ნინო სვანიძე

ასიე ცინცაძე

სადაზღვევო მათემატიკის საფუძვლები

(აქტუარული ანგარიშები)

გამომცემლობა „უნივერსალი"
თბილისი 2013

ასიე ცინცაძე - ეკონომიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

ნინო სვანიძე - ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი

წიგნში განხილულია ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდების გამოყენებით სადაზღვევო საქმიანობის აქტუარული ანგარიშების წარმოების წესი. მისი გამოყენებით შესაძლებელი იქნება გაანგარიშდეს დაზღვევის ყველა სახეზე სამართლიანი ტარიფის სიდიდე, სადაზღვევო ანაზღაურებისათვის აუცილებელი დაზღვევის რეზერვების მოცულობა. მნიშვნელოვანი საკითხია დაზღვევაში მისაღები რისკის ანალიზი და მის საფუძველზე გადაზღვევის გამოყენების გადაწყვეტილების მიღებისას აქტუარული გაანგარიშებები. ყველა საკითხის უკეთ შესწავლისათვის წიგნში განხილულია პრაქტიკული მაგალითები. გრძელვადიანი სიცოცხლის დაზღვევისათვის დამახასიათებელი კაპიტალიზაციის პრინციპის რეალიზაცია დაკავშირებულია სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვების ინვესტირებიდან მიღებული შემოსავლების გათვლასთან, ამასთან დაკავშირებით განხილულია ფინანსური მათემატიკის ძირითადი საკითხები.

მოცემულია საკონტროლო ამოცანები დამოუკიდებელი მომზადებისათვის.

სახელძღვანელო განკუთვნილია ეკონომიკის დარგის, კერძოდ ‘‘ფინანსების‘‘ სპეციალობის სტუდენტებისათვის. იგი სასარგებლო იქნება აგრეთვე "ფინანსური მათემატიკის", "სტატისტიკის" სპეციალობის სტუდენტებისათვის, სადაზღვევო კომპანიების თანამშრომლებისა და ბიზნესმენებისათვის.

რედაქტორი: ნატო კაკაშვილი - ეკონომიკის დოქტორი, პროფესორი

რეცენზენტები: ვლადიმერ ღლონტი - ეკონომიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი
ონისე სურმანიძე - ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი

წიგნი რეკომენდირებულია სახელმძღვანელოდ ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სოციალურ მეცნიერებათა, ბიზნესისა და სამართალმცოდნეობის ფაკულტეტის კურიკულუმის კომიტეტის (სხდომის ოქმი№6, 5.06.2013), ფაკულტეტის საბჭოს (სხდომის ოქმი№10, 17.06. 2013), და უნივერსიტეტის აკადემიური საბჭოს (სხდომის ოქმი №...) მიერ.

გამომცემლობა „უნივერსალი“, 2013

თბილისი, 0179, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 19, ☎: 222 36 09, 5(99) 17 22 30
E-mail: universal@internet.ge

ISBN 978-9941-22-055-5

შინაარსი

შესავალი

საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლამ წარმოებითი ურთიერთობების სერიოზული ცვლილება გამოიწვია. საწარმოთა ფინანსების ორგანიზაცია დაეფუძნა თვითდაფინანსების და სამეურნეო დამოუკიდებლობის პრინციპებს, რამაც თავის მხრივ გამოიწვია როგორც ცალკეული ადამიანების, ასევე საწარმოთა საქმიანობასთან დაკავშირებული მრავალრიცხოვანი რისკების გაჩენა. რისკების მომრავლებამ გაზარდა საბაზრო ურთიერთობების მონაწილეების სადაზღვევო დაცვის როლი და დაზღვევა ეკონომიკის ერთ-ერთი სტრატეგიული სექტორად იქცა.

თანამედროვე ეკონომიკაში დაზღვევა ასრულებს ფინანსური კატალიზატორის როლს, უზრუნველყოფს რა მოსახლეობაზე, ბიზნესზე გაუთვალისწინებელი შემთხვევითი მოვლენებისაგან მიყენებული ზარალის ანაზღაურებას. განვითარებულ ეკონომიკის ქვეყნებში სადაზღვევო ბაზრის მდგომარეობაზე არის დამოკიდებული ფაქტიურად ყველა დანარჩენი სფეროს განვითარება.

გამომდინარე აქედან დაზღვევის, როგორც სამეწარმეო ხასიათის მქონე საქმიანობის წარმატებისათვის მნიშვნელოვანია საქმიანობასთან დაკავშირებული ყველა ელემენტის სწორად გააზრება, გათვლა და მოსალოდნელი შედეგის პროგნოზირება, რაც აქტუარული ანგარიშების წარმოებით არის შესაძლებელი.

აქტუარული ანგარიშები არის მზღვეველსა და დამზღვევს შორის ფინანსური ურთიერთობების განსაზღვრის საფუძველი დაზღვევის ტარიფის დადგენისას, ის არის მათემატიკური და სტატისტიკური მეთოდების სისტემა, რომლის გამოყენებით გაიანგარიშება სადაზღვევო მომსახურების ღირებულება და თითოეული დამზღვევის წილი სადაზღვევო ფონდების ფორმირებაში. მაღალი კონკურენციის პირობებში სადაზღვევო კომპანიის წარმატებით ფუნქციონირებისათვის მნიშვნელოვანია რეალური სტატისტიკური ინფორმაციის საფუძველზე გაითვალოს დაზღვე-

ვის ტარიფი, რომელიც უზრუნველყოფს მოსალოდნელ სადაზღვევო ანაზღაურებას და თვით კომპანიის ფინანსურ მდგრადობას.

აქტუარულ ანგარიშებს 150 წლიანი ისტორია აქვს. ბიზნესთან მიმართებაში იგი პირველად გამოყენებული იქნა 1762 წელს და თანამედროვე პირობებში აქტუარის პროფესია საბანკო და სადაზღვევო სექტორში ერთ-ერთ აუცილებელ პროფესიად არის მიჩნეული. მსოფლიო პრაქტიკამ აჩვენა, რომ მაღალკვალიფიცირებული აქტუარების მოწოდებით ბაზრებზე ჩამოყალიბდა ჯანსაღი კონკურენცია კომპანიებს შორის და, შესაბამისად, ამაღლდა მათი ფინანსური მდგრადობა.

ჩვენს ქვეყანაში აქტუარული საქმიანობა განვითარების საწყის სტადიაზეა. შესაბამისად აქტუარული ანგარიშების სწავლება მიუხედავად მისი აქტუალობისა ჯერ ფართო მასშტაბებს არ მოიცავს. ამიტომ წიგნი აგებული იქნა რუსეთის და დასავლეთის უმაღლესი სასწავლებელების, კერძოდ დიდი ბრიტანეთის, ამერიკის სასწავლო კურსების პროგრამებზე და ლიტერატურაზე დაყრდნობით.

წიგნში „სადაზღვევო მათემატიკის საფუძვლები“ ალბათობის თეორიისა და მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდების გამოყენებით განხილულია დაზღვევის ტარიფის აგების ეტაპები. სადაზღვევო კომპანიისათვის მნიშვნელოვანია მოსალოდნელი ზარალის დროში განაწილება და მის საფუძველზე კომპანიის მზადყოფნა მოსალოდნელი ანაზღაურების უზრუნველსაყოფად. ამ საკითხის გასაანალიზებლად გამოიყენება ზარალის, როგორც შემთხვევითი სიდიდის განაწილების კანონები.

წიგნში მნიშვნელოვანი ადგილი აქვს დათმობილი რისკების შეფასებას და ანალიზს, რისკის მოდელების აგებას, გადაზღვევის აქტუარულ გაანგარიშებას.

ვინაიდან, აქტუარული ანგარიშები ეფუძნება შემოსავლებისა და გადასახდელების ნაკადების მოდელირებას, აუცილებელად მივიჩნიეთ ფინანსური მათემატიკის საკითხების განხილვა. ეს სტუდენტებს ხელს შე-

უწყობს ერთ წიგნში თავმოყრილი მასალით შეისწავლოს აქტუარული ან-გარიშების წარმოება დაზღვევის სხვადასხვა დარგში.

წიგნში ასევე მნიშვნელოვანი ადგილი აქვს დათმობილი სიცოცხლის დაზღვევის სხვადასხვა სახეების, სამედიცინო დაზღვევის, საპენსიო დაზღვევის აქტუარულ ანგარიშებს.

დასკვნით ნაწილში განხილულია სადაზღვევო კომპანიის საქმია-ნობის ფინანსური ანალიზი, სადაზღვევო რეზერვების სახეები, მათი გაანგარიშების მეთოდები. მასალის პრაქტიკული გააზრებისათვის ყველა განხილული საკითხი შეიცავს ამოხსნილ ამოცანებს, ყოველი თავის ბო-ლოს მოცემულია საკონტროლო კითხვები.

წიგნს თან ერთვის ცხრილები, რომლებიც აუცილებელია მასში შე-ტანილი აქტუარული ანგარიშების საწარმოებლად.

წიგნი დაწერილია ეკონომიკის დარგის სტუდენტებისათვის და ამდენად ჩვენ შევეცადეთ მარტივად წარმოგვედგინა აქტუარული ანგა-რიშები ყველა სფეროში, რათა გასაგები ყოფილიყო ალბათობის თეორიი-სა და მათემატიკური სტატისტიკის შესწავლის ბაზაზე მათი ათვისება.

თავი I.
აქტუარის როლი სადაზღვევო კომპანიის საქმიანობაში

დაზღვევა რისკების მართვის მნიშვნელოვანი სფეროა. რისკების გაჩენა განპირობებულია როგორც ობიექტური, ასევე სუბიექტური ფაქტორებით. რისკი დამახასიათებელია სამეწარმეო საქმიანობისათვის და გავლენას ახდენს მის ეკონომიკურ შედეგებზე. ამიტომ რისკის გამომწვევი ფაქტორების ცოდნა, მისი შემცირების მეთოდები არის ის ინსტრუმენტი, რომელიც განსაზღვრავს სამეწარმეო საქმიანობის ეფექტიანობას. ბოლო წლებში განვითარებული საბაზრო ეკონომიკის ქვეყნებში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა რისკების ანალიზის და მართვის სპეციალისტების მომზადებას.

