

ფირმის საქმიანობის წინასწარი შეფასების მრავალპერიოდული მქაპრტული მეთოდი, არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის და MATLAB-ის ბაზაზე

სულხან ზუციშვილი, სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი
ნინო მჭედლიშვილი, სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი
გიორგი ამილახვარი, სტუ-ს დოქტორანტი

XX

დღევანდელი ერთ-ერთ დამახასიათებელ თავისებურებას წარმოადგენს დიდი რაოდენობით სამეწარმეო იდეების არსებობა და შესაბამისი სამეწარმეო საქმიანობის დაუბრკოლებლად დაწყების შესაძლებლობა. თუმცა ერთი შეხედვით მისაღები ბიზნეს-გეგმა და შესაბამისი მცირე თუ საშუალო სიდიდის ფირმის დაფუძნება, სულაც არ არის საქმიანობის სწორად დაწყების და წარმართვის გარანტია. განსაკუთრებით ბევრი სირთულე ახლავს საქმიანობის დაწყებამდე ეტაპს (წინასწარ ეტაპს), როცა ჯერ კიდევ არსებობს ბევრი სახის რისკი და გაურკვევლობა. ამ დროს შეიძლება გადაწყვეტი მნიშვნელობა ქონდეს ფირმის მდგომარეობის მრავალმხრივ, ზოგად ანალიზს და შეფასებას რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების საშუალებით (ექსპრეს – ანალიზი).

უნდა აღინიშნოს, რომ ფირმის მდგომარეობის შეფასება საქმიანობის დაწყებამდე არანაკლებ მნიშვნელოვანია ვიდრე შემდგომი სრული, ფუნდამენტური ანალიზი.

ამ ეტაპის მიზანი უნდა იყოს რაციონალურად დაასაბუთოს ფირმის ზოგადი მდგომარეობა და გაკეთდეს პროგნოზი, განვითარების ახალი პერსპექტივების შესახებ, გადაწყვეტილების მიმღები პირისთვის სამოქმედო რეკომენდაციების ფორმირების მიზნით.

აღნიშნული ანალიზური შეფასების ჩატარება შეუძლებელია ერთი მაჩვენებლის მიხედვით, ეს გადაწყვეტილებები უნდა დაფუძნდეს მრავალ მაჩვენებელს, მრავალკრიტერიუმთან შეფასებას, ანუ ეკონომიკური ერთეულის ექსპრეს-ანალიზი უნდა ჩატარდეს ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების ერთობლივი გამოყენების საფუძველზე.

მრავალკრიტერიუმთან პრობლემების გადაწყვეტის მიზნით ნაშრომში შემოთავაზებულია არამკაფიო სიმრავლეთა მეთოდი [2, 4]. მას საკმაოდ გამოკვეთილი უპირატესობები გააჩნია შეფასების სხვა მეთოდებთან შედარებით: პირველ რიგში მეთოდი საშუალებას გვაძლევს ერთ კრილში განვიხილოთ და გამოვიყენოთ როგორც რაოდენობრივი, ასევე ხარისხობრივი მაჩვენებლები. მეორეს მხრივ საწყისი პარამეტრების პროგნოზის დროს გადაწყვეტილებების მიმღები პირისგან მოითხოვება არა ზუსტი ალბათური შეფასებები, არამედ საკმარისია საპროგნოზო პარამეტრების მნიშვნელობების შესახებ საანგარიშო დიაპაზონის დაფიქსირება.

ეკონომიკური ერთეულის საქმიანობის ნებისმიერი სახის ანალიზი და მათ შორის ექსპრეს-ანალიზიც თავისი ფორმით მაჩვენებელთა სისტემის, მახასიათებლების ანალიზს წარმოადგენს. მაჩვენებელთა სისტემა, რომელიც ახასიათებს გარკვეულ ეკონომიკურ სუბიექტს ან მოვლენას, წარმოადგენს ურთიერთდაკავშირებული სიდიდეების

ერთობლიობას. ყოველი კუთხით ასახავს მოცემული სუბიექტის მდგომარეობას და განვითარების პერსპექტივებს. მაჩვენებელთა სისტემის კლასიფიკაცია მრავალი ნიშნით არის შესაძლებელი. თავისი შინაარსის მიხედვით მაჩვენებელთა სისტემა იყოფა ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მაჩვენებლებად. ხარისხობრივი მაჩვენებლები განსაზღვრავენ შესასწავლი ობიექტების არსებით თავისებურებებს და თვისებებს, რაოდენობრივი მაჩვენებლები კი განსხვავებული განზომილების რიცხვითი მახასიათებლებია.

არსებობს ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების ფართო ჩამონათვალი. მაგალითად, [1,3]–ში განხილულია შემდეგი სახის ხარისხობრივი მაჩვენებლები: მიზნობრივი (რომელთა შემადგენლობაც განისაზღვრება ქვეყანაში სოციალურ-ეკონომიკური სიტუაციებით); გარე და ეკოლოგიური (მოიცავს სამართლებრივ-საკანონმდებლო უზრუნველყოფას და ეკონომიკური ერთეულის „დამოკიდებულებას“ ეკოლოგიასთან); სამეცნიერო ტექნიკური, ტექნოლოგიური (ახასიათებს სამრეწველო ფირმებში ტექნიკურ და ტექნოლოგიურ მდგომარეობას და თანამედროვეობას); საბაზრო და ა.შ.

