվածների ցանկ**

1. «Լոգիթ և Փրոբիթ սքորինգային մոդելները որպես վարկային ռիսկի կառավարման գործիք ՀՀ-ում», Սոցիալ-տնտեսական զարգացման արդի հիմնախնդիրները ՀՀ-ում, Հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, Երևան 2011, էջ 30-35:
2. «Սպառողական վարկավորման դեպքում վարկային ռիսկի վրա ազդող հիմնական գործոնները և դրանց հիման վրա սքորինգային համակարգի ձևավորումը ՀՀ-ում», Սոցիալ-տնտեսական զարգացման արդի հիմնախնդիրները ՀՀ-ում, Հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, գիրք 2, Երևան 2012, էջ 33-38:
3. «ՀՀ-ում սպառողական վարկային պորտֆելի վարկային ռիսկի գնահատման մոդելը», Սոցիալ-տնտեսական զարգացման արդի հիմնախնդիրները ՀՀ-ում, Հանրապետական գիտաժողովի նյութեր, գիրք 2, Երևան 2012, էջ 39-42:
4. «Սպառողական վարկի սպասվելիք եկամտաբերության գնահատումը՝ հաշվի առնելով դեֆոլտի և վաղաժամկետ մարման ռիսկերը», Ֆինանսներ և էկոնոմիկա, Երևան 2013, N 3(153), էջ 30-32:

**Барсегян Арман Робертович**

**Вопросы моделирования и управления потребительским кредитным риском в  
коммерческих банках РА.**

*Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по  
специальности 08.00.08: "Экономико-математические методы и моделирование"*

*Защита диссертации состоится 10-го июля 2013г, в 13.30 часов, на заседании  
специализированного совета по экономике 015 ВАК РА, действующего в  
Ереванском государственном университете по адресу г. Ереван, 0009, ул.  
Абовяна 52*

**Резюме**

Диссертация посвящена проблемам моделирования и управления потребительским кредитным риском в коммерческих банках РА. В последние годы потребительское кредитование растет высокими темпами. Как подтверждают статистические данные, вместе с ростом кредитных портфелей, на рынке растет и уровень кредитного риска. В данном контексте в диссертации особенно подчеркнута важность разработки эффективных и адекватных моделей управления кредитным риском, которые смогут применяться в РА.

Научную новизну диссертации можно сформулировать следующими пунктами.

- Добавляя демографические характеристики в АКРА-скор физических лиц РА, были получены новые статистические значимые скоры с более высокой силой дифференциации.
- На основе Марковской модели разработана новая модель оценки уровня кредитного риска портфеля потребительских кредитов. В разработанной модели получена количественная связь между уровнем кредитного риска портфеля, матрицы переходных вероятностей и ежегодной ставкой изменения цены денежных средств.
- Актуарная приведенная стоимость, использованная при оценке ожидаемого дохода на капитал, представлена в виде следующих денежных потоков: денежные потоки в случае дефолта, в случае полноразмерного

досрочного погашения, в случае частичных досрочных погашений, денежные потоки в случае до 3 просроченных платежей и денежные потоки при полном погашении кредита по графику.

- С учетом условных вероятностей дефолта и досрочного погашения, в разработанной модели получена количественная связь между эффективной ставкой кредитования и ожидаемого дохода на капитал.

Получены следующие выводы:

- Исходя из структуры моделей управления кредитным риском, в моделях используются разные определения. В контексте потребительского кредитования, заменяя определения дефолта «наличие 90 и более дней просрочки» на «наличие 3 просроченных платежей», получается более адекватное определение.
- Кроме принципа внедрения и использования систем внутренних кредитных рейтингов, в РА используются общие принципы управления кредитным портфелем. Основными барьерами использования данного принципа являются отсутствие законодательного регулирования данного вопроса, отсутствие базы данных заемщиков с детальной информацией и частичная теневая деятельность компаний.
- Используя определения дефолта, как наличие 3 просроченных платежей, для случая до 3-х просроченных платежей, была получена такая ставка штрафа, при котором банк не почувствовал разницу с точки зрения приведенной стоимости кредита.
- По результатам оценок коэффициентов переменных выяснилось, что насколько выше АКРА-скор и возрастная группа, настолько ниже вероятность дефолта. Представители мужского пола и холостяки более склонны к дефолту.
- АКРА-скор заемщика имеет позитивное влияние на вероятность досрочного погашения, которое означает, что заемщики с более высоким уровнем кредитоспособности более склонны к досрочному погашению.
- Наличие большого количества досрочно погашенных кредитов в потребительском кредитном портфеле подсказывает о возможном влиянии на ожидаемый доход на капитал.
- С ростом кредитоспособности заемщика рост кривой ожидаемого дохода на капитал замедляется, что связано с тем, что по результатам оценки параметров модели, заемщики с высоким АКРА-скором более склонны к досрочному погашению кредита.

