

UDC 658

SCOPUS CODE 1401

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-1-63-68>

რისკების რაოდენობრივი შეფასების მაჩვენებელთა სისტემა და მათი ეკონომიკური ეფექტიანობის შეფასების მეთოდები

ანზორ აბრალავა ბიზნესის ადმინისტრირების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: a.abralava@gtu.ge

რეცენზენტები:

ხ. ხარხელაური, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: kh.kharkhelauri@gtu.ge

მ. მიქელაშვილი, სტუ-ის ბიზნესტექნოლოგიების ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: m.mikelashvili@gtu.ge

ანოტაცია. სტატიაში განხილულია კომპანიის რისკების ოპტიმალურად მართვის მექანიზმის მათემატიკური მოდელები, რომლებიც უზრუნველყოფს საქმიანობის მაქსიმალურ ეფექტიანობას საწარმოსთვის მისაღებ რისკის დონეზე.

მოცემულია რისკების კლასიფიკაცია ოპერაციულ და საპროცენტო რისკებად. წარმოდგენილია საწარმოს ოპტიმალური დაგეგმვის ამოცანების განსაზღვრის ერთ-ერთი შესაძლო ვარიანტი, რომელიც მოიცავს შეზღუდვებს ოპერაციული ეფექტის (ოე) (ორ) სიდიდეებზე.

შეზღუდვების სახით განიხილება ოე-ს (ორ) მაჩვენებელი, რომლის ნორმატიული სიდიდე დაგეგმვისას შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც მოცემული. ეს არის ოპტიმალური დაგეგმვის მრავალგან-

ზომილებიანი წრფივი ამოცანა წრფივი შეზღუდვებით. მისი სიდიდე განისაზღვრება საწარმოში პროდუქციის სახეობების რაოდენობით.

ჩვენ მიერ ფორმულირებულია განაწილებითი ტიპის ორიგინალური ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელები, რომლებიც გამოიყენება საწარმოს ოპტიმალური საწარმოო გეგმის შესაქმნელად.

საპროცენტო რისკის მინიმიზაციისთვის ჩვენ გამოვიყენეთ ხანგრძლივობის (დურაციის) მაჩვენებლის ანალიზის მეთოდიკა. დურაცია წარმოადგენს ფინანსური ინსტრუმენტის ფასის ელასტიკურობას (მოცემულ შემთხვევაში გადასახდელთა ნაკადის მიმდინარე ღირებულების) საპროცენტო განაკვეთის (დისკონტის განაკვეთის) მიხედვით და ამიტომაც არის ინსტრუმენტის ფასის ცვლილების რისკის საზომი საპროცენტო განაკვეთის ცვლილებისას.

საკვანძო სიტყვები: დისკონტის განაკვეთი; დურაცია; ოპერაციული რისკი; ოპტიმალური მართვა; საპროცენტო განაკვეთი; საპროცენტო რისკი.

შესავალი

განვიხილოთ ორგანიზაციის რისკების ოპტიმალური მართვის მექანიზმის მათემატიკური მოდელები, რომლებიც უზრუნველყოფენ საქმიანობის მაქსიმალურ ეფექტიანობას საწარმოსთვის მისაღებ რისკის დონეზე. ამისათვის საჭიროა გავაკეთოთ რისკების კლასიფიკაცია. ჩვენ ამ სტატიაში ყურადღებას გავამახვილებთ ორი სახის რისკზე: ოპერაციულ და საპროცენტო რისკებზე.

ძირითადი ნაწილი

1. *ოპერაციული რისკი* (ორ). აღნიშნული რისკი ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული რისკია, ვინაიდან დამახასიათებელია ორგანიზაციის ნებისმიერი საქმიანობისთვის. ორ-ის მაჩვენებელი შეიძლება იყოს მოგების ელასტიკურობის მაჩვენებელი პროდუქციის ცალკეული სახეობების, რომელიმე სახის პროდუქციის სიდიდისა და რაოდენობის მიხედვით. ოპერაციული ეფექტი (ოე) განპირობებულია საწარმოში მუდმივი, პროდუქციის მოცულობებისგან დამოუკიდებელი დანახარჯების არსებობით.