შეფასების მაჩვენებელთა სისტემა იმით განსხვავდება მაჩვენებელთა ჩვეულებრივი ნაკრებისგან, რომ მას აუცილებლად გააჩნია რაღაც „მაორგანიზებელი“ საწყისი, რომელიც განაპირობებს ცალკეული მაჩვენებლის ფორმირებას და შემდეგ მათ გაერთიანებას ერთ მთლიანად, შესაბამისი კავშირებით.

ნაშრომში მაჩვენებელთა სისტემის ფორმირებისთვის ასეთ საწყისად შემოთავაზებულია ეკონომიკური სუბიექტის საქმიანობის ბიზნეს-გეგმა და მასში არსებული ძირითადი მონაცემები, ის აუცილებელი მახასიათებლები, რომლებიც ბიზნეს-გეგმის შემადგენელი განყოფილებების და მთლიანი ბიზნეს-გეგმის სრულყოფისთვის არის განმსაზღვრელი. ამ მოსაზრებიდან გამომდინარე ნაშრომში წარმოდგენილია შეფასების ხარისხობრივი მაჩვენებლების შემდეგი სისტემა:

1. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე: ძირითადი მიზნების რეალიზაციას განაპირობებს მართვის ორგანიზაციული სტრუქტურა, ხოლო მისი ეფექტურ და ხარისხობრივ რეალიზაციას უზრუნველყოფს ტექნიკურ-ტექნოლოგიური მახასიათებლები, მათი თანამედროვეობა.
2. ფირმის ეკონომიკური პოტენციალის მდგომარეობა: ეკონომიკური სუბიექტის თანამშრომელთა კვალიფიკაცია, ძირითადი საშუალებების არსებობა და მათი თავისუფალი გამოყენების შესაძლებლობა განსაზღვრავს რეალიზაციიდან მიღებულ შემოსავლებსაც და ეკონომიკური პოტენციალის მისაღებ მდგომარეობასაც.
3. ფინანსური მდგომარეობა: ფინანსური ანალიზი ნებისმიერი ბიზნეს-გეგმის ძირითადი

შემაღგენელია. აქ გამოყენებული უნდა იქნეს ფინანსური ანგარიშების მონაცემები, რათა განისაზღვროს ფინანსური მდგარდობის არსებული დონე და გაუმჯობესების შესაძლებლობები. 4. მარკეტინგული საქმიანობის დონე: პროდუქციის კონკურენტუნარიანობის მახასიათებლები, გასაღების ბაზრების შესახებ მონაცემების, სარეკლამო საქმიანობის ხარისხის და სხვა მონაცემების დამუშავებით ღვინდება მარკეტინგული საქმიანობის დონე და ფირმის შიდა სისუსტეები. 5. ფირმის საქმიანობის ეფექტურობის პირობები: საინვესტიციო მიმზიდველობის დონე, თვითგამოსყიდვის უნარი და ვადები, ფინანსური დაბანდებები გარკვეულწილად განსაზღვრავენ ეფექტურობის ზოგად დონეს. 6. რისკების დონე: ეკონომიკური საქმიანობის რისკები ბევრნაირია, მათი კვლევა უნდა მოხდეს დასახული მიზნების შესაბამისად. ნაშრომის მიზნებიდან გამომდინარე აქ ორგანიზაციულ და ეკოლოგიურ რისკებზე შეიძლება გამახვილდეს ყურადღება.

უნდა ავლენიშნოთ, რომ ნებისმიერი ეკონომიკური ერთეულის საქმიანობა მიმდინარეობს რისკის და ბევრი განუსაზღვრელობის პირობებში, ამიტომ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია რისკების ხარისხობრივი შეფასების პარალელურად მოვახდინოთ რისკების რაოდენობრივი შეფასებაც, რაოდენობრივი მეთოდების გამოყენებით.

მაჩვენებელთა სისტემის მოცემული ჩამონათვალი არ არის უნივერსალური და კონკრეტულ ეკონომიკურ სუბიექტთან მიმართებაში ის შესაძლებელია შეიცვალოს როგორც რაოდენობრივად ასევე შინაარსით, თუმცა მიგვაჩნია, რომ „მაორგანიზებელი საწყისი“ – ბიზნეს-გეგმა და მისი მონაცემები არ უნდა შეიცვალოს.

ცხრ. 1 შეფასების სკალა არამკაფიო რიცხვების გათვალისწინებით

	ძალიან დაბალი	დაბალი	საშუალო	მაღალი	ძალიან მაღალი
არა მკაფიო შეფასება	(0;0;0.1;0.3;0.5)	(0.1;0.3;0.3;0.5)	(0.3;0.5;0.5;0.7;)	(0.5;0.7;0.7;0.9;)	(0.7;0.9;1;1;)

ექსპერტები შეფასების შედეგებს აფიქსირებენ ანკეტებში, სადაც შესაფასებელ კითხვას მისადაგებული აქვს არარიცხვითი შეფასება ყოველი კითხვის გასწვრივ (იხ. ცხრილი 2).

რადგანაც შეფასებაში მონაწილეობს ბევრი ექსპერტი, აუცილებელია თითოეული მათგანის აზრის გათვალისწინება, ამიტომ უნდა განისაზღვროს თითოეული მაჩვენებლის შესაბამისი არამკაფიო რიცხვის საშუალო არითმეტიკული შეფასება.

შეფასებისთვის შეიძლება გამოყენებული იქნას რაოდენობრივი მაჩვენებლებიც (მე-7 და მე-8 ცხრილში 2), თუმცა აუცილებელია ანკეტის შემავსებელ ექსპერტს მიეთითოს რაოდენობრივი მაჩვენებლის მნიშვნელობა რიცხვითი შუალედის სახით. ეს ალბათ უნდა შეასრულონ ფუნქციურმა სამსახურებმა.