სადაზღვევო კომპანიის ეფექტიანი ფუნქციონირება მეტწილად დამოკიდებულია დაზღვევის პროდუქტის ფასზე, რომელიც განსაზღვრავს მზღვეველის უნარს გადაუხადოს სადაზღვევო შემთხვევებით მიღებული ზარალი დამზღვევებს. ოპტიმალური ფასის დადგენა განსაზღვრავს მზღვეველის მომავალ ფინანსურ მდგომარეობას. დაბალი ფასის დადგენით კომპანიამ შეიძლება გადახდისუნარიანობა დააყენოს საფრთხის ქვეშ, ხოლო მაღალი პრემია გამოიწვევს კლიენტების გადასვლას სხვა სადაზღვევო კომპანიაში და შედეგად შემცირდება კომპანიის ფინანსური მდგრადობა. სწორედ დაზღვევის პრემიის მეტნაკლებად ზუსტად დადგენა, დაზღვევის რეზერვების სწორად შეფასება მოითხოვს აქტუარული გაანგარიშების წარმოებას.

1.1. პროფესია აქტუარი

აქტუარის პროფესია მსოფლიოში ერთ-ერთ მცირერიცხოვან და პრესტიჟულ პროფესიათა რიცხვს მიეკუთვნება. აქტუარული მეცნიერება

– არის მეცნიერება შეხედო სიმართლეს თვალებში. საზოგადოების ყოველი წევრის პირადი ცხოვრება თუ საქმიანობა არასასურველი შემთხვევების გარეშე თითქმის წარმოუდგენელია. ამიტომ რისკს ადგილი აქვს ყველგან და ყოველთვის. აქტუარული მეცნიერება აფასებს სხვადასხვა სახის რისკებს და გამოსახავს მათ ფულად ერთეულებში. სიტყვა "აქტუარი" ლათინური **actuarius**-დან არის ნაწარმოები. იულიუს კეისრის დროს, ძველ რომში აქტუარს უწოდებდნენ ოფიციალურად დანიშნულ პირს, რომელიც სენატის გადაწყვეტილებებს იწერდა. პირველად ტერმინი „აქტუარი“ ბიზნესთან მიმართებაში გამოყენებული იქნა 1762 წელს, როდესაც ლონდონში ჩამოყალიბდა სიცოცხლის სამართლიანი დაზღვევის და გადარჩენის საზოგადოება. 1775 წელს ამ პოსტზე დანიშნული იქნა მათემატიკოსი ვილიამ მორგანი, რომლის საქმიანობის სფერო შემოიფარგლებოდა სადაზღვევო შენატანების განაკვეთების გამოთვლით და ფინანსური ოპერაციების საიმედოობის უზრუნველყოფით. თანამედროვე გაგებით, აქტუარი არის დაზღვევის სპეციალისტი, რომელიც ამუშავებს სიცოცხლის გრძელვადიანი დაზღვევის სატარიფო განაკვეთის გაანგარიშების მეთოდიკას. კერძოდ: სადაზღვევო შენატანების რეზერვების წარმოქმნასთან დაკავშირებულ გამოთვლებს, სესხის მოცულობის განსაზღვრას, გამოსასყიდი თანხების სიდიდის განსაზღვრას და ა.შ.

ისტორიულად აქტუარები ყველაზე უფრო ხშირად სადაზღვევო კომპანიებში და საპენსიო ფონდებში მუშაობდნენ. ტიპიური ამოცანები, რომელთა შესრულებაც აქტუარს უწევს არის: სადაზღვევო რისკების განსაზღვრა, ტექნიკური რეზერვების გაანგარიშება, ზარალის სტატისტიკური ანალიზი, კორპორატიულ დაგეგმარებაში მონაწილეობა, ახალი სადაზღვევო პროდუქტის სამართლიანი ფასის განსაზღვრა, კატასტროფების ფინანსური შედეგების პროგნოზირებაში მონაწილეობა, საინვესტიციო პროგრამების ანალიზი და სხვა. მრავალ ქვეყანაში კომპანიებს აქტუარის ყოლა კანონით მოეთხოვებათ. ძირითადად ეს ეხება სიცოცხლის დაზღვევის კომპანიებს და საპენსიო სქემების დამფუძნებლებს და მხოლოდ ზოგიერთ

ქვეყანაში – რისკიანი სახეების დაზღვევის კომპანიებს. 2004 წელს ინგლისის ლორდთა პალატამ გადაწყვიტა ქვეყანაში აქტუარული პროფესიის ანალიზის ჩატარება, რომლის მიზანი იყო პროფესიული სტანდარტების თანამედროვე სტანდარტებთან შესაბამისობის და აქტუარისათვის კანონით მინიჭებული როლების აუცილებლობის შემოწმება.

აქტუარის განმარტება ეკუთვნის დიდი ბრიტანეთის The Wharton School-ის დაზღვევისა და რისკის დეპარტამენტის ხელმძღვანელს ჟ.ლემერს, რომლის მიხედვით "აქტუარი არის პროფესიონალი - მომზადებული ალბათობის მეთოდების გამოყენებისათვის. იგი იყენებს მათემატიკურ მეთოდებს ბიზნესის, ფინანსების და სოციალურ სფეროში რთული ამოცანების ანალიზისა და გადაწყვეტისათვის. აქტუარი აფასებს ინდივიდუალურ და კორპორატიულ რისკებს და ადგენს დაზღვევისა და საპენსიო სქემებს''.

1.2. აქტუარული ანგარიშების მიზანი და ამოცანები

დაზღვევა არასასურველი შემთხვევითი მოვლენებისაგან დაცვის ყველაზე ოპტიმალური მექანიზმია. თანამედროვე პერიოდში საბაზრო ეკონომიკური სისტემის პრინციპების რეალიზაციის პროცესში ყოველი სამეურნეო სუბიექტის საქმიანობა სხვადასხვა სახის რისკების ზემოქმედების გამო მოითხოვს ამ რისკებისაგან დაცვას. სადაზღვევო საქმიანობა, რომელიც სხვადასხვა სამეურნეო სუბიექტებზე შემთხვევითი მოვლენების გამო ახდენს მიყენებული ზარალის კომპენსირებას, ხშირ შემთხვევაში თვითონ აღმოჩნდება გაკოტრების რისკის წინაშე, რადგან დაზღვევის ფუნდამენტალური პრინციპებიდან ერთ-ერთი არის ის, რომ მრავალრიცხოვანი დამზღვევის რისკები გადაეცემა მზღვეველს ფიქსირებული სადაზღვევო პრემიის სანაცვლოდ. მზღვეველისათვის წარმოიქმნება მრავალი პრობლემა: როგორ დააბალანსოს სადაზღვევო ტარიფი და ის დანა-

კარგები, რომლის გადახდა მას მოუხდება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას. თუ საქმე ეხება სიცოცხლის დაზღვევას, საჭიროა გათვალისწინებული იქნას დემოგრაფიული ფაქტორები, მოსახლეობის სხვადასხვა ჯგუფების სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობა, ქონების დაზღვევის შემთხვევაში გამოკვლეული უნდა იქნას ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომასა და დანაკარგების სიდიდეზე. გარდა ამისა, მზღვეველი ვალდებულია დაიცვას ზედამხედველობის ორგანოს მოთხოვნები, ყურადღებით აანალიზებდეს საბაზრო კონკურენციას, ინფლაციას და სხვა. სწორედ აქედან გამომდინარე აქტუარული ანგარიშების მიზანია სადაზღვევო საქმიანობის სწორი დაგეგმვა, რაც სადაზღვევო კომპანიებს დაიცავს გაკოტრებისაგან და, შესაბამისად, აამაღლებს დაზღვევის ობიექტების სადაზღვევო მომსახურების ხარისხს.

სადაზღვევო საქმიანობა ხასიათდება თავისებურებებით, რომლებიც გავლენას ახდენენ აქტუარული ანგარიშების წარმოებაზე. ესენია:

- საკვლევი მოვლენების ალბათური ხასიათი;
- სადაზღვევო მომსახურების ღირებულების გამოთვლა ყველა დაზღვევის ერთობლიობასთან მიმართებაში;
- მზღვეველის სპეციალური რეზერვების არსებობის აუცილებლობა;
- სესხის საპროცენტო ნორმების კვლევა და მათი ცვლილების ტენდენციები დროის კონკრეტულ ინტერვალში;
- სრული ან ნაწილობრივი ზარალის არსებობა, რომელიც დაკავშირებულია სადაზღვევო შემთხვევასთან.

აქტუარული ანგარიშების მეთოდური საფუძველია ექვივალენტურობის პრინციპის დაცვა. ე.ი. სადაზღვევო შენატანებსა და სადაზღვევო კომპანიის მიერ გადასახდელ თანხას შორის შესაბამისობის დადგენა.
აქტუარული ანგარიშების ძირითადი ამოცანებია:

- დაზღვევის შემთხვევის დადგომის ალბათობის გამოთვლა, დაზღვევის შემთხვევების სიხშირის და მათი შედეგების ხარისხის გან-

საზღვრა, როგორც დაზღვევის რისკიან ჯგუფებში, ასევე მთლიანად სადაზღვევო საქმიანობაში;

- დაზღვევის რისკების კვლევა და დაჯგუფება;
- სადაზღვევო საქმის წარმოებაზე გასაწევი აუცილებელი ხარჯების მათემატიკური დასაბუთება;
- დაზღვევის ფონდების არსებობის აუცილებლობის მათემატიკური დასაბუთება და მათი ფორმირების მეთოდების განსაზღვრა.

აქტუარულ ანგარიშებში ასევე განიხილება მზღვეველის მიერ სადაზღვევო რეზერვების საინვესტიციო რესურსებად გამოყენების შემთხვევაში კაპიტალდაბანდების ნორმის (საპროცენტო განაკვეთი) განსაზღვრა.

აქტუარული ანგარიშები კლასიფიცირდება დაზღვევის დარგის მიხედვით:

- აქტუარული ანგარიშები დაზღვევის რისკიან სახეებზე;
- აქტუარული ანგარიშები სიცოცხლის დაზღვევაზე;

რისკის სახეების მიხედვით:

- რისკები დაზღვევის მასიურ სახეებზე;
- იშვიათი და კატასტროფული რისკები.

დროის ნიშნის მიხედვით:

- გეგმიური ანგარიშები, რომლებიც იწარმოება დაზღვევის ახალი სახის შემოღებისას, როდესაც არ არსებობს ამ სახეზე რისკის კვლევის მონაცემები;
- მაკორექტირებელი ანგარიშები, რომლებიც შედგენილია სამი-ოთხი წლის წინ არსებული სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე და საჭიროებს კორექტირებას.

ტერიტორიული ნიშნის მიხედვით:

- ფედერალური აქტუარული ანგარიშები, რომლებიც განკუთვნილია ქვეყნის მთელი ტერიტორიისათვის;
- რეგიონალური ანგარიშები, რომლებიც იწარმოება ცალკეული რეგიონისათვის;

- კონკრეტული სადაზღვევო კომპანიის ანგარიშები.

