

იპოთეკური დაკრედიტების მათემატიკური მოდელირება

ნინო კუტიბაშვილი
ეკონომიკის დოქტორი
ტარიელ კიკვაძე
სტუ პროფესორი

რეზიუმე

სტატიაში წარმოდგენილია იპოთეკური პორტფელის, როგორც ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების პოტენციალის მქონე მექანიზმის, ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირება, რომლის მიზანია ობიექტზე მოქმედი ფაქტორების ქცევის შესწავლით, იპოთეკური დაკრედიტების სამომავლო განვითარების განსაზღვრა.

საკვანძო სიტყვები: დაკრედიტება, იპოთეკური პორტფელი, წრფივი რეგრესიული განტოლება, საშუალო შენონილი საპროცენტო განაკვეთი.

MATHEMATICAL MODELING OF MORTGAGE LENDING

Nino Kutibashvili
Doctor of Economics
Tariel Kikvadze
GTU Professor

RESUME

The article presents the Economic and mathematical modeling of Mortgage lending as a mechanism of economic development potential of a country. That aims determine the future development of Mortgage lending by studying the behavior of the factors operating on the site.

* * * *

იპოთეკური სისტემის, როგორც ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების პოტენციალის მქონე მექანიზმის კვლევისას, გაჩნდა ინტერესი, ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელირების საშუალებით შესწავლილიყო საქართველოში დღეს მოქმედი ანალოგიური სისტემა და მისი სამომავლო ქცევა. კერძოდ, იპოთეკური პორტფელის განვითარების კვლევა მისი მოცულობის სხვადასხვა ფაქტორებზე დამოკიდებულების განსაზღვრის საშუალებით. ამისათვის, იპოთეკური დაკრედიტების როგორც პირველად, ასევე მეორეული ბაზრის მატერიალურ გამოხატულებაზე - იპოთეკური სესხების პორტფელზე მოქმედი სხვადასხვა ფაქტორების მონაცემთა შესახებ ინფორმაციის მოძიება იყო საჭირო. მრავალწლიან გამოცდილებაზე დაყრდნობით, სწორედ ის ფაქტორები შეირჩა პარამეტრების სახით,

რომელიც აუცილებელია იპოთეკური სესხების გაცემისათვის და მეტ-ნაკლებად განსაზღვრავს მის მოცულობას. შესაბამისად, იპოთეკური პორტფელზე მოქმედი ფაქტორებიდან შეირჩა:

1. **შესაძენი უძრავი ქონების 1 კვადრატული მეტრის საშუალო ფასი -APSM (Average Price per Square Meter)** - მთავარი პარამეტრი, რაზეც დამოკიდებულია გასაცემი იპოთეკური სესხის მოცულობა.

2. **მიწოდებული უძრავი ქონების რაოდენობა - NUS (Number Unit Supplied)** - ფაქტორის შემოტანილია პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე, რადგან, მასზე დამოკიდებულია პორტფელში სესხების რაოდენობა.

3. **საშუალო შემოსავალი ერთ სულ მოსახლეზე თვეში -PCI (Per Capita Income)** - აღნიშნული ფაქტორი განსაზღვრავს იპოთეკურ სესხზე შენატანს, გადამხდელუნარიანობას და სესხის მოცულობას.

4. **საშუალო შენონილი პროცენტი ლარში გაცემულ იპოთეკურ სესხებზე - WAP GEL (Weighted Average Percent in GEL)** - როგორც სესხზე მოთხოვნისა და შეძენილი უძრავი ქონების რეალური ღირებულების განმსაზღვრელი ფაქტორი.

5. **საშუალო შენონილი პროცენტი უცხოურ ვალუტაში გაცემულ იპოთეკურ სესხებზე - WAP FC (Weighted Average Percent in Foreign Currency)** - როგორც სესხზე მოთხოვნისა და შეძენილი უძრავი ქონების რეალური ღირებულების განმსაზღვრელი ფაქტორი, პორტფელის დაბალი ლარიზაციის პირობებში.