ფირმის მდგომარეობის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლებით შეფასების დროს წინასწარი შეფასების ეტაპზე, აუცილებელი ხდება მიღებული შეფასებების ნაკრების მიყვანა საბოლოო, ინტეგრალურ შეფასებამდე. ამისთვის მიზანშეწონილია შესრულდეს შემდეგი თანმიმდევრული მოქმედებები: 1. შეფასების სკალის ფორმირება; 2. თითოეული მაჩვენებლის შეფასება არამკაფიო რიცხვებით; 3. რაოდენობრივი მაჩვენებლების ნორმირება (თუ ხდება შეფასება მათი საშუალებით); 4. შეთანხმებულობის დადგენა

ხარისხობრივი მაჩვენებლების შეფასება მიზანშეწონილია განახორციელოს კვალიფიციური ექსპერტების ჯგუფმა, პრაქტიკულად გამართლებულია თუ ასეთ ჯგუფში მონაწილეობას მიიღებენ ფირმის კვალიფიციური თანამშრომლები სხვადასხვა ფუნქციური რგოლებიდან. ექსპერტთა ჯგუფში უნდა შედიოდეს არანაკლებ 10 ექსპერტი (ჩავთვალოთ, რომ ხელმძღვანელობისთვის ყველა ექსპერტი არის ერთნაირი რეიტინგის მქონე). ფირმის ხარისხობრივი შეფასებისთვის ავირჩიოთ ბაზური მაჩვენებლების სისტემა. ანუ ავირჩიოთ ლინგვისტური ცვლადი „მაჩვენებლის დონე“ ხუთი არამკაფიო ქვესიმრავლით. B1. არამკაფიო ქვესიმრავლე – „მაჩვენებლის ძალიან დაბალი დონე“. B2. არამკაფიო ქვესიმრავლე – „მაჩვენებლის დაბალი დონე“. B3. არამკაფიო ქვესიმრავლე – „მაჩვენებლის საშუალო დონე“. B4. არამკაფიო ქვესიმრავლე – „მაჩვენებლის მაღალი დონე“. B5. არამკაფიო ქვესიმრავლე – „მაჩვენებლის ძალიან მაღალი დონე“.

ნაშრომის მიზნებიდან გამომდინარე საჭიროა ქულებით შეფასების მაგივრად შემოვიღოთ რიცხობრივი სკალა. ამისთვის გამოვიყენოთ არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის შესაძლებლობები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს ყოველ აღწერილ შეფასებას მივუსადაგოთ ტრაპეციის მაგვარი არამკაფიო რიცხვი [0,1] შუალედში (იხ. ცხრილი 1). ეს რიცხვები ჩავთვალოთ მახასიათებლის არამკაფიო შეფასებად. ე.ი ხარისხობრივი მაჩვენებლის შეფასების შედეგი წარმოადგენს არამკაფიო რიცხვს, რომელიც მდებარეობს 0-ს და 1-ს შორის.

ექსპერტთა შორის; 5. ყოველი მაჩვენებლისთვის შესაბამისი წონის დადგენა; 6. არამკაფიო შეფასებების აგრეგირება მოცემული წონების საშუალებით; 7. ორგანიზაციის მდგომარეობის საბოლოო შეფასების გამოთვლა.

შეფასების მაჩვენებლებისთვის წონების დათვლა წარმოადგენს საკმაოდ მნიშვნელოვან და შინაარსობრივ ეტაპს. ამ დროს ექსპერტმა უნდა გადაწყვიტოს, რომელი მაჩვენებელია უფრო მნიშვნელოვანი (პრიორიტეტული), სხვა მაჩვენებლებთან შედარებით, რაც განსაზღვრავს კიდევ შედეგის საბოლოო სახეს.

შეფასების მაჩვენებლებისთვის წონების დადგენის განსხვავებული მეთოდები არსებობს [1, 2], მათ შორის სტანდარტულ მეთოდებს წარმოადგენს ანალიტიკური იერარქიის პროცესი, რომელიც შემოთავაზებული იყო საატის მიერ [4].

ნაშრომში გამოყენებულია შეფასების მაჩვენებლების რანგების დათვლის მეთოდი, რომელიც [2]-შია დამუშავებული. აღნიშნული მეთოდი ეფუძნება მაჩვენებლების ჯამური რანგების შედარების შედეგებს. ჯამური რანგები გამოიყენება ექსპერტთა შეთანხმებულობის დონის დასადგენ კონკორდაციის კოეფიციენტის გამოთვლის პროცესში და თუ ექსპერტების შეთანხმებულობა დამაკმაყოფილებელია, მაშინ მისაღები იქნება წონების დათვლის ასეთი წესიც.

ექსპერტული შეფასების შეთანხმებულობის დონეს, რომელიც მიღებულია ყველა ექსპერტის მიერ, შემაღგენლის

ცხრილი 2. ფირმის ექსპერტული შეფასების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები

მაჩვენებლის დასახელება	მაჩვენებლის მახასიათებელი ძირითადი კითხვები	0;0;0,1;0,3	0,1;0,3;0,3;0,5	0,3;0,5;0,5;0,7;	0,5;0,7;0,7;0,9	0,7;0,9;1;1;
1.ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე	მართვის ორგანიზაციული სტრუქტურა					
	ტექნიკური და ენერგეტიკული					
	აღჭურვილობა მექანიზაციის და ავტომატიზაციის ხარისხი					
	ტექნოლოგიური პროცესების პროგრესულობა					
2. ეკონომიკური პოტენციალის მდგომარეობა	თანამშრომელთა რაოდენობა და კვალიფიკაციის დონე					
	ძირითადი და დამხმარე საშუალებები					
	ძირითადი საშუალებების თავისუფალი გამოყენების ხარისხი					
	პროდუქციის რეალიზაციიდან შემოსავლების დონე					
3. ფინანსური მდგრადობა	საკუთარი საბრუნავი კაპიტალის დონე					
	საკუთარი კაპიტალის შესაბამისობა ბალანსის ვალუტასთან					
	აქტივების შესაბამისობა საწესდებო კაპიტალთან					
	გრძელვადიანი ვალდებულებები					
4. მარკეტინგული საქმიანობის დონე	გასაღების ბაზრები, მომხმარებელი					
	პროდუქციის კონკურენტუნარიანობა					
	მოთხოვნის დონე (საბაზრო)					
	სარეკლამო საქმიანობა					
5. ორგანიზაციის ეფექტურობის პირობები	საინვესტიციო მიმზიდველობის დონე					
	აქტივების რენტაბელობა					
	საკუთარი კაპიტალის გამოსყიდვის უნარი					
	მოკლევადიანი ფინანსური დაბანდები					
6. რისკის დონე	გაუმართლებლად რთული ორგანიზაციული სტრუქტურა					
	კონკურენციის დონე ბაზარზე					
	მესაკუთრეების მიერ ხელმძღვანელობის კონტროლი					
	ეკოლოგიური მდგომარეობა					
7. წარმოების საპროგნოზო მოცულობა						
8. ერთეულის გვერდითი თვითღირებულება						

შეფასების შემდეგ, ახასიათებენ შეთანხმებულობის კოეფიციენტით (კონკორდაციის კოეფიციენტი) W . რაც მეტია W მით უფრო მეტად შეთანხმებულად (საიმედოდ) ითვლება შეფასებები.

$$W = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n \Delta R_i^2}{[m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j]} \quad \Delta R_i = R_i - \bar{R} \quad (3)$$

სადაც R_i არის რანგების ჯამი i -რი მაჩვენებლებისთვის, მინიჭებული ყველა ექსპერტის მიერ; j – ნომერი შეესაბამება j -რ ექსპერტს $j=1, \dots, m$; m – ექსპერტის რაოდენობა; i – შეესაბამება მაჩვენებლების ნომერს; $i=1, 2, \dots, n$; n – შეფასების მაჩვენებლების რაოდენობა; $\bar{R}$ – რანგების ჯამების საშუალო მნიშვნელობა; T_j – განიხილება მაშინ, როცა რომელიმე ექსპერტს აქვს თანხვედნილი შეფასებები.

ჩვეულებრივად შეთანხმებულობის დონე ითვლება

დამაკმაყოფილებლად თუ $W > 0,5$ და კარგია, როცა $W > 0,7$.

თუ შეთანხმებულობის დონე ექსპერტებს შორის დაბალია, მაშინ უნდა დადგინდეს აზრთა განსხვავებულობის მიზეზი. შედეგები უნდა ეცნობოს ექსპერტული კომისიის ყველა წევრს, ამის შემდეგ უნდა მოხდეს მაჩვენებლების ხელახალი გამოკვლევა და შეიცვალოს მათი შეფასებები.

ამ ეტაპზე შესაძლებელია გამოყენებული იქნას „დედ-ფიდ“ მეთოდი.

შეფასებისთვის შეიძლება გამოყენებული იქნას რაოდენობრივი მაჩვენებლები, რომელთაც აქვთ, განსხვავებული განზომილების ერთეული. ამიტომ აუცილებელია მათი გადაყვანა განზომილების არ მქონე რიცხვებში. ასეთი ნორმირების მიზანია რაოდენობრივი მაჩვენებლის წარმოდგენა არამკაფიო რიცხვის სახით, რომელიც მოთავსებული იქნება $[0,1]$ შუალედში. რაოდენობრივი მაჩვენებლების ნორმირება

საშუალებას მოგვცემს რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მიღებული არამკაფიო შეფასებები მივიყვანოთ ერთ ინტეგრალურ შეფასებამდე.

თუ მაჩვენებლის უკეთესი მნიშვნელობა არის მაქსიმალური სიდიდე, მაშინ ნორმირებას ვახდენთ შემდეგი წესით: რიცხვით დიაპაზონში მოცემულ რიცხვის ყოველ შემადგენელს ვყოფთ მათ შორის მაქსიმალურზე. ასეთ მაჩვენებლად ჩვენს შემთხვევაში შეიძლება ჩაითვალოს დასაშუშავებელი პროდუქციის წარმოების საპროგნოზო მოცულობა.

თუ $B = (b_1, b_2, b_3, b_4)$ არის შეფასების რაოდენობრივი მაჩვენებლის არამკაფიო მნიშვნელობა, რომლის უკეთესი მნიშვნელობა არის მაქსიმალური სიდიდე, მაშინ ნორმირების შემდეგ შეფასების მაჩვენებელს ექნება სახე:

$$\bar{B} = \left(\frac{b_1}{b_{\max}}, \frac{b_2}{b_{\max}}, \frac{b_3}{b_{\max}}, \frac{b_4}{b_{\max}} \right)$$

სადაც $b_{\max} = \max(b_1, b_2, b_3, b_4)$.

თუ მაჩვენებლის უკეთესი მნიშვნელობა არის მისი მინიმალური სიდიდე, მაშინ მას ვყოფთ არამკაფიო რიცხვის ყოველ შემადგენელზე. შეფასების მაჩვენებელი შეიძლება იყოს პროდუქციის ერთეულის გეგმიური თვითღირებულება.