აქტუარული ანგარიშების წარმოების მეთოდოლოგია დამოკიდებულია დაზღვევის დარგზე და სტატისტიკური მონაცემების არსებობაზე. აქტუარი ვალდებულია გამოსაკვლევი მოვლენის რეალურ მონაცემებზე დაყრდნობით განსაზღვროს მოვლენის განვითარების ტენდენცია და პროგნოზირების შედეგების საფუძველზე დაგეგმოს ფინანსური ოპერაცია, რომელიც უზრუნველყოფს ოპტიმალური შედეგის მიღებას. ხშირად, სტატისტიკური ინფორმაცია არ არსებობს, ამ შემთხვევაში გამოიყენება საექსპერტო შეფასებები.

აქტუარული ანგარიშები ეფუძნება შემოსავლებისა და გადასახდელების ნაკადების მოდელირებას მრავალი ფაქტორის: ინფლაციის, საპროცენტო განაკვეთის, სხვადასხვა ფასიანი ქაღალდების ფასების სხვაობის გათვალისწინებით.

სადაზღვევო საქმიანობაში განმსაზღვრელია სატარიფო პოლიტიკა, რომელიც შედგება იმ ღონისძიებებისა და მეთოდების ნაკრებისაგან, რომლებიც გამოიყენება სატარიფო განაკვეთების შემუშავების, დადგენისა და დაზუსტებისათვის.

სატარიფო პოლიტიკის პრინციპებია:

- სადაზღვევო ურთიერთობების ექვივალენტურობა, რაც გულისხმობს, რომ ნეტო-განაკვეთი მაქსიმალურად უნდა შეესაბამებოდეს ზარალის სიდიდის ალბათობას სადაზღვევო ფონდის კვლავწარმოებისათვის კონტრაქტის პერიოდში;
- დაზღვევის ტარიფების დაშვებადობა, ანუ სატარიფო განაკვეთები არ უნდა იყოს დამზღვევთა ფართო წრისათვის მძიმე ტვირთი;
- დაზღვევის ტარიფების სტაბილურობა, ანუ სატარიფო განაკვეთების ხანგრძლივი დროით უცვლელობა დამზღვევის ნდობას აამაღლებს მზღვეველის მიმართ;
- სადაზღვევო ოპერაციების კვლავწარმოება და რენტაბელობა ანუ, სადაზღვევო ტარიფები ისე უნდა იქნას აგებული, რომ სადაზღვე-

ვო შენატანებით მუდმივად იფარებოდეს მზღვეველის ხარჯები და უზრუნველყოს სადაზღვევო კომპანიის მოგება.

სადაზღვევო საქმის აქტუარული პრობლემატიკა და მეთოდები ტრადიციულად ორ ნაწილად იყოფა: პირველი ნაწილი აერთიანებს სიცოცხლის დაზღვევასთან დაკავშირებულ პრობლემებს და მეთოდებს, ხოლო მეორე ნაწილი დაზღვევის ყველა სხვა სახეობის აქტუარულ პრობლემატიკას და მეთოდებს ეხება.

1.3. აქტუარის კვალიფიკაციისადმი საერთაშორისო მოთხოვნები

1762 წელს პირველი აქტუარული ფირმის დაფუძნებამ საფუძველი ჩაუყარა ამ პროფესიისადმი მოთხოვნების გადიდებას, რომლის ლოგიკური დასასრული იყო აქტუარების პროფესიონალური ორგანიზაციის შექმნა. 1848 წელს ლონდონში შეიქმნა აქტუარიის ინსტიტუტი, ხოლო 1856 წელს ედინბურგში ჩამოყალიბდა აქტუარიის ფაკულტეტი. ამ ინსტიტუტების მთავარი ამოცანა იყო აქტუარული საქმიანობის თეორიისა და პრაქტიკის განვითარება, აქტუარების ინფორმაციული უზრუნველყოფის სრულყოფა. ამავე პერიოდს ეკუთვნის დაზღვევაში და საპენსიო უზრუნველყოფაში მარეგულირებელი სახელმწიფო აქტების შექმნის იდეა.

1895 წელს ბელგიის, საფრანგეთის, გერმანიის, დიდი ბრიტანეთის და შეერთებული შტატების ნაციონალურმა საზოგადოებებმა ჩამოაყალიბეს აქტუარების საერთაშორისო ასოციაცია, რომელიც დაფუძნდა ბრიუსელში და ყოველ ოთხ წელიწადში ატარებს კონგრესს. აქტუარების საერთაშორისო კონგრესის ერთ-ერთი ტრადიციაა შესაძლებლობა მისცეს მონაწილე ქვეყნების ნაციონალურ საზოგადოებებს მიაწოდონ საერთაშორისო ორგანიზაციას თავიანთი მოწყობის, ფუნქციონირების, აქტუარულ მეცნიერებასა და პრაქტიკაში არსებული პრობლემების შესახებ ინფორმაცია.

ტრადიციულად აქტუარული კონცეფცია შედგება სადაზღვევო, საპენსიო და სხვა კონტრაქტებში ნეტო-პრემიის, ბრუტო-პრემიის და ტექნიკური რეზერვების საშუალო სიდიდეების გაანგარიშებაში. თანამედროვე გლობალიზაციის პირობებში, როდესაც თითქმის იშლება საზღვარი ფინანსებსა და დაზღვევას შორის, როდესაც დაზღვევაში და სოციალურ ეკონომიკაში ჩნდება სხვადასხვა სახის დაუზღვეველი ფინანსური რისკები, აქტუარული მეცნიერება და პრაქტიკა უნდა გამდიდრდეს ახალ ფინანსურ ინსტრუმენტებში ინვესტირებისა და ჰეჯირების მეთოდებით, რითაც აქტუარის პროფესია გახდება ახალ პირობებში მათი საქმიანობის ადეკვატური. აქტუარის პროფესიისადმი მთავარ მოთხოვნას წარმოადგენს აღჭურვილი იყოს იგი მათემატიკური, ეკონომიკური და სამართლებრივი მიმართულების ცოდნით, ასევე ფლობდეს საინფორმაციო სისტემებს და ჰქონდეს პრაქტიკული გამოცდილება.

დაზღვევის ზედამხედველობის საერთაშორისო ასოციაციის (IAIS) განსაზღვრების მიხედვით აქტუარი არის პროფესიონალი, რომელსაც აქვს შესაძლო მოვლენების ფინანსური შედეგების შეფასების გამოცდილება. ამასთან დაკავშირებით აქტუარის კვალიფიკაციის მისაღებად აუცილებელია აქტუარს შეეძლოს:

- დაზღვევის პროდუქტების ფასწარმოქმნა და დაზღვევის რისკების და სტატი სტიკური მონაცემების დამუშავება;
- სადაზღვევო გადასახდელების სიდიდის განსაზღვრა;
- დაზღვევის რეზერვების შეფასება, მათი საკმარისობის დონის დადგენა;
- რისკების მართვა და კომპანიის მონიტორინგის განხორციელება, რაც ვარაუდობს აქტივების და ვალდებულებების სარისკო პოტენციალის განსაზღვრას.

აქტუარის პროფესიისადმი საერთაშორისო მოთხოვნების თანამედროვე ტენდენციები უჩვენებს, რომ მაღლდება აქტუარული საქმიანობის აუცილებლობა, კერძოდ:

- აქტუარული პროფესია და პრაქტიკა ერთმანეთს უახლოვდება გლობალურ დონეზე, განსაკუთრებით ევროკავშირის შიგნი ფართოვდება აქტუარების მომზადებისა და განათლებისადმიერთიანი მოთხოვნების ჩამოყალიბება;
- აღრიცხვის ახალი საერთაშორისო სტანდარტები (ზასს) ეფუძნება აქტუარულ ტექნიკას, კონკრეტულად ზარალის რეზერვების აქტუარულ შეფასებაში;
- აქტუარული პროფესია გრძელვადიან პერიოდში უზრუნველყოფს დამზღვევების წინაშე ვალდებულებების შესრულებას რისკ-მენეჯმენტის დანერგვით სადაზღვევო რეზერვების და გადასახდელების მართვაში;
- აქტუარიის სართაშორისო ასოციაცია აქტუარის პროფესიისადმი მოთხოვნების პარალელურად ვალდებულია შექმნას აქტუარული განათლებისა და კვალიფიკაციის ამაღლების სისტემა, ეროვნული სტანდარტების გათვალისწინებით და ამით ხელი შეუწყოს აქტუარული საქმიანობის გაუმჯობესებას, მათი კომპეტენციის გაძლიერებას, საერთაშორისო აქტუარულ საზოგადოებაში მათ ინტეგრირებას და მსოფლიო აქტუარულ პრაქტიკაში მიღწევების გამოყენებას ეროვნულ საფინანსო სისტემაში.

დაზღვევის რეგულირების ორგანოს ვალდებულებაა განახორციელოს კონტროლი სადაზღვევო კომპანიების გადახდისუნარიანობის დაცვაზე. დაზღვევის ზედამხედველობისათვის აუცილებელია, რომ სადაზღვევო კომპანიები რისკების შეფასებისა და მართვის სათანადო კომპეტენციას ფლობდნენ. მსოფლიო პრაქტიკამ აჩვენა, რომ აქტუარია არის აუცილებელი შემადგენელი დაზღვევის სახელმწიფო რეგულირების სისტემაში. მრავალ ქვეყანაში, მათ შორის დიდ ბრიტანეთში არსებობს, ე.წ. ”დანიშნული აქტუარის‘‘ სისტემა, რომლისგანაც კანონმდებლობით დადგენილი უფლება-მოვალეობები მისგან მოითხოვს თანამშრომლობას მარეგულირებელ ორგანოებთან. კვალიფიცირებული აქტუარის მომზადება

არის ხანგრძლივი პროცესი, ამიტომ სადაზღვევო ბაზარზე მოქმედებენ სხვადასხვა კვალიფიკაციის აქტუარები. მაღალკვალიფიცირებული კადრების მოსამზადებლად, რომლებიც მიიღებენ სახელმწიფო ლიცენზიას, პირველ რიგში საჭიროა აქტუარიის საზოგადოებაში გაწევრიანება. აქტუარიის საზოგადოებაში გაწევრიანება გულისხმობს აქტუარების მომზადების პროგრამის შეთანხმებას, რომლის ჩაბარების შემდეგ აქტუარი მიიღებს სახელმწიფო ლიცენზიას. კვალიფიცირებული კადრების მიწოდებით ბაზარი დაცული იქნება შემთხვევითი და არაკვალიფიცირებული აქტუარების მომსახურებისაგან.