ოე-ის მაჩვენებელს შეესაბამება ორ-ის მაჩვენებელი და იგი შეიძლება გამოვიანგარიშოთ მთლიანად საწარმოსთვის, რომელიც უშვებს რამდენიმე სახის პროდუქციას.

საწარმოო გეგმის შედგენისას საწარმო ორიენტირებულია თავისი საქმიანობიდან მოგების მაქსიმი-

ზებაზე. საწარმოს ოპტიმალური დაგეგმვის ამოცანების განსაზღვრის ერთ-ერთი შესაძლო ვარიანტი წარმოდგენილია ქვემოთ. იგი მოიცავს შეზღუდვებს ოე-ის (ორ) სიდიდეზე.

ოე-ს საწარმოში აქვს ორმაგი მნიშვნელობა: ერთი მხრივ, საწარმოს ეკონომიკური ზრდა, რაც გამოიხატება მისი პროდუქციის მოცულობის ზრდაში, იწვევს მოგების ზრდას წინმსწრები ტემპით პროდუქციის ფიზიკური მოცულობების ზრდის ტემპთან მიმართებით. აღნიშნული ტენდენცია შეიძლება საწარმოსთვის დადებითად ჩაითვალოს, ვინაიდან მოგების წინმსწრებ ზრდას თან ახლავს რენტაბელობის ზრდა.

მეორე მხრივ, ოე-ს თან ახლავს ოპერაციული რისკი, რომელმაც შეიძლება საფრთხე შეუქმნას წარმოების დაგეგმილი მოცულობების და პროდუქციის რეალიზაციის უზრუნველყოფას, დაგეგმილი მოგების (რენტაბელობის), მუდმივი წარმოებრივი დანახარჯების დაფარვისთვის საჭირო რესურსების მიღებას.

ამ თვალსაზრისით ოე გვევლინება ერთგვარ შემზღუდველ ფაქტორად საწარმოს საქმიანობაში. მიუხედავად იმისა, რომ ოპერაციული რისკები არასისტემატური ხასიათისაა, საჭიროა მისი, როგორც შემზღუდველის გათვალისწინება საწარმოს საქმიანობის დაგეგმვისას. არ არსებობს სტანდარტული მეთოდები ოპერაციული რისკის განსაზღვრისთვის, ამიტომაც რაოდენობრივად ორ-ის გაზომვა შესაძლებელია თავად ოე-ს სიდიდითა და მის გასაზომად გამოყენებული მაჩვენებლებით.

ეკონომიკურ ლიტერატურაში [1] ოე (ორ) ჩვეულებრივ იდენტიფიცირებულია პროდუქციის ცალ-

კეულ სახეებთან მიმარებით. ასეთი მიდგომა მე-
 თოდურად სავსებით დასაბუთებულია, მაგრამ
 პრაქტიკული თვალსაზრისით შეზღუდული, ვი-
 ნაიდან საწარმო, როგორც წესი, უშვებს ერთზე მეტი
 დასახელების პროდუქციას და ოე-ის (ორ) გან-
 საზღვრა დაკავშირებულია პროდუქციის სახეების
 მიხედვით მუდმივი ხარჯების განაწილებასთან.
 საწარმოში აღნიშნული ამოცანის გადაჭრა ჩვეუ-
 ლებრივ ხდება მმართველობითი აღრიცხვის ფარგ-
 ლებში. თუმცა, თუ არსებული აღრიცხვის სისტემა
 არ გვაწვდის ყველა საჭირო ინფორმაციას, აღნიშნუ-
 ლი ამოცანის გადაჭრა შეიძლება გართულდეს. გარ-
 და ამისა, მუდმივი დანახარჯების განაწილება პრო-
 დუქციის სახეების მიხედვით ყოველთვის არ არის
 დასაბუთებული, ვინაიდან გულისხმობს განაწი-
 ლების სუბიექტური კრიტერიუმების გამოყენებას.

ოე-ის (ორ) განზოგადებული მაჩვენებლის გაან-
 გარიშება უფრო მარტივია, ვიდრე ოე-ის (ორ) კერძო
 მაჩვენებლების გაანგარიშება პროდუქციის ცალ-
 კეული სახეების მიხედვით, ვინაიდან არსებობს
 ყველა საჭირო ინფორმაცია. ამასთანავე, არ არის
 საჭირო პროდუქციის სახეებს შორის მუდმივი წარ-
 მოებრივი დანახარჯების სიდიდის განაწილება. ამ
 შემთხვევაში ისეთი საწარმოს ოე (ორ), რომელიც
 უშვებს რამდენიმე სახის პროდუქციას, არის ოე-ის
 (ორ) კერძო მაჩვენებლების ალგებრული ჯამი.