თუ $B = (b_1, b_2, b_3, b_4)$ არის რაოდენობრივი მაჩვენებლის არამკაფიო მნიშვნელობა, რომლის მინიმალური სიდიდეც ითვლება უფრო უკეთესად. მაშინ ნორმირების შემდეგ შეფასების მაჩვენებელი იქნება

$$\bar{B} = \left(\frac{b_{\min}}{b_1}, \frac{b_{\min}}{b_2}, \frac{b_{\min}}{b_3}, \frac{b_{\min}}{b_4} \right);$$

სადაც $b_{\min} = \min(b_1, b_2, b_3, b_4)$.

რაოდენობრივი მაჩვენებლების ფორმირებული არამკაფიო რიცხვები $(b_1^k, b_2^k, b_3^k, b_4^k)$ აკმაყოფილებენ ცხად უტოლობებს:

$$0 \leq (b_1^k, b_2^k, b_3^k, b_4^k) \leq 1$$

სადაც k - არის რაოდენობრივი მაჩვენებლების რიცხვი.

ვთქვათ კვლევის ობიექტის პარამეტრების შეფასება ხდება, არამკაფიო რიცხვებით $X_1, X_2, \dots, X_n$ და მაჩვენებლების შესაბამისი წონებია $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ სადაც $\alpha_i \geq 0$ და

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$$

მაშინ, ობიექტის ინტეგრალური შეფასება ტოლი იქნება $X = \sum_{i=1}^n \alpha_i X_i$. თუ მაჩვენებლების მნიშვნელობები იქნება ტრაპეციის მაგვარი არამკაფიო რიცხვები

$$X_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, x_{i4}), \quad i = 1, 2, \dots, n, \text{ მაშინ}$$

$$X = (\sum_{i=1}^n \alpha_i x_{i1}; \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{i2}; \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{i3}; \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{i4})$$

როგორც ვხედავთ არამკაფიო რიცხვთა მეთოდი საშუალებას იძლევა გავითვალისწინოთ მაჩვენებელთა მნიშვნელობების არაცხადი ფორმა, რაც ნიშნავს იმას, რომ მაჩვენებელთა ზუსტი გეგმიური მნიშვნელობების დადგენა შეუძლებელია.

აქ თავისთავად ისმის ძირითადი კითხვა: როგორ დავუკავშიროთ მიღებული ინტეგრალური არამკაფიო რიცხვი, ფირმის „შესაფასებელი მდგომარეობის“ დონეს? ვფიქრობთ შესაძლებელია ორი მიმართულებით გაგრძელდეს საკითხის

კვლევა.

პირველი შედარებით მარტივი და უფრო ზოგადია, კერძოდ: იმის შემდეგ რაც კვლევის ობიექტისთვის მივიღებთ ინტეგრალურ არამკაფიო შეფასებას, შესაძლებელი არის მისი შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობის (რიცხვითი შეფასების) გამოთვლა. არსებობს რამდენიმე განსხვავებული მეთოდი [4]. მაგალითად: ჩიუ-პარკის მეთოდი, ჩანგის მეთოდი, კაუფტმან-გუფტის მეთოდი ა.შ.

ნაშრომში გამოყენებული გვაქვს ჩანგის მეთოდი, რომელიც მარტივია გამოსაყენებლად და გამოსათვლელად. თუ $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ არის ინტეგრალური არამკაფიო შეფასება, მაშინ ფორმულა

$$ch(x) = \frac{x_3^2 + x_3 \cdot x_4 + x_4^2 - x_1^2 - x_1 \cdot x_2 - x_2^2}{6}; \quad (2)$$

გვაძლევს შესაბამის „მკაფიო“ ნამდვილ რიცხვს. შედარებისთვის შეიძლება გამოვიყენოთ ჩიუ-პარკის მეთოდიც, რომელსაც აქვს სახე:

$$Cp(A) = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4}{4} + k \cdot \frac{x_2 + x_3}{2}; \quad (3)$$

(3) ფორმულაში ხდება k პარამეტრის დაფიქსირება და ითვლება არამკაფიო რიცხვის შესაბამისი ნამდვილი რიცხვი [4].

რადგანაც ინტეგრალური არამკაფიო რიცხვი აუცილებლად ხდება (0;1) შუალედში, ზოლო არამკაფიო რიცხვი (0.7; 0.9; 1; 1) შეესაბამება შეფასებას „ძალიან მაღალი დონე“ („რეალური ორიენტირი“) ცხრილში 1. ამიტომ შეიძლება მისი მიყვანა ფორმულით (2) – მკაფიო რიცხვამდე (ის 0.195-ის ტოლია). ამის შემდეგ შეიძლება პასუხი გავცეთ დასმულ კითხვას – რაც უფრო ახლოს იქნება ინტეგრალური შეფასების შესაბამისი რიცხვი „რეალურ ორიენტირთან“, მით მაღალი იქნება ფირმის შესაფასებელი მდგომარეობა.

რაც შეეხება მეორე მიმართულებას, ის შემდეგში მდგომარეობს:

ნაშრომში [5] მოცემული სქემის მიხედვით ავაგოთ ახალი კომპლექსური მაჩვენებელი, რომელიც შეაფასებს ფირმის საბოლოო მდგომარეობას. სქემა შემდეგია:

1. ფირმის მდგომარეობის მთლიანი A სიმრავლე იყოფა ხუთ გადამკვეთ არამკაფიო სიმრავლედ, ესენია:

$A1$ – მდგომარეობის ამსახველი არამკაფიო ქვესიმრავლე „უკიდურესი უიმედობა“; $A2$ – მდგომარეობის არამკაფიო ქვესიმრავლე „უიმედობა“; $A3$ – მდგომარეობის არამკაფიო ქვესიმრავლე „საშუალო დონე“; $A4$ – მდგომარეობის არამკაფიო ქვესიმრავლე „შედარებითი საიმედოობა“; $A5$ – მდგომარეობის არამკაფიო ქვესიმრავლე „უმაღლესი საიმედოობა“.

