

თეიმურაზ ცაბაძე, პროფესორი
ირაკლი ქელიძე, დოქტორანტი
ნიკოლოზ გეგუჩაძე, დოქტორანტი

რეზიუმე

ნაშრომის მიზანია საკრედიტო რისკის შეფასების ახლებური მიდგომის შემუშავება კორპორატიული მსესხებლებისთვის. მსესხებლის საკრედიტო რისკის შეფასებისათვის მსოფლიოში არსებობს მრავალნაირი მოდელი. ეს მოდელები იყოფა ორ ტიპად: სტატისტიკური და თეორიული. თუმცა რიგ შემთხვევებში არც ერთი მათგანის გამოყენება არ არის ადექვატური. იმავე პრობლემას ადგილი აქვს საქართველოშიც.

კორპორატიული მსესხებლების საკრედიტო რისკის შეფასებისას მიუღებელია სტატისტიკური მოდელები რადგანაც არ არსებობს საკმარისად დიდი დეფოლტების ისტორია. ხოლო ზოგ თეორიულ მოდელს ვერ ვიყენებთ ბირჟის განუვითარებლობის გამო. ისეთ შემთხვევებში, როდესაც ამა თუ იმ მოვლენის შესწავლისათვის არ არსებობს საკმარისი სტატისტიკა, გადაწყვეტილებათა მიღების პროცესი ყოველთვის ექსპერტულ ხასიათს ატარებს.

ნაშრომში აღწერილია ექსპერტთა ჯგუფური შეფასებების ფაზი აგრეგირებისადმი ახალი მიდგომა. მოყვანილია პრაქტიკული მაგალითი რომელიც ადასტურებს შემოთავაზებული მიდგომის ადექვატურობას. უნდა აღინიშნოს, რომ განხილული მოდელი არ არის ამგვარი პრობლემების გადაწყვეტის ერთადერთი გზა, იგი წარმოადგენს მხოლოდ მეცნიერულად დასაბუთებულ რეკომენდაციას გადაწყვეტილებათა მიღებისათვის.

SUMMARY

The purpose of this paper is to develop a new approach for credit risk assessment to corporate borrowers. There are different models for borrowers' risk assessment. These models are divided into two groups: statistical and theoretical. However, in many cases the application of these models is not adequate. The same problem we face in Georgia.

When assessing credit risk for corporate borrowers, statistical model is unacceptable due to the lack of sufficiently large history of defaults. At the same time we can't use some theoretical model due to the lack of exchange. In those cases, when studying a particular phenomenon statistical base does not exist, the decision-making process is always of expert nature.

The paper describes a new approach to fuzzy aggregation of group decision-making. Given a practical example, which confirms the adequacy of the proposed approach. It

should be noted that the proposed model is not the only way to solve such problems; it represents the only evidence-based recommendation for a decision-making.

1. შესავალი

ნაშრომის მიზანია საკრედიტო რისკის შეფასების ახალი მიდგომის შემუშავება კორპორატიული მსესხებლებისათვის და მაგალითის საფუძველზე განვიხილოთ თუ რამდენად გადახდისუნარიანია ესა თუ ის მსესხებელი.

საკრედიტო რისკი მოიცავს იმის საშიშროებას, რომ მსესხებელს შეეძენება ფინანსური პრობლემები, რის გამოც იგი ვერ მოახერხებს ნასესხები თანხის დაბრუნებას. ჩვენ შევეცადეთ აქამდე გამოყენებული ლოჯისტიკური რეგრესიისა და წრფივი დისკრიმინანტული ანალიზის სტატისტიკური მოდელების ნაცვლად, შეგვემუშავებინა მოდელი, რომელიც იქნებოდა მენეჯმენტის გამოცდილებაზე დაყრდნობილი.