- На основе полученной модели можно оценить такую эффективную ставку кредитования, чтобы для предварительно выбранной группы заемщиков получить желаемо ожидаемый доход на капитал. Другими словами говоря, можно получить оптимальную ставку кредитования с точки зрения ожидаемой доходности.

**Barseghyan Robert Arman**

**Consumer credit risk modeling and management problems in the commercial banks of RA**

*The abstract of the thesis for receiving the degree of Candidate of Economics in the specialty  
08.00.08 - "Economic-mathematical methods and modeling"*

*The defense of the thesis will take place on July 10, 2013 at 13.30 o'clock, at 015  
Specialized Council in Economics of Supreme Certification Commission of RA acting at the  
Yerevan State University. Address: 52 Abovyan Street, Yerevan, 0009.*

**Abstract**

Thesis is devoted to issues of consumer credit risk modeling and management in the commercial banks of RA. Financial sector commonly is considered to be the most developed branch of the economy of RA. In the last years lending of consumer loans is increasing in high rates. As statistical data states with the growth of consumer loans portfolio, the level of credit risk of later portfolio also grows. In this context in the thesis is specially underlined the importance of developing effective and adequate credit risk management models which can be used in RA.

The scientific novelty of the thesis is as follows:

- Adding demographic characteristics to ACRA-scores of individuals of RA new statistically significant score groups were obtained which have more accurate differentiating power.
- A new model for assessing credit risk of consumer loan portfolio was developed based on Markov model. In the developed model quantitative relations were obtained between credit risk of loan portfolio, transition matrix and annual rate of change of money value.

- Actuarial present value used in the estimation of EROC (Expected Return on Capital) is introduced in the form of the following cash flows: cash flows in the case of default, full prepayment, partial prepayment, cash flows in the case of less than 3 payments delinquency and cash flows in the case of full repayment.
- Taking into account the conditional probabilities of default and prepayment in the introduced model was obtained quantitative relations between lending effective rate and expected return on capital.

The following conclusions have been made:

- Depending on the structure of the model of credit risk management various definitions of default are used. In the context of consumer lending replacing default definition of 90 and more days delinquency existence with 3 and more payments delinquency existence more adequate definition is obtained.
- General principles of credit portfolio management are used in RA, but the principle of implementing and using Internal Rating Systems. The main barriers of the later are the absence of legislative regulations, absence of data bases of borrowers with detailed information, partial shadow activity of companies.
- Exploration of modern methods for estimating the probability of default showed that the most of the international models but the mark to market models can be used in RA if significant data base of borrowers is developed.
- Development of Internal Rating System of individuals can increase the effectiveness of risk management in RA.
- Defining default as an existence of 3 delinquent payments, such a penalty rate was obtained for the case when less than 3 delinquent payments exist that in comparison with scheduled repayment lender doesn't feel the deference from the point of view of present value of the loan.
- It was found out from the results of estimations of variable coefficients that the growth of age group and Acra-score of a borrower cause growth of default probability. Males and single borrowers have greater probability of default.
- Acra-score of a borrower has a positive influence on the probability of prepayment, which means that the borrowers with higher creditworthiness have greater tendency to prepay the loan.
- The existence of large number prepaid loans in the consumer portfolio prompts about possible negative influence on the loan.
- The growth of the curve of expected return on capital slows down with the growth of creditworthiness of a borrower. This phenomenon is caused by the fact that borrowers with higher Acra-scores have greater probability of prepayment.

- It is possible to estimate such an effective lending rate that for the borrowers with preselected characteristics can be obtained desired expected return on capital. In other words, it is possible to estimate an optimal lending rate from the point of view of expected return on capital.