ასე რომ, ლინგვისტური ცვლადის „ფირმის მდგომარეობა“ შედგება ხუთი კომპონენტისგან. ყოველ ქვესიმრავლეს $A1, \dots, A5$ შეესაბამება, თავისი მიკუთვნების ფუნქცია $M1(NS) \dots M5(NS)$, სადაც NS – არის ფირმის მდგომარეობის კომპლექსური (ინტეგრალური) მაჩვენებელი.

ფირმის მდგომარეობის შესაფასებელი წესი მოცემულია ცხრილში 3. ამ ეტაპზე ექსპერტთა ჯგუფი კვლავ ერთვება საქმეში. ისინი ადარებენ ინტეგრალურ არამკაფიო შეფასებას – NS მოცემულ ცხრილს, აანალიზებენ შედარების შედეგს და აკეთებენ დასკვნას ფირმის მდგომარეობის შესახებ. ზოგადად, რაც უფრო მაღალია NS , მით უფრო „საიმედოა“ ფირმის მდგომარეობა.

ცხრილი 3. ფირმის მდგომარეობის შეცნობის წესი

მნიშვნელობის ინტერვალი	პარამეტრის დონის კლასიფიკაცია	მიკუთვნების ფუნქცია
$0 < NS < 0,15$	„უკიდურესი უიმედობა“	1
$0,15 < NS < 0,25$	„უკიდურესი უიმედობა“	$M1 = 10(0,25 - NS)$
	„უიმედო“	$1 - M1 = M2$
$0,25 < NS < 0,35$	„უიმედო“	1
$0,35 < NS < 0,45$	„უიმედო“	$M2 = 10(0,45 - NS)$
	„საშუალო დონე“	$1 - M2 = M3$
$0,45 < NS < 0,55$	„საშუალო დონე“	1
$0,55 < NS < 0,65$	„საშუალო დონე“	$M3 = 10(0,65 - NS)$
	„შედარებით საიმედო“	$1 - M3 = M4$
$0,65 < NS < 0,75$	„შედარებით საიმედო“	1
$0,75 < NS < 0,85$	„შედარებით საიმედო“	$M4 = 10(0,85 - NS)$
	„უმაღლესი საიმედო“	$1 - M4 = M5$
$0,85 < NS < 1,0$	„უმაღლესი საიმედო“	1

არამკაფიო სიმრავლეთა თეორია საშუალებას იძლევა რაოდენობრივად შევაფასოთ შესაფასებელი ობიექტის რისკის სიდიდე – ვგულისხმობთ საშუალო კვადრატული გადახრის σ -ს განსაზღვრას. ტრაპეციის მაგვარ არამკაფიო რიცხვთან $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ შეიძლება დავაკავშიროთ ორი რიცხვითი მახასიათებელი საშუალო მნიშვნელობა $E(X)$ და დისპერსია $Var(x)$ – რომლებიც გამოითვლება ფორმულებით:

$$E(X) = \frac{x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4}{6}; \quad (4)$$

$$Var(X) = \frac{(x_4 - x_1)^2 + 2(x_4 - x_1)(x_3 - x_2) + 3(x_3 - x_2)^2}{24}; \quad (5)$$

$$\text{რის შემდეგაც } \sigma = \frac{\sqrt{Var(X)}}{E(X)} \quad (6)$$

უნდა ავლნიშნოთ, რომ მოცემულ ფორმულებს ადგილი აქვს მაშინ, თუ მიკუთვნების ფუნქცია არის ალბათური განაწილების სიმკვრივე (არანორმირებული) და განვიხილავთ შესაბამისი შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკურ ლოდინს და დისპერსიას.

განვიხილოთ მოცემული მეთოდის კონკრეტულ მაგალითზე. დავუშვათ, რომ საჭიროა რომელიმე სამრეწველო ფირმის ზოგადი ანალიზის ჩატარება, ანუ „ექსპრეს-შეფასება“. შეფასებას ატარებს 10 კვალიფიციური ექსპერტი (მათი რეიტინგები პირობითად ერთნაირია). პირველ ეტაპზე ექსპერტული ჯგუფის ყოველი წევრი თავის მოსაზრებას გამოთქვამს მაჩვენებელთა სისტემაში, მაჩვენებლების პრიორიტეტის შესახებ, ე.ი ანიჭებს თითოეულ მაჩვენებელს რანგს (ადგილი ჩამონათვალში აღნიშნავს მაჩვენებლის რანგს) (ცხრილი 4).