შესაძლებელი იყო ფაქტორების დამატება, მაგალითად, სესხის საშუალო შენონილი ვადიანობა, მაგრამ მხოლოდ იპოთეკური სესხებისთვის ამის გამოყოფა შეუძლებელი აღმოჩნდა, ვინაიდან ეროვნული ბანკის ოფიციალურ, გამოქვეყნებულ ანგარიშებში სესხების ვადიანობის მაჩვენებლები [1] მოიცავს ყველა გაცემულ სესხს და დიფერენცირებულია მხოლოდ ეროვნულ ვალუტაში დენომინირებული კრედიტების საშუალო ვადიანობად და უცხოურ ვალუტაში დენომინირებული კრედიტების საშუალო ვადიანობად, ამრიგად, აღნიშნული ფაქტორის გამოყენება გამოირიცხა.

მნიშვნელოვანი იყო მონაცემების მოძიება 2000 წლიდან, თვალსაჩინო რომ ყოფილიყო სხვა ფაქტორთა (მათ შორის, პოლიტიკურის) ზემოქმედება და ამ ფონზე დასკვნების გაკეთება. თუმცა, თავი იჩინა სირთულემ - სტატისტიკური ანგარიშების წლების

მიხედვით სხვადასხვა ვერსიების არსებობის სახით. მნიშვნელოვანი და გასაგებია, რომ ყოველწლიურად ხდებოდა მონაცემთა აღრიცხვისა და სტატისტიკის გაუმჯობესება და შესაბამისად, არსებული მონაცემის ახალი მეთოდებით წარმოჩენა, მაგრამ დღევანდელი გადასახედიდან, მათი კვლევებში გამოყენება შედეგებს არ მოიტანს. მაგალითად, საქართველოს ეროვნული ბანკის მონეტარული და საბანკო სტატისტიკის ბიულეტენის 2007 წლის გამოცემიდან „კომერციული ბანკების მიერ უცხოური ვალუტით გაცემული იპოთეკური სესხების მოცულობა და საშუალო წლიური შენონილი საპროცენტო განაკვეთები“ [2], მოხდა საჭირო მონაცემების - იპოთეკური პორტფელის მოცულობის და საპროცენტო განაკვეთების ამოღება. თუმცა, საქართველოს ეროვნული ბანკის მონეტარული და საბანკო სტატისტიკის ბიულეტენის 2009 [3] სარჩევეში ვნახულობთ, რომ „კომერციული ბანკების მიერ უცხოური ვალუტით გაცემული იპოთეკური სესხების მოცულობა და საშუალო წლიური შენონილი საპროცენტო განაკვეთები“ შევიძლია მოვნახოთ 45-ე გვერდზე, მაგრამ იქ გვხვდება „კომერციული ბანკების მიერ უცხოური ვალუტით გაცემული უძრავი ქონებით უზრუნველყოფილი სესხების მოცულობა და საშუალო წლიური შენონილი საპროცენტო განაკვეთები“, ამავდროულად, სქოლიო, შენიშვნის სახით განმარტავს, რომ: - „ცხრილში მოცემული მაჩვენებლების შინაარსის დაზუსტების მიზნით, ადრე გამოყენებული ტერმინი „იპოთეკური სესხები“ შეიცვალა ტერმინით „უძრავი ქონებით უზრუნველყოფილი სესხები“ [3. 4, 5]. ყოველივე აქედან გამომდინარე, 2012 წლამდე მომზადებული ანგარიშიდან ჩვენთვის საჭირო ინფორმაციის გამოყოფა ვერ მოხერხდა, ვინაიდან იპოთეკური სესხების მონაცემები გაერთიანებული აღმოჩნდა უზრუნველყოფილი სესხების მონაცემებში.

საბოლოოდ, იპოთეკური სესხების პორტფელის 2012-2015 წლის მაჩვენებლის, საცხოვრებელი უძრავი ქონების კვადრატული მეტრი ფართობის

ღირებულების და მიწოდებული ქონების მონაცემების აღება მოხდა უძრავი ქონების საერთაშორისო ორგანიზაციის „კოლიერს ინტერნაციონალის“ კვლევებზე დაყრდნობით [6], [7], [8]. სესხის საპროცენტო განაკვეთები მოძიებული იქნა ეროვნული ბანკის სტატისტიკის გვერდზე [9]. პორტფელები 2015 წლიდან ეროვნული ბანკის წლიური ანგარიშებიდანაა აღებული, რადგან ამ პერიოდიდან მეტ-ნაკლებად გამოყოფილია იპოთეკური სესხის მონაცემები ცალკე. რაც შეეხება ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლის შესახებ ინფორმაცია წარმოდგენილია სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის გვერდზე [11].