ლოჯისტიკური რეგრესიისა და წრფივი დისკრიმინანტული ანალიზის მოდელები იძლევა კარგ, დასაბუთებულ შედეგებს მაშინ როდესაც ხელმისაწვდომია მონაცემთა ბაზა ანუ არსებობს მონაცემთა გენერალური ერთობლიობა. პრობლემა წარმოიქმნება მაშინ როდესაც ეს მონაცემები არ გვაქვს ან გვაქვს არასრული ან/და სუბიექტური ან/და არამკაფიო ინფორმაცია. ამ შემთხვევაში უნდა დავყვარდნოთ ექსპერტის გამოცდილებასა და შეხედულებას.

ამ პროცესის პარამეტრიზაციისათვის უპრიანია გამოვიყენოთ ფაზი (არამკაფიო) სიმრავლეთა თეორია. კლასიკურ მათემატიკაში ობიექტი ან ეკუთვნის გარკვეულ სიმრავლეს ან არა. თუმცა, ჩვენ ყოველდღიურად ვიყენებთ ისეთ არამკაფიო განმარტებებს როგორებიცაა: „მაღალი“, „კარგი“, „ძლიერი“ და ა.შ.. როგორ გავარკვიოთ პიროვნება ეკუთვნის თუ არა მაღლების ან ძლიერების კატეგორიას? მაგალითად საბანკო სფეროში, კორპორატიული მსესხებლების საკრედიტო რისკის შეფასებისას ვაწყდებით იმავე პრობლემას როდესაც ვიყენებთ ისეთ ტერმინებს, როგორებიცაა: ძალიან მაღალი, მაღალი, საშუალო და დაბალი გადახდისუნარიანი მსესხებელი. გამომდინარე იქიდან, რომ საქართველოს ბაზარი არ არის დიდი, ჩვენ არ გვძლევა იმის საშუალება, რომ ვიხელმძღვანელოთ დიდი დეფოლტების ისტორიით. ამის გამო მსესხებლის საკრედიტო რისკის შეფასება თითქმის ყოველთვის ექსპერტულია.

ნაშრომის პირველ ნაწილში განხილული არის კისის შეფასების ყველაზე ფართოდ გამოყენებულ მეთოდების ორ ძირითად კლასს. გაანალიზებულია, თუ რა ინფორმაციის საფუძველზე ხდება თვითმუშის დამუშავება და რა პრობლემების წინაშე შეიძლება დავდგეთ. მეორე ნაწილში ფაზი სიმრავლეთა თეორიის ის განმარტებები და ცნებები, რომლებიც მკითხველს გამოადგება მასალის გასაგებად. მეოთხე ნაწილში აღწერილია მოდელი და მისი აგებისათვის აუცილებელი პირობები, ხოლო მეხუთე, დასკვნით ნაწილში ამ მოდელის გამოყენებით განხილულია კონკრეტული შემთხვევა ორი, „კარგი“ და „ცუდი“, მსესხებლის მაგალითზე.

2. ამოცანის დასმა

დღესდღეობით დიდი მნიშვნელობა აქვს გადაწყვეტილების მიღებას განუზღვრელობის პირობებში. საკრედიტო რისკის შეფასება მოიცავს იმის განსაზღვრას, ღირს თუ არა მსესხებლისთვის სესხის მიცემა და რა ალბათობით შეიძლება მსესხებელი გაკოტრდეს, ან ვერ მოემსახუროს სესხს ფინანსური პრობლემების გამო. მიუხედავად იმისა, რომ ამ პროცესის დროს მსესხებელს მოეთხოვება დიდი რაოდენობის ინფორმაციის მიწოდება, ცალსახა გადაწყვეტილების მიღების წესი არ არსებობს. გადაწყვეტილების მიღების დამხმარე ერთ-ერთი მექანიზმი არის ე.წ. ქულათა სისტემა (Scoring). ეს მეთოდი ფართოდ გამოიყენება როგორც საერთაშორისო, ასევე ქართული ბანკების მიერ [1].