ცხრილი 4. მაჩვენებელთა სისტემის რანგების განაწილება ექსპერტთა ჯგუფის მიერ

მაჩვენებლები	ექსპერტების მიერ მაჩვენებლების რანგირება										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R_i
1. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე	1	2	1	3	2	3	1	3	2	2	20
2. ფირმის ეკონომიკური პოტენციალი	5	7	2	2	4	1	2	5	4	3	35
3. ფირმის ფინანსური მდგომარეობა	2	1	3	1	1	2	4	1	1	1	17
4. ფირმის მარკეტინგული საქმიანობა	6	5	4	4	5	5	3	2	3	5	43
5. ფირმის ეფექტურობის პირობები	3	4	6	5	7	6	7	4	3	6	51
6. რისკის დონე	4	3	5	6	3	4	5	6	5	4	45
7. წარმოების მოცულობა	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	77
8. ერთეულის გეგმიური თვითღირებულება	7	6	8	8	6	7	6	8	7	7	70

შემდეგ ეტაპზე ყოველი ექსპერტი ავსებს ბლანკს, რომელიც ცხრილი 2-ის სახითაა წარმოდგენილი. ექსპერტების მიერ მიღებული ინფორმაცია თავს იყრის ერთ გასაანალიზებელ ბლანკზე. შეფასების პირველი ხარისხობრივი

მაჩვენებლისთვის ბლანკის ფორმა მოცემულია ცხრილში 5. ანალოგიურად ხდება დანარჩენი ხარისხობრივი მაჩვენებლების შეფასებაც.

ცხრილი 5. ხარისხობრივი მაჩვენებლის – ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე, ექსპერტული შეფასება

მაჩვენებლის დასახელება	ძირითადი კითხვები რომლითაც ვახასიათებთ მაჩვენებელს	პირველი მაჩვენებლის არამკაფიო შეფასება					
		0; 0;	0,1;0,3;	0,3;0,3;	0,5;0,7;	0,7;0,9;	1; 1;
ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე	მართვის ორგანიზაციული სტრუქტურა	0,1;0,3	0,3; 0,5	0,5; 0,7	0,7;0,9	1; 1;	XXX
	ტექნიკური და ენერგეტიკული აღჭურვილობა			XXXX	XXXX	XX	
	მექანიზაციის და ავტომატიზაციის ხარისხი			XXXX	XXX	XXX	
	ტექნიკური პროცესების პროგრესულობა			XXXX	XXXX	XXX	
მაჩვენებლის ჯამური არამკაფიო შეფასება		(0,475; 0,678; 0,7; 0,9)					

კომპიუტერული პროგრამა MATLAB-ის ბაზაზე შეიქმნა პროგრამული პროდუქტი, რომელიც ცხრილი 4-ის მონაცემების გამოყენებით ადგენს ექსპერტთა შეთანხმებული დონის – ითვლის კონკორდაციის კოეფიციენტს W – მე-(2) ფორმულით.

$$W = \frac{12 \cdot \sum_{i=1}^n \Delta R_i^2}{[m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j]} = 0,763$$

ხოლო შემდეგ ახდენს ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების რანჟირებას {2}-ში მოცემული წესით (იხ. ცხრილი 6).

ცხრილი 6. მაჩვენებელთა რანჟირება განხილული ამოცანისთვის

შეფასების მაჩვენებელი	რანგი
1. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე	0.22
2. ფირმის ეკონომიკური პოტენციალი	0.12
3. ფირმის ფინანსური მდგომარეობა	0.26
4. ფირმის მარკეტინგული საქმიანობა	0.1
5. ფირმის ეფექტურობის პირობები	0.09
6. რისკის დონე	0.1
7. პროდუქციის წარმოების მოცულობა	0.06
8. ერთეულის გვერდური თვითღირებულება	0.06

შემდეგ ეტაპზე პროგრამა ყოველი ხარისხობრივი მაჩვენებლისთვის (ცხრილში 5), ითვლის ჯამურ არამკაფიო შეფასებას მეთოდით აღწერილი წესით. აქ დაფიქსირებულია ის ფაქტი, რომ ყველა ექსპერტის აზრის გასათვალისწინებლად უნდა მოხდეს ჯამური არამკაფიო მაჩვენებლის საშუალო არითმეტიკულის მოძებნა. ასევე მეთოდით აღწერილი წესით არის მიღებული რაოდენობრივი მაჩვენებლების არამკაფიო შეფასებები. გამოთვლების შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 7.

ცხრილი 6. და ცხრილი 7-ს მონაცემებით ითვლება შეფასების ინტეგრალური მაჩვენებელი. ის მიიღება მაჩვენებელთა წონების და არამკაფიო ჯამური შეფასებების წრფივი კომბინაციის გამოყენებით. თუ ინტეგრალურ არამკაფიო რიცხვს ავლნიშნავთ NS-ით, მაშინ ჩვენი შემთხვევისთვის

$$NS = (0,503; 0,701; 0,735; 0,883);$$

მისი შესაბამისი რიცხვითი მნიშვნელობა ფორმულა (2)-დან იქნება

$$ch(x) = \frac{x_3^2 + x_3 \cdot x_4 + x_4^2 - x_1^2 - x_1 \cdot x_2 - x_2^2}{6} = 0,146;$$

ცხრილი 7. ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების ჯამური არამკაფიო შეფასება.

შეფასების მაჩვენებელი	ჯამური არამკაფიო შეფასება
1. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე	(0,475; 0,678; 0,7; 0,9)
2. ფირმის ეკონომიკური პოტენციალი	(0,465; 0,665; 0,688; 0,843)
3. ფირმის ფინანსური მდგომარეობა	(0,51; 0,71; 0,743; 0,878)
4. ფირმის მარკეტინგული საქმიანობა	(0,44; 0,64; 0,655; 0,825)
5. ფირმის ეფექტურობის პირობები	(0,465; 0,665; 0,69; 0,84)
6. რისკის დონე	(0,51; 0,71; 0,74; 0,88)
7. წარმოების მოცულობა	(0,422; 0,646; 0,785; 1)
8. ერთეულის გვერდური თვითღირებულება	(0,794; 0,906; 0,951; 1)

