

კორელაციური რისკების პროცესების ანალიზის ანალიტიკური ავტომატიზებული მქანის დამუშავება

ეკატერინე თურქია, ნატო მოროზი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია ორგანიზაციაში არსებული სხვადასხვა რისკის ტიპების ურთიერთკორელაციის აღრიცხვისა და მონიტორინგის პროცესების კვლევა. რისკის ძირითადი ტიპის მიხედვით აქცენტი კეთდება საოპერაციო რისკზე, რომლის კვლევის საფუძველზე ხდება სხვადასხვა დამოკიდებული რისკის ტიპების გამოვლენა. აღწერილია რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელი, რომლის მიხედვითაც შემოთავაზებულია ურთიერთკორელაციური რისკების აღრიცხვისა და მონიტორინგის ავტომატიზაციის რეალიზებული მექანიზმები. ინციდენტებისა და ურთიერთკორელაციური რისკების აღრიცხვის შედეგი იძლევა რისკის მოხდენის პროგნოზირების მონაცემთა წყაროს, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია გამოვიყენოთ პროგნოზირების მეთოდები. ასეთი ტიპის ანალიზისთვის როგორც წესი, საოპერაციო რისკებში გამოიყენება დანაკარგის მოდელირება მონტე-კარლოს მეთოდით, პუასონის განაწილება, ემპირიული განაწილება, ვეიბულის განაწილება, გამმა განაწილება, ნეგატიური ბინომინალური განაწილება და ა.შ. ასეთი მიდგომა ამცირებს მოულოდნელობის ეფექტს და უზრუნველყოფს გაურკვეველ პირობებში გადაწყვეტილების მიღების მაღალ ეფექტურობას.

საკვანძო სიტყვები: რისკების ურთიერთკორელაცია. საოპერაციო რისკი. რისკების ანალიზის სისტემა. დანაკარგის მოდელირება. ინციდენტების აღრიცხვა. პროგნოზირების მეთოდები.

1. შესავალი

საერთაშორისო სტანდარტების პრაქტიკული და თეორიული კვლევის მიხედვით, რისკის ტიპის მიხედვით გამოყენებაშია კონტრეტული მიდგომები და მეთოდები. საოპერაციო რისკის ანალიზში, ძირითადი ინდიკატორია ორგანიზაციაში მომხდარი ინციდენტის აღრიცხვა, რომლის უკანაც დგანს ორგანიზაციული პროცესების სტრუქტურისა და სისტემის ბინომინალური განაწილების მიხედვით. ეს ნიშნავს, რომ კონტრეტული შემთხვევა მკაცრად შეესაბამება კონკრეტულ ბინომინალურს და რისკის კონკრეტულ ტიპს.

ჩვენი დაკვირვებით არსებობს ინციდენტები, რომლებმაც შეიძლება ზეგავლენა მოახდინოს სხვადასხვა რისკის ტიპებზე. ამასთანავე, მისი გამოძწევი მიზეზი შეიძლება იყოს არა ერთი, არამედ სხვადასხვა რისკის ტიპი. მაშასადამე, მკაცრი შესაბამისობა კონკრეტულ ბინომინალურ პროცესთან ახდენს დაკავშირებული რისკის იდენტიფიკაციის დაფარვას.

ამ თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია რისკების კორელაციური პროცესების ანალიზი, რაც არა მხოლოდ ზეგავლენის ანალიზის ფორმატში აისახება, არამედ თავდაპირველი გამოვლენის წყაროდ შეიძლება დაფიქსირდეს. ასეთმა მიდგომამ, დასაშვებია შეცვალოს როგორც ბიუჯეტის, ისე რეზერვებისა და კაპიტალის აღრიცხვის მიდგომები.

რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია ორგანიზაცია დეტალურად ახორციელებდეს მომხდარი რისკების გამოძწევი ფაქტორების ანალიზს, რისკის წინასწარ გამოვლენას, რისკის შეფასებას, მონიტორინგსა და მუდმივ კონტროლს.

შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ისეთი ავტომატიზებული სისტემის დანერგვა, რომელიც უზრუნველყოფს დანაკარგებისა და მომხდარ დარღვევათა შემთხვევების დეტალური ინფორმაციის ინტეგრირებული მონაცემთა ბაზის წარმოებას და მონაცემების ანალიტიკურ დამუშავებას.

2. ძირითადი ნაწილი

საოპერაციო რისკის მართვისთვის აუცილებელია ხარისხიანი მონაცემთა ბაზა, ზოგადად რეკომენდებულია ველები, რომლებიც საჭიროა საოპერაციო რისკების მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად: დანაკარგის ტიპი; დანაკარგის გამოვლენის თარიღი; დარღვევა/შეცდომა; შემთხვევის ადგილი; შემთხვევის დრო და სიხშირე; დანაკარგის მოცულობა; რისკის წარმოშობის მიზეზი; სხვადასხვა მიზეზებს, ადგილებს და მოვლენებს შორის ურთიერთკავშირი; საოპერაციო რისკის კატეგორია; ინფორმაციის წყარო; ძირითადი მოვლენა, რომელმაც მიიყვანა კომპანია დანაკარგამდე; სისტემაში დაშვებულ რისკს შეუძლია თუ არა ადგილი ჰქონდეს აღნიშნულ კომპანიაში; რომელი საოპერაციო რისკები იწვევს მეტ დანაკარგს; დანაკარგი რა გავლენას ახდენს ბიზნესზე [1].

ფუნქციონალური თვალსაზრისით, რისკების ანალიზის სისტემა მოახდენს ინციდენტების აღრიცხვასა და ანალიზს თითოეული დეპარტამენტის/განყოფილების დონეზე. ინციდენტის აღრიცხვის პარამეტრებია - ინციდენტის შინაარსი, ზარალის თანხა და რაოდენობა. ხოლო, ინციდენტის ანალიზში იგულისხმება ინციდენტის გამომწვევი გარემო, მისი შეფასება ბიზნეს-კუთხით, რისკის ზეგავლენის ანალიზი და სხვა. კორელაციური რისკის არსებობის შემთხვევაში, რისკის გაზიარება ან გადამისამართება შესაბამის დეპარტამენტთან. ინფორმაციის მონიტორინგს აწარმოებს რისკების მართვის სამსახური (დასაშვებია ორგანიზაციის მასშტაბის მიხედვით სამსახური იყოს დეკომპოზიციური), რომელიც ახორციელებს სამ-დონიან რეპორტინგს:

1. მენეჯმენტის დონეზე, რაც უზრუნველყოფს მენეჯმენტის ინფორმირებას, რისკების ბიუჯეტის ფორმირებას და სხვა აუცილებელ, მნიშვნელოვან ღონისძიებებს.

2. შიგა რეპორტინგი, რომელიც იყოფა მატერიალურ და ბიზნეს ნაწილად. ბიზნეს ნაწილით ხდება რისკის მატარებელი ბიზნეს-პროცესის ანალიზი. შესაბამისად, განისაზღვრება რისკის მიტიგირების საშუალებები. მაგალითად, დამატებითი კონტროლების დანერგვა, დაზღვევის ფორმირება და სხვ. მატერიალური ნაწილი მოიცავს ფინანსური დანაკლისებისა და აღიარებული რისკების საფუძველზე რისკების სარეზერვო თანხის განსაზღვრას ანუ თანხობრივ მიტიგაციას. ასეთი ტიპის ანგარიშგების მიხედვით ხდება შემდომი ღონისძიებების მიზნებისა და სტრატეგიის დაგეგმვა რისკების შესამცირებლად.