2008 წლის კრიზისმა მრავალი კომპანია ჩააყენა გაკოტრების რისკის წინაშე, რის შედეგადაც, ანალიტიკოსებისთვის კვლევის საგანი გახდა არა მსესხებლის ფინანსური მდგომარეობა, არამედ პროგნოზირების ეფექტიანობა მეთოდოლოგიის შემუშავება.

პროგნოზირების მეთოდები შეიძლება დავაჯგუფოთ ორ ძირითად კლასად: სტატისტიკური და თეორიული მოდელები.

სტატისტიკური მოდელებისათვის უნდა შეირჩეს მთელი რიგი ისეთი კოეფიციენტებისა, როგორცაა მსესხებლის საკრედიტო ისტორია, შემოსავალი, უზრუნველყოფა და ა.შ. შემდეგ უნდა გავმიჯნოთ ისეთი მსესხებლები, რომლებსაც უკვე აქვთ პრობლემური სტატუსი და ისეთები, რომლებიც კარგად მოემსახურნენ სესხს. თითოეულ კოეფიციენტს ენიჭება გარკვეული წონა და ყოველი მსესხებლისთვის გამოითვლება შეწონილი ქულა. ასეთნაირად შეფასებული დეფოლტის ალბათობა კარგად ასახავს მსესხებლის ფინანსურ სტაბილურობას.

სტატისტიკური მოდელების გამოყენებისას საჭიროა გავაკეთოთ ისეთი დაშვებები როგორებიცაა:

- კოეფიციენტების განაწილება
- კოეფიციენტების დამოუკიდებლობა
- ობიექტის კლასიფიკაცია (მსესხებელი ცალსახად უნდა ეკუთვნოდეს გარკვეულ ჯგუფს, ჰქონდეს დეფოლტის სტატუსი, ან არა)

საქართველოში ამ დროისთვის 500-მდე მსხვილი კომპანიაა რომელიც შეიძლება ჩვენი შესწავ-

ლის საგანი იყოს. აქედან გამომდინარე საქართველოს ბაზარზე არსებული დეფოლტების ისტორია არ გვაძლევს რისკის შეფასების კარგ საშუალებას. გარდა ამისა პრობლემა წარმოიშვება კლასიფიკაციის დროსაც. მსესხებელს შეიძლება ჰქონდეს ე.წ. ნაწილობრივი დეფოლტის სტატუსი.

თეორიული მოდელები, განსხვავებით სტატისტიკურისგან, დეფოლტის პროგნოზირებისას კონცენტრირდება ხარისხობრივ ინფორმაციაზე. ეს მოდელები იყენებენ განსხვავებულ მეთოდებს იმისათვის რომ მიიღონ თეორიული არგუმენტის მტკიცებულება. მაგალითადერთერთი ასეთი მოდელია KMV (Kealhofer, McQuown, Vasicek), რომელიც ეყრდნობა ბონდებზე დადებული ოფციონების ფასდადების თეორიას. ამ მოდელის თანახმად, კომპანიის კაპიტალი შეგვიძლია დავამოძღვროთ როგორც კოლ ოფციონი, რომლის საბაზისო აქტივი არის აქტივების საბაზრო ღირებულება, ხოლო შეთანხმების ფასი ვალდებულებების მოცულობა აღსრულების დროს. ამის გამოყენებით შესაძლებელი ხდება განისაზღვროს დეფოლტის ალბათობა, როგორც ალბათობა იმისა რომ კომპანიის აქტივების ღირებულება დაეცემა მისი ვალდებულებების ღირებულებაზე დაბლა [2].

პრობლემა რომელსაც შეიძლება წავაწყდეთ ამ მოდელის გამოყენებისას არის ის რომ ქართული კომპანიების უმრავლესობის აქციები არ ივაჭრება ბირჟაზე. ასეთ დროს სირთულეა მათი აქტივების საბაზრო ღირებულების სწრაფი შეფასება.