2018 წლის საშუალო შემოსავალი ერთ სულ მოსახლეზე სტატისტიკის ეროვნულ სამსახურს 2019 წლის 14 აპრილის მდგომარეობით არ ჰქონდა გამოქვეყნებული, ამიტომ მოდელირების თარიღისთვის აღებული იქნა საშუალო მაჩვენებელი წინა წლების მიხედვით, ხოლო 2019 წლის პირველი სამი თვის მონაცემი 2018 წლის ანალოგიურია. 2019 წლის მონაცემთა გათვალისწინება, შესაძლოა, ეს დავის საგანი იყოს, თუმცა, პასუხისმგებელიანი დაკრედიტების საფუძველზე ეროვნული ბანკის გამკაცრებული რეგულაციების შემდგომი მონაცემის ჩართვა აღნიშნულ კვლევაში მიზანშეწონილად მოვიჩინე.

თავდაპირველად, იპოთეკური სესხის ქცევაზე ფაქტორთა დამოკიდებულების განსაზღვრისთვის აიგო ქართული იპოთეკური ბაზრის სანყისი მონაცემების საბაზო ცხრილი, რომელიც ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელის, ანუ წრფივი რეგრესიული განტოლების ასაგებადაა საჭირო.

მართალია, მონაცემთა სიმრავლე გაცილებით მეტი რომ ყოფილიყო, შედეგებს უფრო საინტერესოს და უტყუარს გახდიდა, მაგრამ, როგორც აღვნიშნე, სამსახურების მიერ მომზადებული მონაცემებისა და სისტემატიზების ნაკლოვანებათა გამო, ამის შესაძლებლობა არ აღმომაჩნდა. ამიტომ, მთელი ანალიზი მიმართული იყო იქით, რომ გამომე-

ცხრილი N 1. საქართველოს იპოთეკური ბაზრის საწყისი მონაცემების ბაზა

	იპოთეკური სესხების მოცულობა ნაშთი (მლნ ლარი)	1 კვ.მეტრის საშუალო ფასი (ლარი)	მიწოდებული საცხოვრებელი უძრავი ქონების რაოდენობა	საშუალო შემოსავალი თვეში 1 სულ მოსახლეზე თვეში (ლარი)	საშუალო შეწონილი პროცენტი ლარში (%)	საშუალო შეწონილი პროცენტი უცხოურ ვალუტაში გაცივულ სესხებზე (%)
თარიღისთვის	MLP	APSM	NUS	PCI	WAP GEL	WAP FC
2012	928	1063	8957	222	16.1	12.7
2013	1191	1157	7055	251	11	12.4
2014	1674	1239	5500	279	12.4	12.1
2015	2617	1637	5507	290	15.3	9.3
2016	3506	1791	20389	302	10	7.3
2017	4315	1770	20716	317	12.5	7.3
2018	6031	1764	34418	332	12.1	6.3
2019.01.03	6022	1764	21566	332	10.6	6.5

ცხრილი 2. სრული რეგრესიული განტოლება (მოდელი)

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	24510.66122	5362.270511	4.570948289	0.044678
APSM	-10.78948929	1.660845225	-6.49638457	0.022885
NUS	-0.040974577	0.021500175	-1.90577877	0.196952
PCI	33.08850465	5.08536744	6.506610395	0.022815
WAP GEL	78.96327471	37.16147355	2.124869311	0.167522
WAP FC	-1599.719701	246.23774	-6.4966471	0.022883

წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ვლინა ფაქტორი, რომელიც სწორედ, მონაცემების არქონას დააკომპენსირება.

ცხრილი N1-ის მიხედვით გამოვიკვლიოთ იპოთეკური სესხების პორტფელის **MLP (Mortgage Loan Portfolio)** დამოკიდებულება მრავალრიცხოვან ფაქტორთა ანალიზის საფუძველზე:

აღსანიშნავია, რომ მონაცემთა დამუშავება და რეგრესიული განტოლებების აგება საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ეკონომიკური პროცესების მათემატიკური მოდელირების ლაბორატორიის დახმარებით მოხდა. რის შემდეგაც, შედეგზე დაყრდნობით გაკეთდა ეკონომიკური ანალიზი.