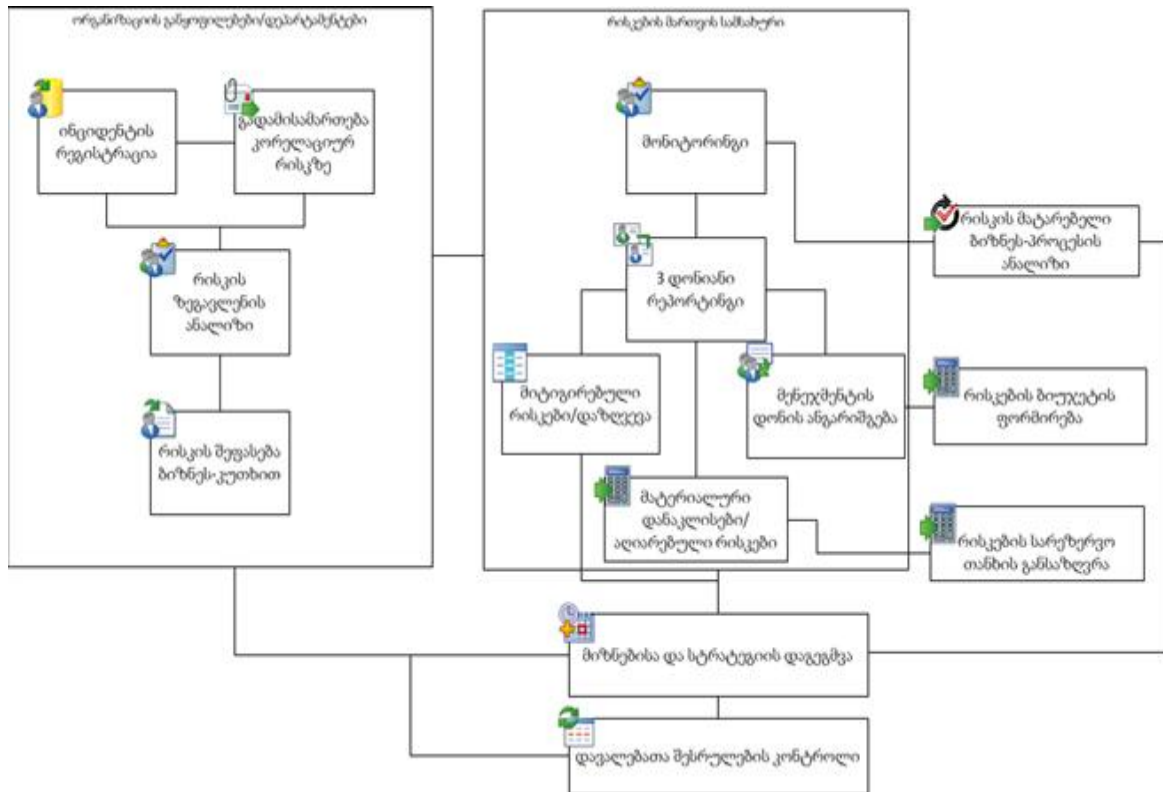
ასევე, მონიტორინგი ემსახურება რისკების შემცირებისთვის დაგეგმილი სტრატეგიის დავალებათა შესრულების კონტროლს. რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელის ფრაგმენტი ასახულია 1-ელ ნახაზზე.

ინციდენტის აღრიცხვის სამომხმარებლო დიალოგური ფორმა შემოთავაზებულია მე-2 ნახაზზე. ინციდენტების მონიტორინგის შედეგად (ნახ.3) რისკის მატარებელი ბიზნეს-პროცესებისთვის დამატებითი კონტროლების და მართვის გაუმჯობესებისთვის, დავალებების გადანაწილებისა და შესრულების კონტროლის დიალოგური ფორმა ნაჩვენებია მე-4 ნახაზზე.

მე-5 ნახაზზე ასახულია ინციდენტების აღრიცხვის შედეგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი. ეს მონაცემები წარმოადგენს ორგანიზაციაში რისკის პროგნოზირების წყაროს.