1965 წელს, კალიფორნიის უნივერსიტეტის (ბერკლი) პროფესორმა ა. ზადემ (Lotfi A. Zadeh) გამოაქვეყნა ნაშრომი „Fuzzy Sets“ [5], რომელმაც ადამიანის ინტელექტუალური საქმიანობის მოდელირებას ჩაუყარა საფუძველი და ზოგიერთი მათემატიკური თეორიის ახალ ინტერპრეტაციას მისცა ბიძგი.

3. ფაზი მიმართებები

კლასიკურ მათემატიკაში ობიექტი ან ეკუთვნის სიმრავლეს ან არა. ლოგიკი ზადემ პირველად შემოგვთავაზა ობიექტის რაიმე სიმრავლისადმი მიკუთვნების ფუნქციის ცვლილება $[0;1]$ ინტერვალში, “ან 0 ან 1” ბინარული მნიშვნელობების მაგივრად [5]. ასეთ სიმრავლეებს მან უწოდა ფაზი (არამკაფიო) სიმრავლებები. ამ მიდგომის თანმიმდევრული განვითარებით ზადემ მოახერხა “ლინგვისტური ცვლადების” მათემატიკური მოდელირება [6], მაგალითად “მაღალი, უფრო მაღალი, ძალიან მაღალი” ტიპის ლინგვისტური ტერმების მათემატიკური ენით გამოსახვა.

R ფაზი მიმართება X უნივერსუმზე ეწოდება დეკარტული ნამრავლის $X \times X = X^2$ ქვესიმრავლეს:

$$R \subset X^2, R: X^2 \rightarrow [0,1].$$

$\mathfrak{F}(X^2) = \{R | R: X^2 \rightarrow [0,1]\}$ — არის X^2 -ზე განსაზღვრულ ყველა ფაზი მიმართებათა

მიმართებათა მესერი, $\emptyset_X(x, y) = 0$ მინიმალური, $U_X(x, y) = 1$ მაქსიმალური და $E_X(x, x) = 1$ ერთეულოვანი ელემენტებით, $\forall(x, y) \in X^2$. ფაზი მიმართება აღინიშნება $R(x, y)$ ან xRy სიმბოლოებით. $R(x, y)$ ფაზი მიმართების სიდიდე გამოხატავს x და y ელემენტებს შორის კავშირის სიძლიერს. R ფაზი მიმართების მიკუთვნების ფუნქცია აღინიშნება μ_R -ით.

ვთქვათ გვაქვს ორი ფაზი მიმართება R და S , მაშინ

$$R = S \Leftrightarrow \mu_R(x, y) = \mu_S(x, y), \forall(x, y) \in X^2, R, S$$

$$R \subseteq S \Leftrightarrow \mu_R(x, y) \leq \mu_S(x, y), \forall(x, y) \in X^2, R, S$$

$$R \subset S \Leftrightarrow (\mu_R(x, y) \leq \mu_S(x, y) \wedge \exists(x_0, y_0) | \mu_R(x_0, y_0) < \mu_S(x_0, y_0)), R, S \in \mathfrak{Z}(X^2).$$

ოპერაციები მიმართებებზე [3]:

ორი მიმართების გაერთიანება $R \cup S$ განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$x(R \cup S)y = \max\{\mu_R(x, y), \mu_S(x, y)\}, \forall(x, y) \in X^2, R, S \in \mathfrak{Z}(X^2).$$

ორი მიმართების თანაკვეთა $R \cap S$ განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$x(R \cap S)y = \min\{\mu_R(x, y), \mu_S(x, y)\}, (x, y) \in X^2$$

R ფაზი მიმართების დამატება არის ფაზი მიმართება $\bar{R}$, რომლის მიკუთვნების ფუნქცია განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$\mu_{\bar{R}}(x, y) = 1 - \mu_{xRy}, \forall(x, y) \in X^2, R \in \mathfrak{Z}(X^2)$$

ორი მიმართების კომპოზიცია განისაზღვრება შემდეგნაირად

$$R \circ S : \exists y | xRy \wedge ySz, x, y, z \in X^3, R, S \in \mathfrak{Z}(X^2).$$