როგორც წესი, ოპტიმალური საწარმოს გეგმის
 შედგენისას საწარმო მიზნად ისახავს მაქსიმალური
 მოგების მიღებას. შეზღუდვების სახით განიხილება
 ოე-ის (ორ) მაჩვენებელი, რომლის ნორმატიული
 სიდიდე დაგეგმვისას შეგვიძლია განვიხილოთ რო-
 გორც მოცემული სიდიდე. ეს არის ოპტიმალური
 დაგეგმვის მრავალგანზომილებიანი წრფივი ამო-

ცანა წრფივი შეზღუდვებით. მისი სიდიდე განი-
 საზღვრება საწარმოში პროდუქციის სახეობების
 რაოდენობით. იგი ამოიხსნება წრფივი პროგრამი-
 რების ან მიახლოებული ამოხსნის მეთოდების გა-
 მოყენებით. ამოხსნის შედეგად შეიძლება მოიძებ-
 ნოს ოპტიმალური წარმოებრივი გეგმა, რომელიც
 განსაზღვრავს ყოველი სახის პროდუქციის რაოდე-
 ნობას. ამასთანავე, უზრუნველყოფილია საწარმოს
 მაქსიმალური მოგება და დაცულია შეზღუდვა ოე-
 ის (ორ) სიდიდეზე. გარდა ამისა, პროდუქციის
 ყოველი სახის გამოშვებას შეიძლება შეზღუდვები
 დაუწესოს წარმოებრივმა შესაძლებლობებმა (სა-
 წარმოო სიმძლავრემ) ან ბაზრის პირობებმა. ორი
 სახის პროდუქციისთვის, როგორც ცნობილია, შეიძ-
 ლება მოიძებნოს ამოცანის გრაფიკული ამონახსნი
 გამოთვლითი საშუალებების გამოყენების გარეშე.

ჩვენ მიერ ფორმულირებულია განაწილებითი
 ტიპის ორიგინალური ეკონომიკურ-მათემატიკური
 მოდელები, რომლებიც გამოიყენება საწარმოს
 ოპტიმალური საწარმოო გეგმის შესაქმნელად:

$$\begin{aligned}
 &P(X_1 \dots X_n) \rightarrow \max; \\
 &E_{X_1 \dots X_n}^{P(X_1 \dots X_n)} \leq E_0; \\
 &E_{X_1 \dots X_n}^{P(X_1 \dots X_n)} = \sum_{i=1}^m E_{X_{in}}^{P(X_1 \dots X_n)}; \\
 &E_{X_{in}}^{P(X_1 \dots X_n)} = \frac{\delta P(X_1 \dots X_n)}{\delta X_i} \frac{X_i}{P(X_1 \dots X_n)} = \frac{(p_i - V_i)X_i}{P(X_1 \dots X_n)}, \\
 & \quad i = 1 \dots n; \\
 &P(X_1 \dots X_n) = \sum_{i=1}^m (p_i - V_i)X_{ii} - F, \quad (1) \\
 &0 \leq X_i \leq X_{mi} \quad i = 1 \dots n,
 \end{aligned}$$

სადაც $X_1 \dots X_n$ არის საწარმოს მიერ გამოშვებული
 ყოველი სახის პროდუქტის რაოდენობა; $P(X_1 \dots X_n)$ -
 იმ საწარმოს მოგება, რომელიც უშვებს გარკვეული
 რაოდენობის n სახის პროდუქციას; $E_{X_1 \dots X_n}^{P(X_1 \dots X_n)}$ - სა-