რიცხვითი მნიშვნელობა საკმაოდ ახლოს იმყოფება 0,194-თან, რაც გვაძლევს გავაკეთოთ ზოგადი დასკვნა – ფირმას აქვს საიმედო მდგომარეობა. უფრო დაზუსტებულ ინფორმაციას იძლევა ინტეგრალური შეფასება: ინტეგრალურმა არამკაფიო რიცხვმა გადაფარა ცხრილი 3-ის (0,55; 0,85) შუალედი, რაც საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ: ფირმას აქვს შედარებით საიმედო მდგომარეობა, თუმცა მცირე თანაკვეთა აქვს საშუალო საიმედობასთან. ეს კი ნიშნავს ფირმის გარკვეულ სისუსტეებს, შეფასების რომელიმე მაჩვენებლის მიხედვით. ექსპერტთა ჯგუფმა უნდა გაანალიზოს ეს შემთხვევა, ცხრილი 5-დან გამოავლინოს შესაბამისი მაჩვენებელი ან მაჩვენებლები და ინფორმაცია მიაწოდოს გადაწყვეტილების მიმღებ პირს შემდგომი რეაგირებისთვის.

რისკის რაოდენობრივი მნიშვნელობის მისაღებად დათვლილია მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია:

$$E(X) = \frac{x_1 + 2x_2 + 2x_3 + a_4}{6} = 0,832;$$

$$ar(X) = \frac{(x_4 - x_1)^2 + 2(x_4 - x_1)(x_3 - x_2) + 3(x_3 - x_2)^2}{24} = 0,007;$$

რის შემდეგაც მიღებულია:

$$\sigma = \frac{\sqrt{Var(X)}}{E(X)} = 0,102.$$

დასკვნა. მცირე ფირმის შეფასების წარმოდგენილი მეთოდიკა ექსპერტთა ჯგუფის კვალიფიკაციას და განსჯის შედეგებს ეფუძნება, რომელიც გარკვეულწილად სუბიექტურ ფაქტორებსაც შეიცავს. ამ დროს მნიშვნელოვანია დამუშავებულმა მოდელმა ადექვატურად ასახოს კვლევის ობიექტის თავისებურებები და მახასიათებლები, ობიექტზე არსებული ინფორმაციული განუსაზღვრელობების პირობებში. ამიტომ ის რაც ვიცით და როგორც ვიცით ყველაფერი ასახავს პოულობს ლოგიკურ-მათემატიკურ ფორმალიზმში, რომელზეც დაფუძნებულია მეთოდი. კვლევისნობით არამკაფიო სიმრავლეთა თეორიის „შესაძლებლობებს“, რომლის გარეშეც რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების ერთდროული გამოყენება და შესაბამისად მსგავსი მეთოდიკის ფორმირება თითქმის შეუძლებელი იქნებოდა. ეს მეთოდის უდავო უპირატესობაა.

წარმოდგენილი მეთოდი არ არის საბოლოო ვარიანტი. შესაძლებელია მისი გაუმჯობესება სხვადასხვა მიმართულებით: პირველ რიგში ეს არის მაჩვენებელთა სისტემის სრულყოფა: მაჩვენებელთა რაოდენობის ცვლილება, სხვადასხვა „განმსაზღვრელი საწყისის“ ფორმირება, თითოეული მაჩვენებლის ანალიზი უფრო დეტალიზებული მახასიათებლებით, წონების დადგენა ქვემაჩვენებლებისთვის და ინტეგრალური შეფასების მიღება ორმაგი შეჯამების გამოყენებით და ა.შ. შესაძლებელია წონების დადგენის სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება.

ვფიქრობთ, რომ შედარებით სუსტადაა წარმოდგენილი საბოლოო ანალიზის ეტაპი, რომლის სრულყოფაც დროის საკმეა.

დასმული ამოცანიდან გამომდინარე შეიძლება შესაბამისი მაჩვენებელთა სისტემის წინასწარი დამუშავება და გარკვეული მონაცემთა ბაზის შექმნა.

SUMMARY

In the article there is discussed a mechanism for evaluating the condition of small firms, in the period of entrepreneurial activity. The multi criteria expert evaluation method is proposed, which is based on the ability of fuzzy set theory. There is proposed a system of qualitative indicators and their measurement scale. Boolean variables relevant for each term -set have adapted to trapeze similar of fuzzy numbers (fuzzy evaluation). For proportionality of qualitative and quantitative indicators, the quantitative index of fuzzy numbers carries out fixed range. In this way it was possible to simultaneous use the qualitative and the quantitative indicators and evaluation of integrated indicators.

The quantitative analysis of risks is made by using fuzzy numbers. The method developed on the basis of a computer program Matlab language is a steady expert handle the data: sets the level of experts (counts coefficient of concord), a fuzzy evaluation indicators, integral evaluation of the level of firm size and risk.

ლიტერატურა:

1. А.И. Орлов - Организационно-экономическое моделирование, учебник в 3-ч. Ч-2 Экспертные оценки-2011. 486 с.
2. ნ. მჭედლიშვილი, ს. ხუციშვილი, ლ. ხუციშვილი პროექტების შეფასების მრავალკრიტერიუმიანი ექსპერტული მეთოდის სრულყოფის ზოგიერთი საკითხი, ბიზნეს-ინჟინერინგი-სამეცნიერო ჟურნალი N 3. თბ.: „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2012 გვ. 126-128.
3. В.Г. Логденко Экономический анализ. 2-ое изданию М.:ЮНИТИ-2007
4. Леоненко А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy ТЕСН-БХВ-Петербург 2005-736с.
5. Недосекин А.О., Максимов О.Б. Новый комплексный показатель оценки финансового состояния предприятия-Аудит и финансовый анализ N 2, 2001.