არსებობს კომპოზიციის სხვადასხვა სახეობები, თუმცა პრაქტიკაში გამოიყენება ორი ძირითადი სახის კომპოზიცია (მინიმუმის და ნამრავლის):

$$R \circ_M S(x, z) = \sup_{y \in X} \min\{R(x, y), S(y, z)\}, (x, z) \in X^2, R, S \in \mathfrak{Z}(X^2)$$

$$R \circ_P S(x, z) = \sup_{y \in X} (R(x, y) \times S(y, z)), (x, z) \in X^2,$$

მიმართებების თვისებები:

R ფაზი მიმართებას ეწოდება ტრანზიტული თუ

$$\forall(x, y, z) \in X^3 : R(x, y) \circ R(y, z) \leq R(x, z) \Leftrightarrow$$

R მიმართებას ეწოდება ტრანზიტული ჩაკეცვა თუ:

$$\bar{R} = R \cup R^2 \cup R^3 \cup \dots$$

4. საკრედიტო რისკის შეფასება

ფაზი სიმრავლეების და მიმართებების მიკუთვნების ფუნქციის აგებისათვის არსებობს არაერთი ხერხი. ზოგი მათგანი დაფუძნებულია ინტუიციზმზე და გამოცდილებაზე, ზოგჯერ, სპეციფიკურ შემთხვევებში, მიკუთვნების ფუნქციის აგება ეყრდნობა გარკვეულ ალგორითმზე, მაგალითად გენეტიკურზე ან ნეირონულ ქსელებზე. ნაშრომში ჩვენ განვიხილავთ ინტუიციზმს და გამოცდილებაზე დაყრდნობილ მიკუთვნების ფუნქციებს. ეს მეთოდი არის ერთერთი ყველაზე მარტივი და ყველაზე ფართოდ გამოყენებადი ამ დარგში. მიკუთვნების ფუნქციის ინტუიტიური აგება მოისაზრებს ამა თუ იმ საკითხის სიღრმისეულად ცოდნას და შეფასება ხდება ექსპერტების მიერ. მაგალითად ცნებები „დაბალი“, „საშუალო სიმაღლის“, „მაღალი“. ამ სიდიდეების შეფასება არის ძალზედ სუბიექტური. ცხადია, რომ ადექვატური სურათის მისაღებად საჭიროა ექსპერტთა ჯგუფის შეფასებები. ამიტომ საჭიროა ისეთი ფაზი აგრეგირების აპარატის, შევიშუშავება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს, გავითვალისწინოთ თითოეული ექსპერტის მოსაზრება და ისე მივიღოთ გადანყვევტილება.

საკრედიტო რისკების შეფასება ძალზედ ჰგავს მსგავს პროცესს. ბანკებს ჰყავთ გარკვეულ ექსპერტთა ჯგუფი რომლებიც აფასებენ თავიანთი გამოცდილებითა თუ ინტუიციით რამდენად კარგია მსესხებლის ფინანსური მდგომარეობა.

ფაზი ლოგიკა ფართოდ გამოიყენება მრავალ სფეროში დაწყებული ენათმეცნიერებიდან, დასრულებული რობოტექნიკითა და ინჟინერიით. დღესდღეობით ფინანსების მრავალი ასპექტი არის „ფაზისებრი“. სულ უფრო და უფრო რთულდება იმის წინასწარმეტყველება თუ რა მოუვა ამათუიმ მსესხებელს. დეფოლტის გამომწვევ მიზეზად შიძლება გამოვლინდეს როგორც შიდა, კომპანიის მახასიათებელი ფაქტორი, ისე გარე, ბაზრისთვის მახასიათებელი. სირთულე მდგომარეობს ორივე მათგანის კონკრეტული სიდიდით გამოხატვაში.