წარმოს ყველა პროდუქციის მოგების ელასტიკურობის მაჩვენებელი ყოველი სახის პროდუქციის რაოდენობის მიხედვით, რომელიც გამოხატავს ოე-ის სიდიდეს მთლიანად საწარმოსთვის; E_0 - შეზღუდვები მაქსიმალურად დასაშვები ოე-ის (ორ) სიდიდეზე მთლიანად საწარმოში; V_i - დანახაჯების ცვლადი i სახის პროდუქციის ერთეულის თვითღირებულებაში; p_i - i სახის პროდუქციის ფასი (ეკონომიკური კვლევებისთვის სტანდარტული სრულყოფილი კონკურენტული ბაზრის პროგნოზით პროდუქტების ფასები უცვლელია); F - მთლიანად საწარმოს მუდმივი წარმოებრივი დანახაჯები; X_{mi} - ინდივიდუალური შეზღუდვა ყოველი სახის პროდუქციის გამოშვების მაქსიმალურად დასაშვებ მოცულობაზე წარმოებრივი შესაძლებლობების (საწარმოო სიმძლავრეების) ან ბაზრის პირობების მიხედვით.

ამოცანის ასეთი სახით დაყენების უპირატესობაა ოე-ის (ორ) კერძო მაჩვენებლებთან ერთად მისი განზოგადებული მაჩვენებლების გამოყენება, მისი გაანგარიშების შემოთავაზებული მეთოდიკა, ასევე მისი გამოყენება შემზღუდველის ფუნქციით ოპტიმალური საწარმოო გეგმის მოძიებისას.

2. *საპროცენტო რისკი*. რისკის ოპტიმიზაციის პრობლემა ჩნდება არამართო წარმოებაში. საპროცენტო რისკის მინიმიზაციისთვის ჩვენ ვიყენებთ ხანგრძლივობის (დურაციის) მაჩვენებლის ანალიზის მეთოდიკას. დურაცია წარმოადგენს ფინანსური ინსტრუმენტის ფასის ელასტიკურობას (მოცემულ შემთხვევაში გადასახდელთა ნაკადის მიმდინარე ღირებულების) საპროცენტო განაკვეთის (დისკონტის განაკვეთის) მიხედვით და ამიტომაც წარმოადგენს ინსტრუმენტის ფასის ცვლილების რისკის საზომს საპროცენტო განაკვეთის ცვლილებისას.

მოვიყვანოთ ჩვენ მიერ შემუშავებულ კომერციული ბანკის საპროცენტო რისკის მინიმიზაციის ერთ-ერთ მოდელს. მას საფუძვლად უდევს კომერციული ბანკის შემოსავლიანობის მაქსიმიზაციის პრინციპი რისკის მისაღები სიდიდის შეზღუდვისას. გამოყენებული დურაციის მაჩვენებელი გვადლევს შესაძლებლობას გავიანგარიშოთ ფიზიკური პირების კრედიტის მოცულობის ზღვრულად შესაძლო გაზრდის ზომა, რომელიც უზრუნველყოფს ბანკის მაქსიმალურ შემოსავლიანობას. ამოცანის შეზღუდვების სახით განხილულია ბანკის რესურსების ზომები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს დაკრედიტებასა და ბანკის შიგა ლიმიტში ნებისმიერი სახის სესხის ნამატის მიხედვით. ამოცანის პირობაა ნებისმიერი სახის კრედიტის რენტაბელობა. აღნიშნული კრედიტები განიხილება როგორც ნორმატიული კოეფიციენტები. მოცემულ გამოსახულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} \cdot P_i &\rightarrow \max; \\ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m X_{ij} \cdot r_i &\leq R; \\ \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n j \cdot X_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij}} &\leq D \\ X_i &\leq L_i \quad i = 1 \dots m; \\ \sum_{j=1}^n j \cdot X_{ij} &= D_i, \quad i = 1 \dots m, \end{aligned} \quad (2)$$

სადაც X_i არის ნამატი ბანკის მიერ გაცემული კრედიტის სახეების მიხედვით კონკრეტულ პერიოდში; r_i - ანარიცხების ნორმატივი ბანკის მიერ გაცემული სესხების ყოველ სახეობაზე შესაძლო დანაკარგების რეზერვში; R - ბანკის რესურსების მაქსიმალური ზომა, რაც შეიძლება იქნეს მიმართული ბანკის მიერ

გაცემული სესხების ყოველ სახეობაზე შესაძლო დანაკარგების რეზერვში; P_i - ნორმატიული შემოსავლიანობა ბანკის მიერ გაცემულ კრედიტებზე; L_i - ბანკის შიგა ლიმიტები კრედიტის ყოველი სახეობის დადგენილ ნამატზე პერიოდების მიხედვით; D - დურაციის მაჩვენებელი, რომელიც ახასიათებს კრედიტების დროში განაწილების რისკს.