ამოცანა იყო, პირველ რიგში, ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით მრავლობითი რეგრესიის წრფივი განტოლების შედგენა. შემდგომ ფაქტორების მულტიკოლინარობის შენახვა კორელაციურ მატრიცაში და ზედმეტი ფაქტორების გამორიცხვის შემდეგ, ახლი წრფივი მოდელის შედგენა. საბოლოოდ, ორივე მოდელის რეგრესიის განტოლების ხარისხის შეფასება დეტერმინაციის კოეფიციენტის R^2 მიხედვით და ადეკვატურობის შეფასება ფიშერის კრიტერიუმის მიხედვით.

ნდობის დონე $\alpha=0,05$.

ექსელის ცხრილებში წარმოებული გაანგარიშებების შედეგად მივიღეთ შემდეგი სახის წრფივი

მრავლობითი რეგრესიული მოდელი (იხ ცხრილი 2).

გადავხედოთ მიღებულ წრფივ რეგრესიულ განტოლებას იპოთეკური სესხების პორტფელის მოცულობისთვის და გავაანალიზოთ:

$MLP = -10,79 APSM - 0,04 NUS + 33,09 PCI + 78,96 WAP GEL -$

$-1599,72 WAP FC + 24510.66$

როგორც გამოთვლებმა აჩვენა, ამ მოდელისთვის დეტერმინაციის კოეფიციენტი $R^2=0.992503913$. რაც ნიშნავს, რომ რეგრესიის განტოლებამ 99%-ით ასხნა ფაქტორთა ქცევა და გაანგარიშებებიდან შემთხვევითი გადახრა მხოლოდ 1%-ს შეადგენს. რაც შეეხება განტოლების ადეკვატურობის მახასიათებელს, F კრიტერიუმს, $F=186.36$, რაც კრიტიკულ მაჩვენებელზე გაცილებით დიდია.

თავად ფაქტორთა შესახებ მსჯელობისთვის ქვეყნის იპოთეკური ბაზრის საწყისი მონაცემების ბაზაზე შევადგინოთ კორელაციური მატრიცა (იხ ცხრილი 3).

მატრიცის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ MLP ძალზე მჭიდრო კავშირშია ყველა იმ ფაქტორთან, რომელიც შეირჩა, გარდა WAP GEL ფაქტორისა.

ამ ცვლადის მიმართ, პირველივე მოდელში, ეკონომიკური თეორიის კანონებისადმი შეუსაბამო ქცევა დაფიქსირდა - ლარში გაცემული სესხე-

ცხრილი N3 წყვილთა კორელაციური მატრიცა ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით

	MLP	APSM	NUS	PCI	WAP GEL	WAP FC
MLP	1					
APSM	0.86378768	1				
NUS	0.87995583	0.718126993	1			
PCI	0.93426331	0.921447814	0.750141956	1		
WAP GEL	-0.45088042	-0.417476763	-0.441806146	-0.526540028	1	
WAP FC	-0.94397538	-0.972949919	-0.843861278	-0.930071861	0.451830458	1

წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ბის საშუალო შენონილი პროცენტის პორტფელის მოცულობასთან კავშირი არაადეკვატურია - კოეფიციენტის ნიშნით თუ ვიმსჯელებთ, პროცენტის ზრდამ პორტფელის ზრდა უნდა გამოიწვიოს, რაც წარმოუდგენელია. ამ კონკრეტული ცვლადის კავშირი საკვლევ ობიექტთან მიმართებაში საკმაოდ სუსტი აღმოჩნდა, თუმცა, ეს პარამეტრი შემდგომ, კვლევის ობიექტზე მისი დამოკიდებულების ანალიზისთვის ახალი მოდელის აგებისას უგულებელყოფილი არ ყოფილა. რაც შეეხება წყვილთა მულტიკოლინარობის ანალიზს, ჩანს, რომ APSM პარამეტრი მჭიდროდ უკავშირდება PCI და ეს იოლად ახსნადია - რაც უფრო მეტია საშუალო შემოსავალი ერთ სულ მოსახლეზე, მით მეტია მოთხოვნა საცხოვრებელ უძრავ ქონებაზე და ეს ზრდის კვადრატული მეტრი ფართობის ფასს. ანალოგიურად აიხსნება WAP FC პარამეტრის APSM ფაქტორთან დამოკიდებულების სიმჭიდროვე უარყოფითი ნიშნით - სესხის საპროცენტო განაკვეთის შემცირება საცხოვრებელი ქონების სესხით შეძენის მოთხოვნას ზრდის და ეს იწვევს კვადრატული მეტრის ღირებულების ზრდას. მაგრამ, რატომღაც, იგივე სიჭიდროვე არ გვაქვს WAP GEL ფაქტორთან მიმართებაში და ისეთი სურათი იკვეთება, თითქოს, ლარში საპროცენტო განაკვეთი ამ კონკრეტულ შემთხვევაში ეკონომიკის კანონებს არ ემორჩილება. რაც შეეხება PCI ფაქტორს, ერთ სულ მოსახლეზე შემოსავლების მოცულობის გაზრდა, სესხის აღების მოხვნას ამცირებს დანაზოგების შექმნის ხარჯზე, ეს კი სესხზე ფასების შემცირებას იწვევს. წყვილებს შორის დაფიქსირდა მულტიკოლინარობა, ამიტომ, მათგან რომელიმე უნდა დარჩეს, დანარჩენები გამოირიცხოს და კიდევ ერთი ახალი მოდელი აიგოს. ვინაიდან, არსებულ მატრიცაში WAP FC ფაქტორს MLP მნიშვნელობასთან დანარჩენ ფაქტორებზე უფრო ძლიერი კავშირი ჰქონდა 0,94 კოეფიციენტით, დატოვებულ იქნა, ხოლო APSM და PCI გამოირიცხა. დარჩენილი 3 ფაქტორით აიგო ახალი რეგრესიული განტოლება (იხ ცხრილი 4).

ახალი კოეფიციენტებიდან გამომდინარე, სამ ფაქტორზე დამოკიდებულმა მათემატიკურმა მოდელმა მიიღო შემდეგი სახე :

$$MLP = 0.06 NUS - 8.2WAP GEL - 510.74 WAP FC + 7226.7$$

ამ განტოლების დეტერმინაციის კოეფიციენტი წინა მოდელთან შედარებით ოდნავ შემცირდა და ამჯერად $R^2=0.92$. მაგრამ ეს ისევ არგუმენტია იმისა, რომ ჩვენი გამოთვლებისთვის განტოლების ხარისხი საკმაოდ მაღალია. რაც შეეხება F კრიტერიუმს, იგი ამჯერად შემცირებულია $F=14,41$, მაგრამ მაინც აჭარბებს კრიტიკული მაჩვენებლის დონეს.

როგორც ვხედავთ, მოდელი იმეორებს მაკროეკონომიკის კანონს - პროცენტის განაკვეთის სესხზე მოთხოვნასთან უარყოფით კორელაციურ დამოკიდებულებას როგორც ლარში, ასევე უცხოურ ვალუტაში გაცემულ სესხებზე და MLP მცირდება იმ კოეფიციენტის პროპორციულად, რაც ფაქტორს განტოლებაში ახლავს. ამ შემთხვევაშიც, განტოლების მიხედვით აიგო წყვილთა კორელაციური მატრიცა და გაანალიზდა ნარჩენ ფაქტორთა მულტიკოლინარობა (იხ ცხრილი 5).

ამ შემთხვევაშიც, როგორც ვხედავთ, MLP ისევ მჭიდრო კავშირშია დარჩენილ ფაქტორებთან, გარდა WAP GEL ფაქტორისა და მას საბოლოოდ გამოვრიცხავ, ისევე როგორც მულტიკოლინარული WAP FC და NUS წყვილიდან მეორეს. რჩება მხოლოდ WAP FC ფაქტორი და მისთვის დგება ახალი, ერთცვლადიანი მოდელი (იხ ცხრილი 6):

ერთ ფაქტორზე დამოკიდებული მათემატიკური მოდელია :

$$MLP = -691.52WAP FC + 9666.38$$

დეტერმინაციის კოეფიციენტი $R^2=0.89$; ხოლო ადეკვატურობა ისევ ბევრად მეტი რჩება კრიტიკულ მაჩვენებელზე და $F=49$.

საინტერესო იყო ამ დამოკიდებულების გრაფიკული სახის გამოვლენა. პორტფელის მოცულობა უცხოურ ვალუტაში გაცემული სესხების პროცენტთან რა სახის დამოკიდებულებას გამოავლენდა, რამდენად გაფანტული და არაპროგნოზირებადი შეიძლებოდა ყოფილიყო იპოთეკური პორტფელის განვითარების მაჩვენებლები? როგორც გრაფიკიდან გამოჩნდა (ნახ.1), მნიშვნელობები წრფეს უახლოვდება.