მსესხებლის საკრედიტო რისკის შესაფასებლად გამოიყენეთ 32 პარამეტრი რომელთა საფუძველზეც საჭიროა შეფასდეს მსესხებლის გადახდისუნარიანობა. აღსანიშნავია რომ მოცემული პარამეტრები შერჩეულია მენეჯერის გამოცდილებაზე დაყრდნობით, რომლებითაც სრულად უნდა მოხერხდეს მსესხებლის მდგომარეობის შეფასება. ეს პარამეტრები

შედგება როგორც რაოდენობრივი ისე თვისობრივი მაჩვენებლებისაგან. მაგალითად: დასაბეგრი მოგება/საპროცენტო ხარჯი, სესხის თანხა/დასაბეგრი მოგება, მიმდინარე აქტივები/კაპიტალი, საკრედიტო ისტორია, ბაზრის წილი და ა.შ. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, მსესხებლის საკრედიტო რისკის უნივერსალური აღინერება ამ 32 პარამეტრით.

უპირველეს ყოვლისა საჭიროა შევავსოთ ფაზი მიმართებების მატრიცა. ამისათვის საჭიროა გამოვითხოთ ექსპერტები და დავალაგოთ პარამეტრები მნიშვნელოვნების მიხედვით. გამომდინარე იქიდან რომ ექსპერტისთვის ძნელია თითოეული კოეფიციენტის თითოეულთან შედარება, საჭიროა რომ მან შეადაროს მხოლოდ მეზობელი ორი კოეფიციენტი და ყოველ მომდევნოს დაუწეროს ის წონა, რაც გააჩნია წინამორბედთან შედარებით. შედეგად მივიღებთ მატრიცას რომლის დიაგონალზე განლაგებულია 100%, ხოლო თითოეული მათგანის გვერდით - გარკვეული ფაზი მიმართება. ფორმალურად მატრიცა ჩაინერება შემდეგნაირად [4]:

$$M_1 = (b_{ij}) = \begin{cases} 1, & \text{if } i = j, \\ R(x_i, x_j), & \text{if } i = j - 1, \quad i, j = \overline{1, n}, \quad R \in \mathfrak{Z}(X^2) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

იმისათვის რომ მივიღოთ მიმართებების მატრიცა რომელიც ასახავს თითოეული პარამეტრის თითოეულთან მიმართებას, საჭიროა გამოვთვალოთ M მატრიცის ტრანზიტული ჩაკეტვა $R^n \bar{R}$. მაგალითიდან გამომდინარე $R^n \bar{R}$ -ის შესავსებად გამოვიყენოთ ნამრავლის კომპოზიცია:

$$z) = \sup_{y \in X} (R(x, y) \times S(y, z)), \quad (x, z) \in X^2, \quad R, S \in \mathfrak{Z}$$

მიღებული მატრიცის უმნიშვნელოვანესი შედეგი მდგომარეობს მის პირველ სტრიქონში. ის ასახავს პარამეტრების მნიშვნელოვნებას პირველ კოეფიციენტთან მიმართებაში. იმისათვის რომ ამ სტრიქონში შემავალ ელემენტებს მიენიჭოს წონების შინაარსი, საჭიროა თითოეული გაიყოს მათსავე ჯამზე. შედეგად მივიღეთ შემდეგი წონების ვექტორი:

წონების ვექტორი:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
15%	15%	15%	12%	9%	5%	5%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31	x32
1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

მაგალითისთვის ჩვენ განვიხილეთ ორი სიტუაცია. „კარგი“ მსესხებელი და „ცუდი“ მსესხებელი.

ჩვენ გამოვკითხეთ ოთხი ექსპერტი და ვთხოვეთ თითოეულს შეეფასებინა ყოველი პარამეტრი კოეფიციენტით [0,10] ინტერვალში [6]. (0 ყველაზე ცუდ შემთხვევაში, 10 საუკეთესო შემთხვევაში).