საკონტროლო კითხვები

1. რა უდევს საფუძვლად აქტუარის პროფესიის წარმოშობას?
2. როდის იქნა გამოყენებული სიტყვა ”აქტუარი‘‘ ბიზნესთან მიმართებაში?
3. ტრადიციულად რა სახის სამუშაოს ასრულებდნენ აქტუარები?
4. რა ძირითად ამოცანას ასრულებს აქტუარი?
5. რა მეთოდებზე დაყრდნობით ახდენს აქტუარი რისკების შეფასებას?
6. რა თავისებურებებით ხასიათდება სადაზღვევო საქმიანობა?
7. რა ნიშნების მიხედვით ხდება აქტუარული ანგარიშების კლასიფიცირება?
8. ჩამოაყალიბეთ სატარიფო პოლიტიკის პრინციპები;
9. რა ნაწილებად იყოფა სადაზღვევო საქმის აქტუარული პრობლემატიკა და მეთოდები?
10. როდის შეიქმნა აქტუარების საერთაშორისო ორგანიზაცია და რა იყო მისი მთავარი მიზანი?
11. რა მოთხოვნებს უყენებს აქტუარიის საერთაშორისო ორგანიზაცია აქტუარის პროფესიას?

თავი II.
აქტუარული ანგარიშების მათემატიკური აპარატი

2.1. ალბათობის თეორიის მოკლე მიმოხილვა

აქტუარული ანგარიშების მეთოდოლოგია დაფუძნებულია ალბათობის თეორიაზე, დემოგრაფიული სტატისტიკისა და ფინანსური გათვლების გამოყენებაზე გრძელვადიან პერიოდში. ალბათობის თეორიის გამოყენებით განისაზღვრება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა, დემოგრაფიული სტატისტიკა გამოიყენება დაზღვეულის ასაკისაგან დამოკიდებულებით სადაზღვევო ტარიფის დიფერენციაციისათვის. გრძელვადიან ფინანსური ანგარიშების დახმარებით დაზღვევის ტარიფში შეიტანება დამზღვევთა სადაზღვევო შენატანებით აკუმულირებული საშუალებების ინვესტიციიდან მისაღები შემოსავალი.

დაზღვევის პროცედურაში, როგორც მინიმუმ, მონაწილეობს ორი სუბიექტი: კლიენტი (დამზღვევი) და სადაზღვევო კომპანია (მზღვევ-ელი). კლიენტი უხდის კომპანიას სადაზღვევო პრემიას და კომპანია სა-დაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ანაზღაურებს ზარალს ნაწილობრივ ან სრულად, ან არ იხდის თანხას, თუ სადაზღვევო შემთხვევა არ დადგება. დაზღვევის ერთ–ერთი ასპექტი არის ის, რომ სადაზღვევო ანაზღაურება გადაიხდება იმ შემთხვევაში, თუ სადაზღვევო შემთხვევა, რომელიც განიხილება როგორც შემთხევითი სიდიდე, მოხდა დროის გან-საზღვრულ პერიოდში. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობად, წინა წლების სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე მიღებულია $p=\frac{m}{n.}$ სიდიდე, სადაც n ხელშეკრულებების რაოდენობაა პორტფელში, m კი სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა. სადაზღვევო შემთხვევის მოხდენის ალბათობა არ იცვლება იმის მიხედით, თუ რამდენ შემთხვევას

ჰქონდა ადგილი მანამდე. ამგვარად, სადაზღვევო შემთხვევათა მიმდევრობა ქმნის დამოუკიდებელ ორშედეგიან ცდათა მიმდევრობას სადაზღვევო შემთხვევათა დადგომის p და არ დადგომის $q = 1 - p$ ალბათობებით. შესაბამისად, სადაზღვევო შემთხვევათა ზუსტი რიცხვის დასადგენად მომავალი წლის საპროგნოზოდ გამოიყენება ბერნულის სქემა, პუასონის და მუავრ–ლაპლასის ფორმულები.

ბერნულის სქემა: თუ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის p ალბათობა მუდმივია, მაშინ ალბათობა იმისა რომ n მოცულობის პორტფელში ადგილი ექნება ზუსტად m სადაზღვევო შემთხვევას ტოლია

$$P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

სადაც $q = 1 - p$.

$P_n(m)$ ალბათობების გამოთვლა ბერნულის ფორმულით, როცა ხელშეკრულებათა რიცხვი ძალიან დიდია დაკავშირებულია ტექნიკურ სიძნელეებთან. ამიტომ საჭირო ხდება $P_n(m)$ ალბათობების მიახლოებითი გამოთვლა საკმაოდ დიდი n-სათვის. ასეთი ფორმულებია პუასონისა და მუავრ-ლაპლასის ლოკალური მიახლოებითი ფორმულები.

პუასონის ფორმულა: თუ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის p ალბათობა მიისწრაფის ნულისაკენ $(p \to 0)$ ხელშეკრულებათა n რიცხვის უსასრულოდ ზრდისას $(n \to \infty)$, ამასთან np ნამრავლი მიის-წრაფის მუდმივი λ $(np \to \lambda)$ რიცხვისაკენ, მაშინ $P_n(m)$ ალბათობა, იმისა რომ n მოცულობის პორტფელში მოხდება ზუსტად m სადაზვევო შემთხვევა აკმაყოფილებს ზღვრულ ტოლობას

$$\lim_{n \to \infty} P_n(m) = P_m(\lambda) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$$

პუასონის ფორმულის გამოყენებით ალბათობის გამოსათვლელად, შედგენილია სპეციალური ცხრილები, რომელიც საშუალებას იძლება მოცე-მული m -სა და λ-სათვის მივიღოთ საძიებელი ალბათობა. (ცხრილი 3).

პუასონის ფორმულით მიზანშეწონილია ვისარგებლოთ იმ შემთხვევაში, როცა $\lambda \leq 10$.

მუავრ-ლაპლასის ლოკალური ფორმულა: თუ სადაზღვევო შემ-თხვევის დადგომის ალბათობა p მუდმივია და $0 < p < 1$, მაშინ $P_n(m)$ ალ-ბათობა იმისა, რომ n რაოდენობის ხელშეკრულებაში სადაზღვევო შემ-თხვევას ზუსტად m -ჯერ ექნება ადგილი, მიახლოებით ტოლია:

$$P_n(m) = \frac{f(x)}{\sqrt{npq}}$$

სადაც, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}$ და $x = \frac{m - np}{\sqrt{npq}}$

(1) ფორმულა არის ლაპლასის ლოკალური ფორმულა და იგი გამოიყე-ნება როცა $npq \geq 20$

$f(x)$ - ფუნქციის მნიშვნელობების პოვნა შესაძლებელია შესაბამისი ფუნქციის ცხრილიდან. (ცხრილი 5)

მუავრ-ლაპლასის ინტეგრალური ფორმულა: თუ ერთსახელა სადაზ-ღვევო პორტფელში სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა მუდ-მივია და განსხვავებულია 0-ისა და 1-საგან, მაშინ ალბათობა იმისა, რომ სა-დაზღვევო შემთხვევის მოხდენის m რაოდენობა, დიდი რაოდენობის სა-დაზღვევო ხელშეკრულების შემთხვევაში მოთავსებული იქნება რომელიმე a და b საზღვრებში, ტოლია

$$p_n(a < m < b) = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

სადაც $x_1 = \frac{a - np}{\sqrt{npq}}$ $x_2 = \frac{b - np}{\sqrt{npq}}$,

ხოლო $\Phi(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ არის სტანდარტული ნორმალური განაწილე-ბის ფუნქციაა. ანუ განაწილებისა, რომლის მათემატიკური ლოდინი 0–ის

ტოლია, ხოლო დისპერსია 1–ის. ე.ი. $a=0$, $\sigma^2=1$. ფუნქციის მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში (ცხრილი 4).

რაც მეტია n მით ზუსტია ეს ფორმულა. $npq \geq 20$ პირობის შესრულებისას მუავრ–ლაპლასის ლოკალური და ინტეგრალური ფორმულებით გამოთვლილი ალბათობა იძლევა მცირე ცდომილებას.

მუავრ-ლაპლასის ინტეგრალური ფორმულის გამოყენებით შეიძლება გამოითვალოს ალბათობა იმისა, რომ n რაოდენობის ხელშეკრულებებისას სადაზღვევო შემთხვევათა დადგომის m რიცხვის გადახრა სადაზღვევო შემთხვევის მოხდენის საშუალო მნიშვნელობიდან არ იქნება რაიმე ε დადებით რიცხვზე მეტი (აბსოლუტური მნიშვნელობით):

$$p_n(|m-np|<\varepsilon)=2\Phi\left(\frac{\varepsilon}{\sqrt{npq}}\right)-1$$

შესაბამისად, ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა შესაბამისი სიხშირისაგან არ განსხვავდება Δ-ზე მეტი სიდიდით (აბსოლუტური მნიშვნელობით განისაზღვრება ფორმულით:

$$p_n\left(\left|\frac{m}{n}-p\right|\leq\Delta\right)=2\Phi\left(\frac{\Delta\sqrt{n}}{\sqrt{pq}}\right)-1$$

სადაზღვევო პრაქტიკაში კომპანიის გაკოტრებისაგან დასაცავად და მისი საიმედოობის უზრუნველსაყოფად საჭიროა განისაზღვროს სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობის მაქსიმალური გადახრა მოსალოდნელისაგან.

ეს სიდიდე გამოითვლება ფორმულით $x^*=x\cdot\sqrt{npq}$, სადაც x-ის პოვნა კვლავ ხდება $\Phi(x)$. $\Phi(x)=\gamma$ სიდიდე არის კომპანიის არ გაკოტრების ალბათობა, ან როგორც ხშირად უწოდებენ კომპანიის საიმედოობის კოეფიციენტი, მაშინ $\varepsilon=1-\Phi(x)$ იქნება კომპანიის გაკოტრების ალბათობა.

განვიხილოთ რამოდენიმე მაგალითი ზემოთ მოყვანილი ფორმულების გამოყენებით.

მაგალითი 1. ალბათობა იმის რომ სადაზღვევო აგენტთან გასაუბრების შემდეგ პიროვნება გააფორმებს სადაზღვევო ხელშეკრულებას არის 0,2. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ 5 პიროვნებიდან ხელშეკრულებას გააფორმებს 1 პიროვნება მაინც.

ამოხსნა: ხდომილობა რომ ხელშეკრულებას გააფორმებს ერთი პიროვნება მაინც, წარმოადგენს 5 ხდომილობის ჯამს. რადგან $p_5(m \geq 1) = 1 - p_5(m < 1)$, ამიტომ შესაბამისი ალბათობის გამოსათვლელად მიზანშეზონილია ჯერ გამოვთვალოთ საპიროსპირო ხდომილობის ალბათობა.

$$p_5(m < 1) = p_5(m = 0) = C_5^0 0{,}2^0 0{,}8^5 \approx 0{,}33\,,\; p_5(m \geq 1) \approx 1 - 0{,}33 = 0{,}67\,.$$

მაგალითი 2. სადაზღვევო პორტფელში 1000 ერთგვაროვანი ხელშეკრულებაა. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,002. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ ადგილი ექნება ზუსტად 3 სადაზღვევო შემთხვევას.