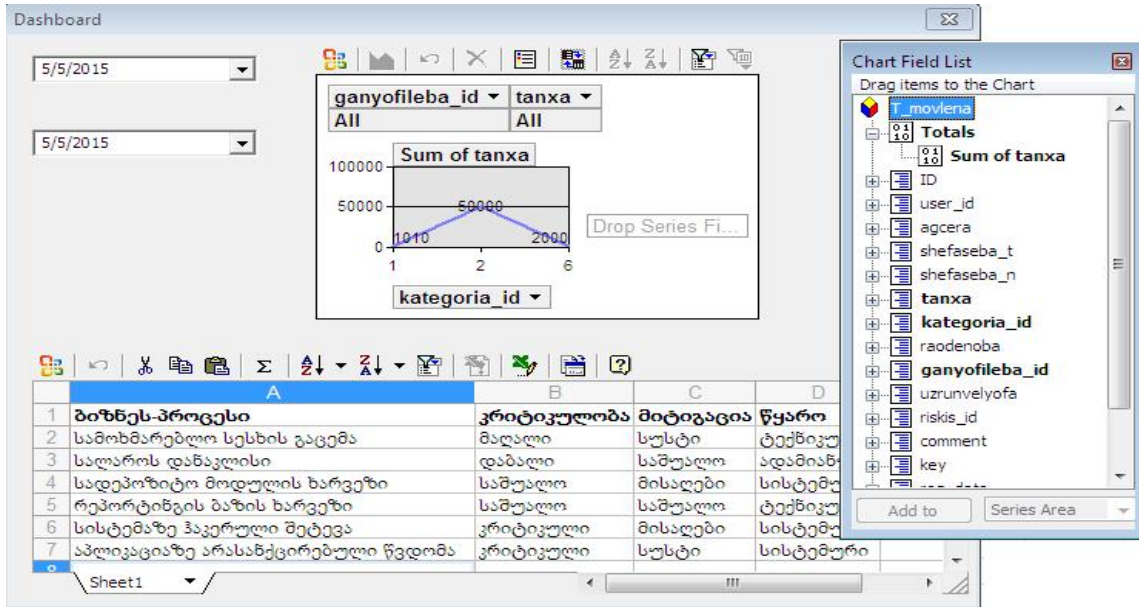
პროგნოზირების მეთოდები, რაც ძირითადად სტატისტიკური ანალიზისა და ფორმალისაციის მეთოდებს ეყრდნობა, შესაძლებელს ხდის მოულოდნელობის ეფექტის შემცირებას და უზრუნველყოფს განუსაზღვრელობის პირობებში გადაწყვეტილების მიღების მაღალ ეფექტურობას.

ასეთი ტიპის ანალიზის მიზნით საოპერაციო რისკებში გამოიყენება დანაკარგების მოდელირება მონტე-კარლოს მეთოდით, პუასონის განაწილება, ემპირიული განაწილება, ვიებულის განაწილება, გამმა განაწილება, ნეგატიური ბინომინალური განაწილება და ა.შ. [2,3].



ნახ.1. რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელის ფრაგმენტი

ნახ.2. ინციდენტის აღრიცხვის სამომხმარებლო დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი



ნახ.3. ინციდენტების მონიტორინგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი

The "Tasks" dialog box contains the following fields:

- შესრულების თარიღი: 5/4/2015
- შეწყობის თარიღი: 5/4/2015
- პრიორიტეტი: [Dropdown menu]
- სტატუსი: [Dropdown menu]
- პასუხისმგებელი პირი: [Dropdown menu]
- ბიზნეს-პროცესი: [Text input field]
- შედეგის აღწერა: [Large text area]
- გამარჯობა: [Button]

ნახ.4. დავალებების გადანიშნულებისა და შესრულების კონტროლის დიალოგური ფორმა

The "Result" window displays a table with the following data:

A	B	C	D	F	G
1 ინციდენტი	თანხა	კორელაციური რის თანხა		შემცირება	შემცირების ტიპი
2 სისტემის გაუმართაობა	42,510.25	საკრედიტო	42,310.25	200.00	დაზღვევა
3 სისტემის გაუმართაობა	13,252.87	საბაზრო	8,252.87		
4 შიდა თაღლითობა	1,424.12			1,424.12	საკუთარი
5 გარე თაღლითობა	299.76			299.76	საკუთარი
6 პროცესების შეზღუდვები	10,813.94	იურიდიული	10,013.94		
7 სისტემის გაუმართაობა	1,156.35			1,156.35	
8 სისტემის გაუმართაობა	20,094.10	საბაზრო	19,894.10		
9 სერვისის გაუმართაობა	14,904.20	იურიდიული	4,904.20		
10 გარე ფაქტორები	2,272.71			2,272.71	დაზღვევა
11 შიდა თაღლითობა	20,778.50	საბაზრო	20,578.50	200.00	საკუთარი
12 სერვისის გაუმართაობა	11.00				ორგანიზაციის
13 გარე თაღლითობა	9,547.12	საკრედიტო	4,547.12		
14 გარე ფაქტორები	3,310.97	რეპუტაციული		3,310.97	