როგორც ვნახეთ, იპოთეკური დაკრედიტების განვითარების პროგნოზირება, მხოლოდ ერთი ფაქტორითაც არის შესაძლებელი, ისე, რომ არ გავითვალისწინოთ სხვა დანარჩენი ფაქტორები, რომელიც ზემოთ არის აღწერილი და ეს ერთადერთი

ცხრილი N4. რეგრესიული განტოლება სამი ფაქტორის გათვალისწინებით

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	7226.717714	3107.326825	2.325702483	0.080630908
NUS	0.056339142	0.05353076	1.052462949	0.351963784
WAP GEL	-8.195679537	154.3788336	-0.053088104	0.960207283
WAP FC	-510.7449372	201.4110032	-2.535834334	0.064264725

წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ცხრილი N5. კორელაციური მატრიცა სამი ფაქტორის გათვალისწინებით

	MLP	NUS	WAP GEL	WAP FC
MLP	1			
NUS	0.87995	1		
WAP GEL	-0.45088	-0.44181	1	
WAP FC	-0.94398	-0.84386	0.45183	1

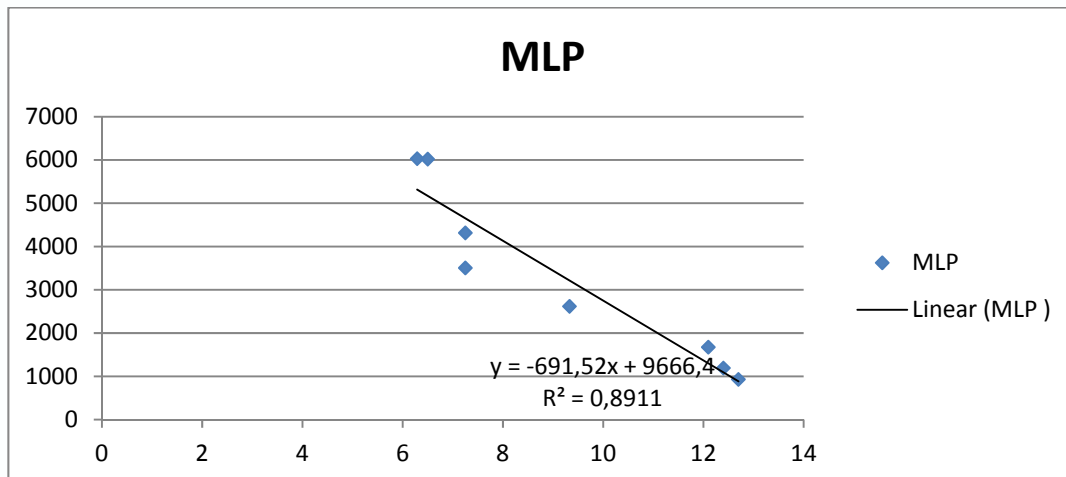
წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ცხრილი N6. რეგრესიული განტოლება მხოლოდ WAP FC ფაქტორით

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	9666.383507	946.3061862	10.2148582	5.13011E-05
WAP FC	-691.5158691	98.69625801	-7.006505444	0.000421354

წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ნახ.1. იპოთეკური პორტფელის უცხოურ ვალუტაში გაცემული სესხების პროცენტთან დამოკიდებულების გრაფიკი



წყარო: სტუ მათემატიკური მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ფაქტორი - უცხოურ ვალუტაში გაცემული სესხების საპროცენტო განაკვეთი გახლავთ.

როგორც ცნობილია, მაკროეკონომიკის კანონებიდან გამომდინარე, პროცენტის განაკვეთი სესხზე მოთხოვნის განმსაზღვრელია, ეს დამოკიდებულება საფუძვლად უდევს მონეტარულ პოლიტიკას და ქვეყნის ეკონომიკაში ფულის მასის მანიპულატორს წარმოადგენს.

მაგრამ, შეგვიძლია კი, ჩვენი განტოლების მიხედვით, იგივე თეორია ლარში გაცემული იპოთე-

კური სესხების პროცენტებისთვის მართებულად ჩვათვალოთ? ამ კითხვაზე პასუხისთვის, კიდევ ერთი მოდელის აგება მოგვიწევს - იპოთეკური პორტფელის ლარში გაცემული სესხების პროცენტზე დამოკიდებულებისთვის (იხ ცხრილი 7).