ამოხსნა; რადგან $np = 1000 \cdot 0{,}002 = 2$, ამიტომ ვისარგებლებთ პუასონის მიახლოებითი ფორმულით, როცა $\lambda = 2$ და $p(m = 3) \approx \dfrac{e^{-2} 2^3}{3!} \approx 0{,}18.$

ამოცანა 3: სადაზღვევო პორტფელში 2000 ერთგვაროვანი ხელშეკრულებაა. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,01. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ ადგილი ექნება ზუსტად 25 სადაზღვევო შემთხვევას.

ამოხსნა: $np = 2000 \cdot 0{,}01 = 20 > 10$. ვისარგებლოთ მუავრ-ლაპლასის ლოკალური ფორმულით და გამოვთვალოთ

ვიპოვოთ $x = \dfrac{m - np}{\sqrt{npq}} = \dfrac{25 - 2000 \cdot 0{,}01}{\sqrt{2000 \cdot 0{,}01 \cdot (1 - 0{,}01)}} \approx 1{,}12$

$$p_n(m) = \frac{f(1{,}12)}{\sqrt{2000 \cdot 00{,}1 \cdot (1 - 0{,}01)}} = \frac{0{,}21}{4{,}45} = 0{,}047 \ .$$

მაგალითი 4. სადაზღვევო ხელშეკრულებათა რაოდენობა $n = 1000$, შემთხვევის დადგომის ალბათობა $p = 0{,}1$. გამოიანგარიშეთ შემთხვევათა საშუალო სიდიდიდან გადახრის სიდიდე, როცა სადაზღვევო შემთხვევათა ფაქტიური რიცხვი არ გადააჭარბებს მოცემულ მნიშვნელობას, თუ კომპანიის გაკოტრების ალბათობაა $\varepsilon = 0{,}04$.

ამოხსნა: მოსალოდნელი მაქსიმალური გადახრა იქნება გამოვთავლოთ ფრომულით ითვლება $x^* = x \cdot \sqrt{npq}$

პირობის თანახმად, კომპანიის არგაკოტრების ალბათობაა $\gamma = 1 - \varepsilon = 0{,}96$. ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან, ვპოულობთ რომ, რადგან $\Phi(x) = 0{,}96$, ამიტომ $x = 1{,}75$.

მაშინ $x^* = 1{,}74 \cdot \sqrt{1000 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}9} \approx 16{,}5$. მიღებული მნიშვნელობა უნდა დავამრგვალოთ მეტობით მთელ რიცხვამდე, რადგან ის გამოხატავს სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობას, ე.ი. $x^* \approx 17$.

შემთხვევითი სიდიდე და მისი რიცხვითი მახასიათებლები. ალბათობის თეორიის კიდევ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ცნებაა შემთხვევითი სიდიდის ცნება. შემთხვევითი სიდიდე არის ფუნქცია, რომლის განსაზღვრის არეა ელემენტარულ ხდომილობათ სივრცე და მნიშვნელობებია ნამდვილი რიცხვები. მარტივად რომ ვთქვათ, შემთხვევითი სიდიდის ქვეშ იგულისხმება ცვლადი, რომელიც ცდის შედეგად ღებულობს ყველა შესაძლო რიცხვითი მნიშვნელობიდან ერთ-ერთ მნიშვნელობას.

შემთხვევითი სიდიდე არის დისკრეტული ან უწყვეტი. დისკრეტულია შემთხვევითი სიდიდე თუ მისი შესაძლო მნიშევნელობები სასრული ან თვლადია, უწყვეტია შემთხვევითი სიდიდე, თუ მისი მნიშვნელობათა სიმრავლე არის რიცხვითი ღერძის რაღაც ინტერვალი.

პრაქტიკულად ექსპერიმენტის ჩატარების დროს ელემენტარულ ხდომილობათა სივრცე გადადის მეორე პლანზე და ინტერესს წარმოადგენს შემთხვევითი სიდიდის განსაზღვრა. მას შემდეგ რაც შემთხვევითი სიდიდე განსაზღვრულია, ინტერესს წარმოადგენს მისი კონრეტული მნიშვენელობა და შესაბამისი ალბათობა. ყველა საჭირო ინფორმაციას ალბათობის შესახებ იძლევა განაწილების ფუნქცია.

X შემთხვევითი სიდიდის **განაწილების ფუნქცია** ეწოდება $F(x)$ ფუნქციას, რომელიც ყოველი x-სათვის გამოსახავს ალბათობას იმისას, რომ X შემთხვევითი სიდიდე ღებულობს x-ზე ნაკლებ მნიშვნელობას: $F(x) = P(X < x)$

დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდისათვის განაწილების ფუნქცია არის საფეხურა ფუნქცია არანაკლებ თვლადი ნახტომით. უწყვეტი შემთხვევითი სიდიდის განაწილების ფუნქცია კი უწყვეტი, დიფერენცირებადი ფუნქციაა. შესაბამისად, უწყვეტი შემთხვევითი სიდიდისათვის განისაზღვრება განაწილების ფუნქციის წარმოებული $F'(x) = f(x)$, რომელსაც **ალბათობის სიმკვრივეს** უწოდებენ.

აქტუარული ანგარიში დაფუძნებულია შემოსავლებისა და გადასახდელების ნაკადების მოდელირებაზე, რომელიც თავის მხრივ სადაზღვევო საქმის ალბათური ხასიათიდან გამომდინარე აქტუარს ავალდებულებს განსაზღვროს თითოეულ სადაზღვევო პროდუქტებზე სადაზღვევო პრემიის სიდიდე და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას გადასახდელი სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე. ამ სიდიდეებს არა აქვთ შემთხვევითი ხასიათი და ისინი ფიქსირებულია, მაგრამ მათ გასაანგარიშებლად კომპანიამ უნდა გაითვალოს მოსალოდნელი ზარალი, რასაც აქვს უკვე შემთხვევეთი ხასიათი, ანუ არის შემთხვევითი სიდიდე.

სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალი შეიძლება იყოს ფიქსირებული (სიკვდილის შემთხვევის დაზღვევა) ან ცვალებადი (ხანძარი, სხვადასხვა სტიქიური უბედურებები, ავარიები). ასეთ შემთხვევაში

ჩნდება ახალი ამოცანა: განისაზღვროს ალბათობა იმისა, რომ ზარალის სიდიდე არის განსაზღვრული თანხა.

ამგვარად, ადგილი აქვს რთულ ხდომილობას. თუ A არის შემთხვევითი ხდომილობა, რომ სადაზღვევო შემთხვევა დადგა, ხოლო B შემთხვევითი ხდომილობა, რომლის დროსაც ზარალის სიდიდემ შეადგინა S_i, მაშინ აქტუარი გაიანგარიშებს B/A ხდომილობის პირობით ალბათობას: $P(B/A) = \frac{P(AB)}{P(A)}$ ანუ ზარალის განაწილების პირობით ალბათობას სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას.

განვიხილოთ მაგალითი: ხელშეკრულება გაფორმებული სიცოცხლის დაზღვევაზე გარდაცვალების შეთხვევისათვის ერთი წლის ვადით. პირობების მიხედვით თუ დადგა მოულოდნელი გარდაცვალება ოჯახზე გადაიხდება 50 000 ლარის კომპენსაცია, ხოლო ყველა დანარჩენ შემთხვევაში 25 000 ლარი. დაზღვეულის ასაკის, პროფესიის და ჯანმრთელობის გათვალისწინებით მოულოდნელი გარდაცვალების ალბათობა ტოლია 0.0005, ხოლო ყველა დანარჩენ შემთხვევაში გარდაცვალების ალბათობა ტოლია 0.002.

შემოვიტანოთ ინდიკატორის ცნება, როგორც შემთხვევითი სიდიდე I, რომელიც ღებულობს მხოლოდ ორ მნიშვნელობას:

$$I = \begin{cases} 1, & \textit{თუ სადაზღვევო შემთხვევა მოხდა} \\ 0, & \textit{თუ სადაზღვევო შემთხვევა არ მოხდა} \end{cases}$$

ამოცანის პირობიდან გამომდინარე

$$P(I = 1,\ B = 50\ 000\,) = 0.0005$$

$$P(I = 1,\ B = 25\ 000\,) = 0.002\,,$$

მაშინ, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის და არდადგომის ალბათობები შესაბამისად იქნება:

$$P(I = 1\,) = 0.0025$$

$$P(I = 0\,) = 1 - 0.0025 = 0.9975$$

პირობითი ალბათობის ფორმულების გამოყენებით მივიღებთ:

$$P(B=25\ 000/I=1)=\frac{P(I=1,B=25\ 000)}{P(I=1)}=\frac{0.002}{0.0025}=0.8$$

$$P(B=50\ 000/I=1)=\frac{P(I=1,B=50\ 000)}{P(I=1)}=\frac{0,0005}{0,0025}=0.2$$

ამგვარად, რომ თუ დადგა სადაზღვევო შემთხვევა 0,8 ალბათობით სადაზღვევო ანაზღაურება იქნება 25 000 ლარი და 0,2 ალბათობით - 50 000 ლარი.

როგორც ყველა შემთხვევითი სიდიდე, სადაზღვევო კომპანიის ზარალის სიდიდეც ხასიათდება სხვადასხვა რიცხვითი მახასიათებლებით: მათემატიკური ლოდინით, დისპერსიით, საშუალო კვადრატული გადახრით და ვარიაციის კოეფიციენტით.

დისკრეტული X **შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი** ან საშუალო მნიშვნელობა $M(X)$ ეწოდება შემთხვევითი სიდიდის ყველა შესაძლო მნიშვნელობის შესაბამის ალბათობებზე ნამრავლთა ჯამს:

$$M(X)=\sum_{i=1}^{n}x_i p_i$$

უწყვეტი X შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი ეწოდება რიცხვს $a=M(X)=\int_{-\infty}^{+\infty}xf(x)dx$, თუ $\int_{-\infty}^{+\infty}xf(x)dx$ ინტეგრალი კრებადია.

დისკრეტული X **შემთხვევითი სიდიდის დისპერსია** $D(X)$ ეწოდება ამ შემთხვევითი სიდიდის გადახრის კვადრატის მათემატიკურ ლოდინს:

$$D(X)=M[X-M(X)]^2=\sum p_i(x_i-M(x))^2$$

უწყვეტი X შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური დისპერის ეწოდება რიცხვს $D(X)=\int_{-\infty}^{+\infty}(x-a)^2 f(x)dx$, თუ $\int_{-\infty}^{+\infty}(x-a)^2 f(x)dx$ ინტეგრალი კრებადია.