ნახ.5. ინციდენტების აღრიცხვის შედეგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი

პრაქტიკიდან გამომდინარე, მოულოდნელი დანაკარგი გაიანგარიშება მონტე-კარლოს მოდელირების მეთოდით. იგი ავტომატიზებული მათემატიკური მეთოდია, რომელიც განკუთვნილია რისკის შესასწავლად რაოდენობრივი ანალიზის და გადაწყვეტილების მისაღებად. აღნიშნული მეთოდის ფარგლებში რისკის ანალიზი სრულდება შესაძლო შედეგების მოდელირებით. ასეთი მოდელის შექმნით, ნებისმიერი ფაქტორი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია გაურკვევლობა, მნიშვნელობის დიაპაზონის ცვალებადობა განისაზღვრება ალბათობით. ამის შემდეგ სრულდება შედეგების მრავალმნიშვნელოვანი გათვლები, რისთვისაც ყოველ ჯერზე გამოიყენება ალბათობის ფუნქციის სხვადასხვა შემთხვევითი მნიშვნელობები. ზოგჯერ მოდელირების დასრულებისთვის საჭიროა დიდი რაოდენობის გათვლების გაკეთება, რაც დამოკიდებულია გაურკვევლობა /განუსაზღვრელობებზე და მისთვის აღებულ დიაპაზონზე. მონტე-კარლოს მეთოდით მოდელირება საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ განსაზღვრული მნიშვნელობა მოსალოდნელი შედეგებიდან.

ალბათობის განაწილების გამოყენებისას ცვლადებს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა შესაძლო მნიშვნელობა სხვადასხვა შედეგის მიხედვით. ალბათობის განაწილება უფრო რეალური მეთოდია განაწილებული ცვლადების აღწერისას რისკის ანალიზის პროცესში. ალბათობის განაწილების ყველაზე გავრცელებული მეთოდებია: ნორმალური განაწილება (გაუსის მრუდი), ნორმალურ-ლოგარითმული განაწილება, თანაბარი განაწილება, სამკუთხა განაწილება, PERT განაწილება, დისკრეტული განაწილება.

მონტე-კარლოს მეთოდით მოდელირებისას მნიშვნელობა ირჩევა შემთხვევითობის პრინციპით შემავალი ალბათობის განაწილებით. თითოეული მნიშვნელობების არჩევიდან მიღებული შედეგი ფიქსირდება. მოდელირების პროცესში ასეთი პროცედურა ხორციელდება ათასჯერ და უფრო მეტჯერ და შედეგად ვლინდება ალბათობის განაწილების შესაძლო შედეგები. ამდენად, მონტე-კარლოს მეთოდი გვაძლევს უფრო მეტად სრულ წარმოდგენას მოსალოდნელ მოვლენებთან დაკავშირებით. იგი, საშუალებას გვაძლევს ვისმჯელოთ არა მარტო იმაზე, თუ რა შეიძლება მოხდეს, არამედ, იმაზეც, როგორია ასეთი შედეგის ალბათობა [4].

აღწერილი მეთოდების გამოყენება ვარგისია და სრულყოფილ შედეგებს იძლევა მხოლოდ ხარისხიანი მონაცემებით. შესაბამისად, აუცილებელია დანაკარგების სწორი და სრულყოფილი აღრიცხვა და მონიტორინგი. მონიტორინგის მიზანია არ დაუშვას ოპერაციული რისკების მატების დონე, რადგან რეგულარული მონიტორინგი ხელს უწყობს ყველა სარისკო ქმედებაზე თვალყურის დევნას და მისი ცვლილების დროულად გამოვლენას. მონიტორინგი უნდა ტარდებოდეს საკმაოდ ხშირად, რაც ხელს შეუწყობს რისკის ოპერატიულად გამოვლენას და აღმოფხვრას, მონიტორინგისთვის კი ძირითადად გამოიყენება სტატისტიკური მაჩვენებლები.