რომელსაც აქვს ამგვარი სახე:

$$MLP = -423.29WAP\ GEL + 8574.91$$

მაგრამ დეტერმინაციის კოეფიციენტი $R^2=0.20$ ტოლია, რაც ნიშნავს, რომ ამ მოდელმა ფაქტორის ქცევის მხოლოდ 20% ახსნა. რაც შეეხება ადეკ-

ცხრილი N7. რეგრესიული განტოლება მხოლოდ WAP GEL ფაქტორით

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	8574.909131	4331.073199	1.979857817	0.095042656
WAP GEL	-423.2860503	342.0946018	-1.23733625	0.262187569

წყარო: სტუ მათემატიკური მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

ვატურობას, $F=1.53$ და ამ თვალსაზრისითაც არ გვაქვს მოდელი სრულყოფილი. მაგრამ ცვაძლოთ, ვნახოთ, გრაფიკულად რა სახეს მიიღებს ეს დამოკიდებულება.

როგორც ვხედავთ (ნახ. 2), ფაქტორის მნიშვნელობაზე დამოკიდებულება გაბნეული წერტილების სახით წარმოგვიდგა. რაც კიდევ ერთხელ თვალსაჩინოდ გამოხატავს ლარის საპროცენტო განაკვეთზე პორტფელის მოცულობის დამოკიდებულების არაპროგნოზირებულობას.

როდესაც იპოთეკური დაკრედიტების განვითარების მოდელებს ვაანალიზებთ და მათემატიკური გამოთვლებით ვადასტურებთ, რომ იპოთეკური პორტფელის მოცულობას ხსნის უცხოურ ვალუტაში გაცემული სესხების პროცენტზე დამოკიდებულება და ამას ვერ ახერხებს ლარში გაცემული სესხების პროცენტი, ძნელი ასახსნელია საკრედიტო პორტფელის ლარიზაცია რა შედეგებზე გავიყვანს (იხ ნახ. 2).

ამ შემთხვევაში პროგნოზი მხოლოდ ექსპერტულ შეფასებას უნდა დაეყრდნოს, რადგან შეუძლებელია მონაცემების ექსტრაპოლაციით პროგნოზის გაკეთება.

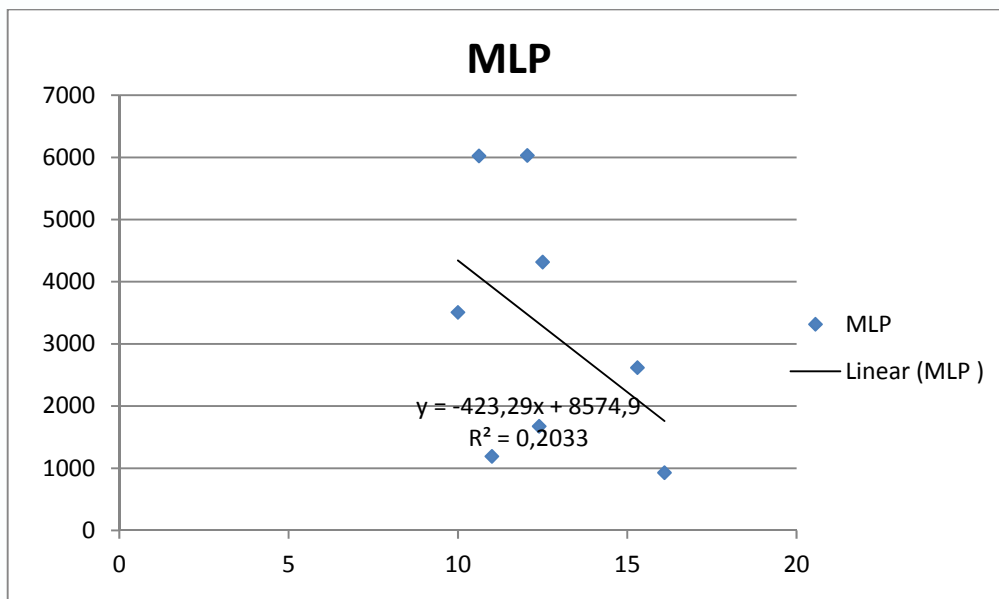
არსებობს რამდენიმე მნიშვნელოვანი გარემოება, რომელმაც შეიძლება ახსნას ამგვარი შეუსაბამობა:

1. კვლევის დროს, იპოთეკურ პორტფელში უცხოურ ვალუტაში გაცემული სესხების მაღალი წილობრივი მაჩვენებელი;

2. სტატისტიკური მონაცემების აღრიცხვის არასისტემურობა, მათი არასრული აღრიცხვა.