დისპერსიის გამოთვლისას გამოიყენება მისის ერთ–ერთი თვისება, რომლის თანახმადაც

$$D(X)=M\left(X^2\right)-[M(X)]^2$$

X შემთხვევითი სიდიდის **საშუალო კვადრატული გადახრა** σ_x ეწოდება კვადრატულ ფესვს დისპერსიიდან

$$\sigma_x=\sqrt{D(X)}$$

თავისი არსით სტანდარტული გადახრა იგივე დისპერსიაა და ახასიათებს შემთხვევითი სიდიდის გაფანტულობის (გაბნევა) აბსოლუტურ სიდიდეს.

$k=\dfrac{\sigma}{M(X)}$ – ვარიაციის კოეფიციენტია, რომელიც უჩვენებს საშუალო სიდიდიდან გადახრას პროცენტებში. რაც მეტია ვარიაციის კოეფიციენტი, მით მეტია გადახრა.

ვარიაციის კოეფიციენტი უჩვენებს რამდენად მაღალია გაფანტულობა შემთხვევითი სიდიდის საშუალო მნიშვნელობასთან შედარებით და საშუალებას იძლევა ერთმანეთს შეედაროს ორი განაწილება, რომელთა საშუალო მნიშვნელობები ძლიერ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

აქტუარულ ანგარიშებში ვარიაციის კოეფიციენტი გამოიყენება პორტფელის რისკის ხარისხის შესაფასებლად.

მაგალითი 5: სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალის განაწილების კანონი მოცემულია შემდეგი ცხრილის მიხედვით:

Z_i	100	200	300	400
p_i	0,4	0,3	0,2	0,1

იპოვეთ საშუალო ზარალი და დისპერსია.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ზარალის შემთხვევითი სიდიდე ღებულობს მნიშვნელობებს 100, 200, 300 და 400 შესაბამისი ალბათობებით. მოსალოდნელი საშუალო ზარალი წარმოადგენს შესაბამისი

შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკურ ლოდინს, რომელიც გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$M(Z)=100\cdot 0{,}4+200\cdot 0{,}3+300\cdot 0{,}2+400\cdot 0{,}1=200$$

ხოლო დისპერსია,

$$D(Z)=\left(100^2\cdot 0{,}4+200^2\cdot 0{,}3+300^2\cdot 0{,}2+400^2\cdot 0{,}1\right)-200^2=10000$$

საშუალო კვადრატული გადახრა $\sigma_z=\sqrt{10000}=100$

როგორც ჩანს, მოსალოდნელია ზარალის სიდიდის საშუალო მნიშვნელობისაგან 100 ერთეულით გადახრა.

განაწილების კანონები

აქტუარული ამოცანის გადაწყვეტისათვის ყველაზე ხშირად გამოიყენება ბინომიალური, პუასონის, თანაბარი და ნორმალური განაწილებები. განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

ბინომური განაწილების კანონი. X დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე განაწილებულია ბინომიალური განაწილების კანონით, თუ ის ღებულობს $0,1,2,...,m,...,n$ მნიშვნელობებს ალბათობებით

$$P(X=m)=C_n^m p^m q^{n-m},$$

სადაც $0<p<1$, $q=1-p$, $m=0,1,...,n.$

ბინომიალური კანონით განაწილებული X შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი ტოლია

$$M(X)=np$$

ხოლო დისპერსია

$$D(X)=npq$$

ბინომიალური განაწილებისას ხშირ შემთხვევაში საჭიროა გამოვთვალოთ უალბათესი რიცხვი, ანუ სადაზღვევო შემთხვევათა ის m_0 რაოდენობა, რომლის მოხდენასაც მთელ პორტფელში ყველაზე დიდი ალბათობა აქვს. m_0 განისაზღვრება უტოლობით:

$$np - q \le m_0 \le np + p \, .$$

ა) თუ $np - q$ არ არის მთელი რიცხვი, მაშინ არსებობს ერთი უალბათესი რიცხვი;

ბ) თუ $np - q$ მთელი რიცხვია, მაშინ იარსებებს ორი უალბათესი რიცხვი;

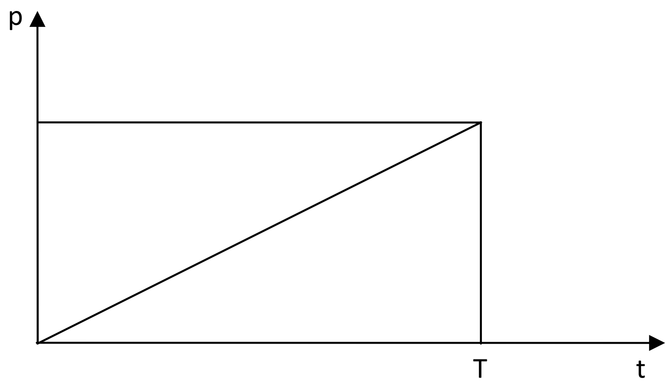
$m_0 = np - q$ და $m_0 = np + p$

პუასონის განაწილება. X დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე განაწილებულია პუასონის განაწილების კანონით, თუ ის ღებულობს $0,1,2,...,m,...$ მნიშვნელობებს (უსასრულო, მაგრამ თვლადი) ალბათობებით

$$P(X = m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!} \, ,$$

პუასონის კანონით განაწილებული შემთხვევითი სიდიდისათვის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ერთმანეთს ემთხვევა და მათი მნიშვნელობა λ პარამეტრის ტოლია: $M(X) = \lambda$; $D(X) = \lambda$.

აქტუარისათვის მნიშვნელოვანია დროის ფაქტორი: როდის მოხდა A ხდომილობა, რადგან დროზეა დამოკიდებული დამზღვევის მიერ შენატანების სიდიდე მოცემული მომენტისათვის. ამიტომ ასეთ შემთხვევაში ადგილი აქვს დროზე დამოკიდებულ $A(t)$ შემთხვევით სიდიდეს და ამ სიდიდის განაწილებას, რომელიც უჩვენებს, რომ T მომენტამდე ხდომილობა არ მოხდება.



ნახაზზე გამოსახულია თანაბარი უწყვეტი შეტანა სადაზღვევო შენატანებისა, რაც დისკრეტული შენატანებისას წარმოადგენს საფეხურა ფუნქციას.

კომპანიის სიმტკიცის შენარჩუნებისათვის აუცილებელია არსებული ინფორმაციის საფუძველზე წინა წლის მონაცემების საფუძველზე შეისწავლოს ზარალის დროზე დამოკიდებულება, შესაბამისად აიგება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალის სიდიდის განაწილების ალბათობის სიმკვრივის გრაფიკიც, რომელიც ნათელ წარმოდგენას ქმნის ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში დროის რომელ შუალედში აქვს ადგილი ყველაზე ხშირად ზარალს და ასევე უჩვენებს მაქსიმალური ზარალის ზღვარს.

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, კომპანიის მოსალოდნელი ზარალი, დროის მოცემული მომენტისათვის კომპანიაში შესული საერთო თანხა (ასევე ბევრი სხვა სიდიდეც), შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც დროზე დამოკიდებული უწყვეტი შემთხვევითი სიდიდეები. აქედან გამომდინარე, საჭირო ხდება უწყვეტი განაწილებების შესწავლაც.

თანაბარი განაწილება. X უწყვეტ შემთხვევით სიდიდეს აქვს თანაბარი განაწილების კანონი $[a;b]$ მონაკვეთზე, თუ მისი ალბათობის სიმკვრივე $f(x)$ მუდმივია ამ მონაკვეთზე და ნულის ტოლია მის გარეთ, ე.ი.

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{b-a}, & \text{როცა } a\le x\le b,\\ 0, & \text{როცა } x<a, x>b.\end{cases}$$

თანაბარი განაწილების უწყვეტი ტიპის X შემთხვევითი სიდიდის განაწილების ფუნქცია არის:

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{როცა } x\le a,\\ \dfrac{x-a}{b-a}, & \text{როცა } a<x\le b,\\ 1, & \text{როცა } x>b.\end{cases}$$

მისი მათემატიკური ლოდინია $M(X)=\dfrac{a+b}{2}$

დისპერსია $D(X)=\dfrac{(b-a)^2}{12}$

ნორმალური განაწილება. განსაზღვრება: X უწყვეტ შემთხვევით სიდიდეს აქვს ნორმალური განაწილება (გაუსის კანონი) a და σ^2 პარამეტრებით, თუ ალბათობის სიმკვრივეს აქვს შემდეგი სახე:

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$$

ნორმალური კანონით განაწილებული X შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი განაწილების a პარამეტრის ტოლია, ე.ი. $M(X)=a$

ხოლო დისპერსია – σ^2 პარამეტრისა, ე.ი. $D(X)=\sigma^2$

ნორმალური კანონით განაწილებული X შემთხვევითი სიდიდის $(\alpha;\beta)$ შუალედში მოხვედრის ალბათობა გამოითვლება ფორმულით:

$$p_n(\alpha<x<\beta)=\Phi(x_2)-\Phi(x_1)=\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)-\Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$$

სადაც $\Phi(x)=\dfrac{1}{2\pi}\int\limits_{-\infty}^{x}e^{-\frac{t^2}{2}}dt$ ლაპლასის ფუნქციაა.

ნორმალური განაწილების კანონი ძალიან ხშირად გამოიყენება პრაქტიკაში, ძირითადი თავისებურება, რაც გამოყოფს მას სხვა კანონებს შორის არის ის, რომ იგი წარმოადგენს ზღვარით კანონს, რომელსაც უახლოვდება ანალოგიურ პირობებში მოხვედრილი სხვა განაწილების კანონები.

განვიხილოთ რამოდენიმე მაგალითი სხვადასხვა განაწილების კანონის გამოყენებით:

მაგალითი 6. პორტფელი შედგება ორი სუბპორტფელისაგან. პირველ სუბპორტფელში 300 ხელშეკრულებაა და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,2. მეორეში 200 ხელშეკრულებაა და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,3. შეადარეთ სუბპორტფელები სადაზღვევო შემთხვევათა საშუალო რიცხვისა და რისკის ხარისხით.