ზემოთ აღნიშნული მეთოდის მიხედვით, მოხდა ექსპერტთა შეფასებების აგრეგირება ერთ მიკუთვნების ფუნქციაში, რომელიც გამოიყურება შემდეგნაირად:

	"კარგი" მსესხებელი															
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
$\mu(x)$	8.29	10	9.3	0.8	4.4	8.2	9	9	8	4.3	4.7	8.8	1.7	1.1	7	6.4

"კარგი" მსესხებელი																
	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31	x32
μ(x)	3.7	7.2	0.7	8.7	4.8	10.0	7.9	9.0	7.0	5.0	4.4	7.3	4.0	3.7	5.5	6.7

და

"ცუდი" მსესხებელი																
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	x13	x14	x15	x16
$\mu(x)$	1.4	1.6	2	1.6	6.2	1.8	9.2	7	7.4	3.6	1.1	5.2	0.8	1.3	8	2.6

"ცუდი" მსესხებელი																
	x17	x18	x19	x20	x21	x22	x23	x24	x25	x26	x27	x28	x29	x30	x31	x32
μ(x)	4.1	8.4	4.6	4	9.8	9.8	8.2	6.9	4	4.8	4.6	7.7	8.1	8	4.8	6.6

საბოლოო ქულა გამოითვლება მიღებული მიკუთვნების ფუნქციისა და წონების ვექტორის შესაბამისი წევრების ნამრავლის ჯამით. „კარგი“ მსესხებლის ქულა გამოვიდა 6,8 (68%), ხოლო „ცუდის“ კი 3,4 (34%)

ამგვარად ჩვენ შევიმუშავეთ ერთგვარი ქულათა შეფასების სისტემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ მეტად რისკიანი და ნაკლებად რისკიანი მსესხებლები. ეს სისტემა, ნაცვლად სტატისტიკისა, იყენებს მხოლოდ მენეჯერების გამოცდილებასა და მათ ინტუიციას.

შემდეგ ნაბიჯს წარმოადგენს მენეჯმენტის მხრიდან რამდენიმე შემთხვევის განხილვა და იმ საზღვრებზე ჩამოყალიბება თუ რა ქულაზე მაღლის შემთხვევაში უნდა დაუმტკიცდეს მსესხებელს სესხი ავტომატურად და რა ქულაზე დაბლის შემთხვევაში

უნდა მოხდეს მსესხებლის განაცხადის უარყოფა.

დასკვნა

ნაშრომში აღწერილია საკრედიტო რისკის შეფასების ახალი მიდგომა. შემოთავაზებული მოდელი და კონკრეტული მაგალითი გვიჩვენებს, თუ როგორ შეიძლება ექსპერტთა ჯგუფური შეფასებიდან გამომდინარე უკეთესი წარმოდგენა შეგვექმნას ამა თუ იმ მსესხებლის რისკიანობაზე. შემუშავებულია ერთგვარი ქულათა სისტემა რომელიც უკეთეს კრედიტორებს სორტირებას რისკის მიხედვით. ამავდროულად უნდა აღინიშნოს, რომ შემოთავაზებული მიდგომა არ არის გადაწყვეტილების მიღების ერთადერთი გზა, იგი წარმოადგენს მხოლოდ მეცნიერულად დასაბუთებულ რეკომენდაციას.

სამომავლო კვლევები შეიძლება გაგრძელდეს ფაზი აგრეგირების სხვა მეთოდების გამოყენებით და აგრეთვე საკრედიტო რისკების შეფასების კომპიუტერული სისტემის შექმნის გზით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

- [1] T. Karol, «Fuzzy Logic in Financial Management,» Fuzzy Logic – Emerging Technologies and Applications, 2012.
- [2] A. Saunders and M. M. Cornett, Financial Institutions Management: A Risk Management Approach, 2010..
- [3] T. J. Ross, Fuzzy Logic with Engineering Applications, 2010.
- [4] T. Tsabadze, The reduction of binary fuzzy relations and its applications, J. Information Sciences v. 178 (2008), 562–572.
- [5] L.A. Zadeh, Fuzzy sets, Information and Control v. 8 (1965) 338–353.
- [6] L.A. Zadeh, The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning, Information Sciences v. 8, (1975) 199–249.