ეკონომიკის კანონების თანახმად, რეფინანსირების (მონეტარული) განაკვეთის ზრდას სესხებზე მოთხოვნა უნდა შეემცირებინა, მაგრამ როგორც მოდელიდან ჩანს, ამ ფაქტორებს შორის დამოკიდებულების არაპროგნოზირებადობა შედეგებს ვერ განსაზღვრავს. რაც შეეხება უცხოურ ვალუტაში სესხის აღებას, მიუხედავად ცვლადი, LIBOR განა-

ნახ.2. იპოთეკური პორტფელის ეროვნულ ვალუტაში გაცემული სესხების პროცენტთან დამოკიდებულების გრაფიკი



წყარო: სტუ ეკონომიკური პროცესების მოდელირების ლაბორატორიის გაანგარიშებები.

კვეთზე დამოკიდებულებისა, მოთხოვნის ზრდა თვალსაჩინოა იმავე ცხრილში პორტფელის ზრდის დინამიკის გათვალისწინებით.

აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია, ვივარაუდოთ, რომ არსებული არჩევანის საშუალება, რომელიც პოტენციურ მსესხებელს ჰქონდა სესხის ფასიდან გამომდინარე, უცხოურ ვალუტაში სესხის აღებით სრულდებოდა, რეფინანსირების განაკვეთის ცვლილება სესხის მოთხოვნაზე კონტროლს ვერ ახორციელებდა და, ამ შემთხვევაშიც ვაწყდებით ჯამური იპოთეკური პორტფელის ქცევას ეკონომიკური თეორიის კანონების წინააღმდეგ. შესაძლებელია, ეს მოცემულობა შეიცვალოს საკრედიტო პორტფელის ლარიზაციის ფარგლებში გადადგმული ნაბიჯების შედეგად. აქედან გამომდინარე, მიღებული შედეგი - ლარში სესხის პროცენტის ცვლილებით იპოთეკური პორტფელზე მანიპულირების შეუძლებლობა უნდა გადამოწმდეს რამდენიმე წლის შემდეგ, ყოველწლიურად შექმნილი მონაცემების ბაზაზე დაყრდნობით.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. http://sab.ge/sites/default/files/ipotekuri_sesxebis_mimoxilva.pdf - იპოთეკური სესხების მიმოხილვა, საზოგადოება და ბანკები, (უკანასკნელად გადამოწმდა 14.04.2019);

2. საქართველოს ეროვნული ბანკის მონეტარული და საბანკო სტატისტიკის ბიულეტენი -N4 (106), იანვარ-დეკემბერი 2007, თბილისი, გვ. 50;

3. საქართველოს ეროვნული ბანკის მონეტარული და საბანკო სტატისტიკის ბიულეტენი N4 (130), იანვარ-დეკემბერი 2009, თბილისი. გვ. 45;

4. საქართველოს პროფესიონალ ქონების შეფასებელთა ასოციაცია. უძრავი ქონების შეფასება. მეორე კანადური გამოცემა. თბილისი 2003, 545 გვ;

5. С.Г.Ерошенков - «Анализ истории и эволюции ипотеки на примере развитых и развивающихся стран» - Реферат “19”апреля 2004 г [Электронная библиотека];

6. Georgia Residential Market Report - Colliers International research 2014;

7. Georgia Residential Market Report - Colliers International research 2015;

8. Georgia Residential Market Report - Colliers International research 2017;

9. <https://www.nbg.gov.ge/index.php?m=304> ეროვნული ბანკის სტატისტიკური მონაცემები (უკანასკნელად გადამოწმდა 14.04.2019);

10. Юдин С.В. Математика в экономике – учебное пособие. Тула 2009, сс 188-200;

11. http://www.geostat.ge/?action=page&p_id=18-1&lang=geo - შინამეურნეობების შემოსავლები, (უკანასკნელად გადამოწმდა 14.01.18);