ამოხსნა: პირველი სუბპორტფელისათვის

$M(X) = np = 300 \cdot 0{,}2 = 60$, $D(X) = npq = 300 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8 = 48$,

$$\sigma_x = \sqrt{D(x)} = \sqrt{48} \approx 6{,}93,\ k_x = \frac{\sigma}{M(X)} = \frac{6{,}93}{60} \cdot 100\% = 11{,}55\%$$

მეორე სუბპორტფელისათვის

$M(Y) = np = 200 \cdot 0{,}3 = 60$, $D(Y) = npq = 200 \cdot 0{,}3 \cdot 0{,}7 = 42$,

$$\sigma_y = \sqrt{D(Y)} = \sqrt{42} \approx 6{,}48,\ k_y = \frac{\sigma}{M(Y)} = \frac{6{,}48}{60} \cdot 100\% = 10{,}8\%$$

ამგვარად მივიღეთ, რომ სადაზღვევო შემთხვევათა საშუალო რაოდენობა ორივე სუბპორტფელში ერთნაირია, მაგრამ რისკის ხარისხი მეტია პირველ სუბპორტფელში, თუმცა ამ სუბპორტფელისათვის სადაზღვევი შემთხვევის ალბათობა არის ნაკლები.

მაგალითი 7. სადაზღვევო კომპანია საშუალოდ ხელშეკრულებების 10%-ს უხდის სადაზღვევო თანხას. იპოვეთ ხელშეკრულებათა შესაძლო მაქსიმალური რაოდენობა პორტფელში, ისე რომ სადაზღვევო შემთხვევათა უალბათესი რიცხვი იყოს 15.

ამოხსნა: $p = 0{,}1;\ q = 0{,}9;\ m_0 = 15.$ უალბათესი რიცხვის განმსაზღვრელი $np - q \le m_0 \le np + p$ უტოლობის გამოყენებით მივიღებთ: $0{,}1n - 0{,}9 \le 15 \le 0{,}1n + 0{,}1$

საიდანაც $\begin{cases} 0{,}1n - 0{,}9 \le 15 \\ 0{,}1n + 0{,}1 \ge 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0{,}1n \le 15{,}9 \\ 0{,}1n1 \ge 14{,}9 \end{cases} \Rightarrow\ 149 \le n \le 159$

ე.ი. ხელშეკრულებათა მაქსიმალური რიცხვი პორტფელში შეიძლება იყოს 159.

მაგალითი 8. სადაზღვევო კომპანია კვირაში საშუალოდ ანაზღაურებს 2 სადაზღვევო შემთხვევას. ჩათვალეთ, რომ სადაზღვევო შემთხვევთა რიცხვი ემორჩილება პუასონის განაწილების კანონსა და გამოთვალეთ ალბათობა იმისა, რომ კონკრეტულ კვირას არ მოხდება არცერთი ავარია.

ამოხსნა: პუასონის განაწილებისათვის ცნობილია, რომ საშუალო მნიშვნელობა არის განაწილების λ პარამეტრი, ე.ი. $\lambda = 2$.

მაშინ $p(m=0)=\dfrac{e^{-2}2^0}{0!}\approx 0{,}135.$

მაგალითი 9. ობიექტი დაზღვეულია ხანძრისაგან 6 მლნ.ლარად. ზარალის სიდიდე განაწილებულია თანაბარი განაწილების კანონით 0-დან 6 მლნ-მდე. იპოვეთ ა) მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია.
ბ) ალბათობა იმისა, რომ ზარალი არ გადააჭარბებს 4 მლნ.ლარს.

ამოხსნა: ა) $M(Z)=\dfrac{0+6\cdot 10^6}{2}=3\cdot 10^6$; $D(Z)=\dfrac{\left(6\cdot 10^6-0\right)^2}{12}=3\cdot 10^{12}$

$$p(Z\le 4)=F(4)=\frac{4-0}{6-0}\approx 0{,}67$$

მაგალითი 10. ცნობილია, რომ სადაზღვევო კომპანიაში ზარალი განაწილებლია ნორმალურად საშუალოთი 100 სადაზღვევო თანხის ერთეულის ტოლი საშუალოთი და 4 ს.თ.ე–ის ტოლი საშუალო კვადრატული გადახრით. რას უდრის ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას, სადაზღვევო ანაზღაურება

ა) არ აღემატება 105 ს.თ.ე–ს?

ბ) მეტია 90–ზე და ნაკლებია 110 ს.თ.ე–ზე?

ამოხსნა: ა) $p(Z\le 120)=\Phi\left(\dfrac{105-100}{4}\right)=\Phi(1{,}25)\approx 0{,}894$

ბ) $p(90\le Z\le 110)=\Phi\left(\dfrac{110-100}{4}\right)-\Phi\left(\dfrac{90-100}{4}\right)=\Phi(2{,}5)-\Phi(-2{,}5)$

$$=\Phi(2{,}5)-\left(1-\Phi(2{,}5)\right)=2\Phi(2{,}5)-1=2\cdot 0{,}993-1=0{,}986$$

მაგალითი 11. სადაზღვევო ხელშეკრულებათა რაოდენობა $n=1000$, შემთხვევის დადგომის ალბათობა $p=0{,}1$. იპოვეთ მოსალოდნელ სადაზღვევო შემთხვევათა მაქსიმალური რიცხვი 0,95 ალბათობით.

ამოხსნა: სადაზღვევო შემთხვევათა მოსალოდნელი საშუალო რაოდენობაა $M(X)=np=1000\cdot 0{,}01=100$;

ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან ვპოულობთ, რომ $\gamma=0{,}9$, როცა $x=1{,}65$. მოსალოდნელი მაქსიმალური გადახრა 0,9 ალბათობით იქნება

$$x^{*}=x\cdot\sqrt{npq}=1{,}65\sqrt{1000\cdot 0{,}1\cdot 0{,}9}=15{,}7$$

ე.ი 0.95 ალბათობით სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა არ გადააჭარბებს $100+16=116$ –ს.

2.2. ფინანსური მათემატიკის საკითხები

ფინანსურ გადაწყვეტილებათა უმრავლესობა დაკავშირებულია ფულის დროში ღირებულების სიდიდის განსაზღვრასთან. სადაზღვევო კომპანია, რომლის საქმიანობა ორიენტირებულია მოგების მიღებაზე და ამავე დროს მუდმივად დგას დიდი რისკების წინაშე, განსაკუთრებით დაზღვევის რისკიანი სახეების შემთხვევაში დაკავშირებულია ფულის დროში ღირებულების განსაზღვრის მათემატიკურ მეთოდებთან. სადაზღვევო რეზერვების მზადყოფნა ნებისმიერი მოცულობის გადასახდელების უზრუნველსაყოფად მოითხოვს სადაზღვევო შენატანების დაბანდებას მომავალში მისი ღირებულების გაზრდის მიზნით.

ფინანსური მათემატიკის გამოყენებით გამოითვლება დაბანდებული ფულადი საშუალებების მომავალი ღირებულება და პირიქით. არსებობს ფულის დროში ღირებულების განსაზღვრის ორი მეთოდი: პროცენტების დარიცხვის მარტივი და რთული მეთოდი.

სარგებლის მარტივი განაკვეთი. სარგებლის მარტივი განაკვეთი ანუ მარტივი სარგებელი არის სესხის სარგებელი, რომელიც აიღება

საწყისი თანხის სესხის მთელი პერიოდის განმავლობაში და გამოთვლება ფორმულით:

$$R = P \cdot T \cdot I$$

სადაც R არის მარტივი სარგებელი, P არის საწყისი თანხა, I არის სარგებლის განაკვეთი, რომელიც წარმოადგენს დადებით რიცხვს, ხოლო T არის სესხის ხანგრძლივობა გამოსახული სარგებლის განაკვეთის შესაბამის ერთეულებში.

თუ სარგებლის განაკვეთს გავამრავლებთ 100-ზე. მაშინ მივიღებს სარგებლის განაკვეთის პროცენტულ გამოსახულებას, რომელსაც საპროცენტო განაკვეთი ეწოდება. იმ შემთხვევაში, როცა მოცემულია, რომ R^* წარმოადგენს საპროცენტო განაკვეთს, მარტივი სარგებლის გამოსათვლელი ფორმულა მიიღებს შემდეგ სახეს:

$$R = P \cdot \frac{I^*}{100} \cdot T \, .$$

თანხის საბოლოოს რაოდენობა M არის სესხის საწყის თანხას დამატებული სარგებელი

$$M = P + R = P + PIT = P(1 + IT) \, .$$

საბოლოო M თანხის მიხედვით შესაძლებელია ვიპოვოთ საწყისი თანხა P. აღნიშნულ პროცესს ეწოდება დისკონტირება. მარტივი სარგებლის შემთხევევაში საწყისი თანხა გამოითვლება ფორმულით:

$$P = \frac{M}{1 + IT},$$

სადაც M არის საბოლოო თანხა, I არის სარგებლის განაკვეთი, ხოლო T კი სესხის ხანგრძლივობა. $\frac{M}{1 + IT}$ სიდიდეს ეწოდება M თანხის დისკონტირებული სიდიდე, ხოლო სხვაობას $M - P$ ეწოდება დისკონტი.

სარგებლის რთული განაკვეთი. სესხები მარტივი სარგებლით ჩვეულებრივ წარმოადგენენ მოკლევადიან სესხებს, რომლებსაც იხდიან ერთი წლის ან უფრო მცირე დროის განმავლობაში. ამ დროს სარგებელი გამოითვლება საწყისი თანხიდან სესხის მთელი პერიოდის

განმავლობაში. სარგებლის გამოთვლის განსხვავებული წესი გამოიყენება სახსრების რთული განაკვეთით დაბანდების შემთხვევაში, როდესაც სარგებელი გამოითვლება მიმდინარე თანხიდან ანუ საწყისი თანხის და დროის მიმდინარე მომენტისათვის სარგებლის ჯამიდან.

რთული განაკვეთით თანხის დაბანდების დროს მთელი ინტერვალი იყოფა პერიოდებად, რომელთა ბოლოსაც ხდება თანხის დამატება. n პერიოდის ბოლოს დაგროვილი თანხა უდრის

$$M = P(1+I)^n$$

სადაც P არის საწყისი თანხა, I არის სარგებლის განაკვეთი, n არის რთული განაკვეთით სარგებლობის დარიცხვის პერიოდების რაოდენობა, M არის ვადის ბოლოს დაგროვილი თანხის ოდენობა, ხოლო სარგებელი შეადგენს:

$$R = M - P = P((1+I)^n - 1)\,.$$

დაგროვილი თანხის ცოდნის შემთხვევაში შესაძლებელია გამოვთვალოთ საწყისი P თანხის სიდიდე:

$$P = \frac{M}{(1+I)^n} \text{ ან } P = \frac{M}{\left(1+\dfrac{I^*}{100}\right)^n}$$

რთული პროცენტის დარიცხვა შეიძლება მოხდეს წელიწადში რამოდენიმეჯერ, მაგალითად, ყოველკვარტალურად, ყოველთვიურად და ა.შ. ამ შემთხვევაში დაგროვილი თანხა გამოითვლება ფორმულით:

$$M = P\left(1+\frac{I}{m}\right)^{nm}$$

სადაც m არის წლის განმავლობაში დარიცხვათა რიცხვი.