3. დასკვნა

რეალიზებული სისტემის ერთ-ერთი მთავარი ბირთვია ინციდენტების აღრიცხვა, მისი მონიტორინგი და შედეგების პრაქტიკული გამოყენება. მონიტორინგი საოპერაციო რისკის მართვის პასიური ეტაპია, იგი უკვე წარმოქმნილ რისკს განიხილავს, შეისწავლის ყველა ცვლილებას და შემდეგ იწყება რისკის შემცირებაზე მუშაობა. ამისთვის კი ხდება კონტროლის გამკაცრება, მუდმივი კონტროლი როგორც თანამშრომლებზე, ისე პროცესებზე და პროცედურებზე, ლიმიტების განსაზღვრა, ინფორმაციაზე წვდომის კონტროლი, სისტემური ან ბიზნეს-პროცესების შეცდომების შესწავლა და მათი აღმოფხვრა სამომავლოდ.

ოპერაციული რისკის კონტროლი და მინიმიზაცია ითვალისწინებს აქტიური ღონისძიებების გატარებას რისკ-ფაქტორის მიმართ. ოპერაციული რისკების მინიმიზაცია ხორციელდება მისი აღმოცენების ალბათობის დაქვეითებით, პოტენციური დანაკარგების შემცირებით, ან ორივე ერთად.

ლიტერატურა:

1. Basel, Operational Risk - Supervisory Guidelines for the Advanced Measurement Approaches - final document. (2014). <http://www.bis.org/publ/bcbs196.htm>
2. Сазыкин Б.В. (2008). Управление операционным риском в коммерческом банке, Москва, http://www.cfin.ru/finanalysis/banks/oper_risk_eval.shtml
3. Brandimarte P. (2014). Handbook in Monte Carlo Simulation: Applications in Financial Engineering, Risk Management, and Economics, Wiley.
4. Glasserman P. (2003). Monte-Carlo Methods in Financial Engineering. Springer. New York.

**IMPROVEMENTS OF ANALYTICAL AUTOMATED TOOLS FOR ANALYSIS
OF CORRELATED RISK PROCESSES**

Turkia Ekaterine, Morozi Nato
Georgian Technical University

Summary

The paper presents research of existing in the organization different risk type correlation accounting and monitoring processes. Out of main risk types special attention is paid to operational risk. By studying this risk different dependent risk subtypes are identified. The functional model of risk analysis system is described, which introduces new automated tools to measure and monitor correlated risks. The result of incident and correlated risk measurement provides data source for risk realization forecast, which makes possible to use forecasting methods. Usually, this type of analysis in operational risk management models losses using Monte-Carlo method, empirical distribution, Poisson, Weibull, Gamma, negative binomial, and other distributions. This approach makes possible to minimize unexpected events and provides high efficiency in decision making under uncertainty.

**ОБРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ
ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЦЕССОВ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ РИСКОВ**

Туркия Е., Морози Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются вопросы исследования процессов мониторинга и учета взаимокорреляции разных типов рисков, существующих в организации. Акцент сделан на операционный риск, на основании исследования которого выявляются типы разных зависимых рисков. Описана функциональная модель системы анализа рисков, по которой предложены реализованные механизмы автоматизации мониторинга и учета взаимокорреляционных рисков и инцидентов. Полученные результаты формируют источник данных для анализа рисков, на основе которого возможно использовать методы прогнозирования. Для такого типа анализа, как правило, в операционных рисках применяются моделирование по методу Монте-Карло, распределение Пуассона, эмпирическое распределение, распределение Вейбулла, гамма распределение, негативное биномиальное распределение и т.п. Подобный подход делает возможным уменьшение эффекта неожиданности и обеспечивает высокую эффективность принятия решений при неопределенных условиях.