დურაციის ზღვრულად დასაშვები სიდიდის (ნორმატივი) გაანგარიშება შეიძლება ბანკის მთლიანი საკრედიტო პორტფელისთვის. თუ იგი განისაზღვრება როგორც საშუალო შეწონილი მაჩვენებელი, როგორც ეს არის მიღებული ოპტიმიზაციური ამოცანის პირობების ჩამოყალიბებისას, მაშინ შეზღუდვა დურაციის სიდიდის მიხედვით წრფივია. ეს გვაძლევს საშუალებას ჩამოვყალიბოთ ბანკის საკრედიტო პორტფელის ოპტიმიზაციის ამოცანა როგორც წრფივი პროგრამირების ამოცანა და ამოვხსნათ იგი შესაბამისი მისაწვდომი საშუა-

ლებებით. ამრიგად, ოპტიმიზაციური მოდელი ახდენს ბანკის მიზნობრივი განაწესის რეალიზაციას - ფიზიკური პირების დაკრედიტების მიმართულებით თავიანთი საკრედიტო საქმიანობიდან მოგების მაქსიმიზაციას.

დასკვნა

ამრიგად, ჩვენ მიერ ფორმულირებულია განაწილებითი ტიპის ორიგინალური ეკონომიკურ-მათემატიკური მოდელები, რომლებიც გამოიყენება საწარმოს ოპტიმალური საწარმოო გეგმის შესაქმნელად.

განხილული პრობლემის გადასაჭრელად აუცილებელია კონტროლისა და შეფასების როლის გამოკვლევა რისკების მართვის სისტემაში, ოპტიმალური რეზერვირების მეთოდების განხილვა რისკების დაზღვევისას და რეკომენდაციების მომზადება ორგანიზაციებში მათ გამოსაყენებლად.

ლიტერატურა

1. Ansoff, I. (1989). *Strategic management*. Moscow: Economics. (In Russian);
2. Gershman, M.A. (2008). *Innovation management*. Moscow: Market DS. (In Russian);
3. Zubko, N.M., Kallaur, A.N. (2008). *Economic theory*. Moscow: TetraSystems. (In Russian);
4. Kruschwitz, L., Schaefer, D., Schwacke, M. (2001). *Financing and investments: collection of tasks and solutions*;
5. Knight, F.H. (1999). *Risk, Uncertainty and Profit*. Moscow: Unity.

UDC 658

SCOPUS CODE 1401

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-1-63-68>

The System of Quantitative Risk Assessment Indicators and Their Economic Efficiency Assessment Methods

Anzor Abzalava

Department of Business Administration, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.

E-mail: a.abzalava@gtu.ge

Reviewers:

Kh. Kharkhelauri, Associate Professor, Faculty of Business Technologies, GTU

E-mail: kh.kharkhelauri@gtu.ge

M. Mikelashvili, Associate Professor, Faculty of Business Technologies, GTU

E-mail: m.mikelashvili@gtu.ge

Abstract. The mathematical models of the company's optimal risk management mechanism ensure the maximum efficiency of the activity at the level of risk acceptable to the enterprise.

Classification of risks into operational risk and interest risk is given. One of the possible options for determining the tasks of optimal planning of the enterprise is presented, which includes restrictions on the values of operational effect (OE) (OR).

The OE (two) indicator is considered as a limitation, the normative value of which can be considered as a given value during planning. It is a multidimensional linear optimal planning problem with linear constraints. Its size is determined by the number of product types in the enterprise.

We have formulated original economic-mathematical models of the distribution type, which are used to create the optimal production plan of the enterprise.

In order to minimize the interest risk, we have used the duration indicator analysis method. Duration represents the elasticity of the price of a financial instrument (in this case the present value of a stream of payments) with respect to the interest rate (discount rate) and is therefore a measure of the risk of the price of the instrument changing when the interest rate changes.

Keywords: discount rate; duration; interest rate; interest rate risk; operational risk; optimal management.

განხილვის თარიღი 10.11.2023

შემოსვლის თარიღი 20.11.2023

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 22.03.2024