ანუიტეტი. ანუიტეტი წარმოადგენს პროცესს, როცა ერთი და იგივე თანხის გადახდა ხდება დროის თანაბარი პერიოდის დასაწყისში ან ბოლოს. დროის ინტერვალს შენატანებს შორის გადახდის პერიოდი ეწოდება, ყველა შენატანის ან გადახდის შესაბამის დროის ინტერვალების გაერთიანებას ეწოდება ანუიტეტის ხანგრძლივობა, გადახდის

პერიოდების შესაბამის შეტანილ თანხას ანუიტეტის პერიოდული შენატანი ეწოდება, ხოლო ჯამურ თანხას, რომელიც დაგროვდება ვადის ბოლოს ანუიტეტის მთლიანი ღირებულება ეწოდება.

ანუიტეტის მთლიანი ღირებულება პერიოდის განმავლობაში, როცა შეტანა ხდება გადახდის პერიოდის დასაწყისში გამოითვლება ფორმულით:

$$A_n = \frac{P(1+I)\left((1+I)^n - 1\right)}{R}$$

სადაც P პერიოდული შენატანია პერიოდის დასაწყისში, მაგალითად წლის ან თვის დასაწყისში, n პერიოდის განმავლობაში, რთული I განაკვეთით.

იმ შემთხვევაში, როდესაც შენატანების შეტანა ხდება პერიოდის ბოლოს, ანუიტეტის ღირებულება გამოითვლება ფორმულით:

$$A_n^{\ *} = \frac{P\left((1+I)^n - 1\right)}{I}.$$

პერიოდული შენატანების პრინციპი ხშირად გამოიყენება სხვადასხვა სესხების დაფარვისას. მაგალითად, გრძელვადიანი სესხების გამოყოფისას კრედიტის გამცემი ორგანიზაციები ადგენენ ვალების დაფარვის გეგმას, რომლის მიხედვით დებიტორი პერიოდულად, ყოველი წლის ბოლოს, იხდის ვალს ისე, რომ სესხის ვადის ბოლოს დაიფაროს როგორც სესხი, ასევე მასზე დარიცხული სარგებელი.

თუ ცნობილია ბანკის მიერ n წლით გაცემული კრედიტის სიდიდე K, რომელიც უნდა დაიფაროს ყოველწლიური P შენატანებით, ბანკის წლიური რთული I განაკვეთით ყოველი წლის ბოლოს შესატანი თანხა იქნება:

$$P = \frac{K(1+I)^n I}{\left((1+I)^n - 1\right)}.$$

ჩვეულებრივი ანუიტეტის, რომლის გადახდის ან მიღების პროცედურა გრძელდება უსასრულოდ **უვადო რენტა** ეწოდება.

$$A_\infty = \frac{P}{I}$$

ე. ი უვადო რენტის **მოყვანილი ღირებულება** არის პერიოდულად მისაღები თანხის სიდიდე გაყოფილი ერთი პერიოდის შესაბამის საპროცენტო განაკვეთზე.

განვიხილოთ რამოდენიმე მაგალითი:

მაგალითი 1: ქეთიმ ბანკში ანაბარზე 5 წლით შეიტანა 100000$ სარგებლის რთული განაკვეთით. რა თანხა დაუგროვდება ქეთის ვადის ბოლოს, თუ საპროცენტო განაკვეთი შეადგენს წლიურ 11%-ს.

ამოხსნა: $M = 100000 \cdot (1 + 0,11)^5 \approx 168506$ $.

მაგალითი 2: მეწარმე აპირებს გააფართოოს თავისი რესტორანი და ამისათვის მას 3 წლის შემდეგ დასჭირდება სპეციალური მაცივრის ყიდვა, რომელიც ღირს 12000$. რა თანხა უნდა შეიტანოს მან ანაბარზე წლიური რთული 5% -იანი საპროცენტო განაკვეთით, რომ 3 წლის შემდეგ ამ ანაბარზე დაგროვილი თანხის გამოყენებით მან შეძლოს მაცივრის ყიდვა.

ამოხსნა: $M = 12000, I = 0,05$. ამიტომ $P = \dfrac{12000}{(1 + 0,05)^3} \approx 10366$.

მაგალითი 3*:* გიორგიმ გადაწყვიტა შეიძინოს ანიუტეტი, რომელზეც სიცოცხლის ბოლომდე სადაზღვევო კომპანია ყოველწლიურად გადაუხდის 7000 ლარს. სადაზღვევო კომპანიის თანამშრომელთა შეფასებით ჯონის ასაკის ადამიანებმა შეიძლება იცოცხლონ კიდევ 20 წელი. კონტრაქტის საფუძველზე კომპანია არიცხავს 6%-ს რთული დარიცხვის მეთოდით. იპოვეთ:

1. რა თანხა უნდა გადაიხადოს ჯონმა ანიუტეტში.
2. რა ეღირებოდა ანიუტეტი, თუ კომპანია დაარიცხავდა 8%-ს.

ამოხსნა: 1. $A_\infty = \dfrac{P}{I} = \dfrac{7000}{0,06} = 116\,666$ ლარი

2. $A_\infty = \dfrac{P}{I} = \dfrac{7000}{0,08} = 87\ 500$ ლარი

საკონტროლო კითხვები

1. განსაზღვრეთ შემთხვევითი სიდიდე;

2. ჩამოთვალეთ შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები;

3. განმარტეთ მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია;

4. განმარტეთ საშუალო კვადრატული გადახრა და ვარიაციის კოეფიციენტი;

5. როგორ ფასდება სადაზღვევო შემთხვევის ალბათობა?

6. განსაზღვრეთ დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე;

7. როგორ გამოითვლება დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია?

8. რას ეწოდება უწყვეტი შემთხვევითი სიდიდე?

9. განსაზღვრეთ უწყვეტი სიდიდის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია;

10. რას ეწოდება ალბათობის სიმკვრივე და როგორ გამოიყენება აქტუარულ ანგარიშებში?

11. რას ეწოდება დაზღვევის თანხა?

12. რას ეწოდება სადაზღვევო ანაზღაურება?

13. რა მათემატიკური მეთოდები გამოიყენება ზარალის სიდიდის აღწერისათვის?

14. შემთხვევითი სიდიდის განაწილების რომელი კანონები გამოიყენება აქტუარულ ანგარიშებში ძირითადად?

15. ახსენით ფულის დროში ღირებულების არსი;

16. ჩამოთვალეთ ფულის დროში ღირებულების განსაზღვრის მეთოდები;

17. როგორ ხდება მარტივი პროცენტების დარიცხვა?

18. როგორ ხდება რთული პროცენტების დარიცხვა?

19. რა არის ანუიტეტი?

20. რა არის უვადო ანუიტეტი და როგორ გამოიყენება დაზღვევაში?

21. ახსენით რთული პროცენტით უწყვეტი დარიცხვის უპირატესობა;

თავი III.

აქტუარული ანგარიშები სადაზღვევო პრაქტიკაში

3.1. სადაზღვევო სტატისტიკის ძირითადი მაჩვენებლები

აქტუარულ ანგარიშებში ფართოდ გამოიყენება სადაზღვევო სტატისტიკა, რომელიც წარმოადგენს დაზღვევაში მასიური და ტიპიური მოვლენების სისტემატიურ კვლევას, შესწავლას და ცვლილებებს დროში. სადაზღვევო სტატისტიკის დახმარებით სადაზღვევო ორგანიზაციები ღებულობენ სადაზღვევო რისკის სტატისტიკური ალბათობის პროგნოზირების ინფორმაციას, რაც საშუალებას აძლევს წინასწარ განისაზღვროს ზარალის მომავალი სიდიდე. რაც მეტია დაკვირვების ობიექტი, მით ზუსტია სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობის შეფასება.

სადაზღვევო სტატისტიკის საანგარიშო მაჩვენებელთა განსაზღვრისათვის გამოიყენება შემდეგი მონაცემები:

დაზღვევის ობიექტების რაოდენობა	n
სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა	m
სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა	$p = m/n$
დაზარალებული ობიექტების რაოდენობა	M
ყველა დაზღვეულ ობიექტზე საერთო დაზღვევის თანხა	$\sum S_{თანხა}$
სადაზღვევო ანაზღაურების (გადასახდელების) საერთო თანხა	$\sum S_{ანაზღ}$
დაზარალებულ ობიექტებზე მოსული საერთო დაზღვევის თანხა	$\sum S_{M.თანხა}$
სადაზღვევო პრემიის საერთო თანხა	Π

ამ მაჩვენებლების გამოყენებით გამოიანგარიშება სადაზღვევო კომპანიის შემდეგი კოეფიციენტები:

დაზღვევის თანხის ზარალიანობის მაჩვენებელი	$\sum\frac{S_{\text{ანაზღ.}}}{S_{\text{თანხა}}}$	მზღვეველის საქმიანობის ეკონომიკური მაჩვენებელი, რომელიც საშუალებას იძლევა შეუპირისპირდეს სადაზღვევო ანაზღაურების მთლიანი მოცულობა დაზღვევის თანხის საერთო მოცულობას, იზომება 0-დან 1-მდე.
რისკის კუმულიაციის კოეფიციენტი	$\frac{M}{m}$	მაჩვენებელი განსაზღვრავს რამდენი დაზღვეული ობიექტი განადგურდება სადაზღვევო შემთხვევის შედეგად. კოეფიციენტის მინიმალური სიდიდე 1.
დაზარალების ხარისხი	$\sum\frac{S_{\text{ანაზღ.}}}{S_{M\text{ანაზღ}}}$	იზომება 0-დან 1-მდე.
ერთ დაზარალებულ ობიექტზე მოსული საშუალო დაზღვევის თანხა	$\bar{S}_{M.\text{თანხა}} = \frac{\sum S_{M.\text{თანხა}}}{M}$	
დაზღვევის ერთ ობიექტზე (ხელშეკრულებაზე) საშუალო დაზღვევის თანხა	$\bar{S}_{\text{თანხა}} = \frac{\sum S_{\text{თანხა}}}{n}$	
რისკის სიმძიმე	$\frac{\bar{S}_{M.\text{თანხა}}}{\bar{S}_{\text{თანხა}}}$	
ზარალიანობის ნორმა	$\frac{\sum S_{\text{ანაზღ}}}{\Pi} \cdot 100\%$	მაჩვენებელი ახასიათებს დაზღვევის მოცემული სახის ფინანსურ მდგრადობას.
ერთი დაზარალებული ობიექტის საშუალო უზრუნველყოფა	$\bar{S}_{\text{ანაზღ}} = \frac{\sum S_{\text{ანაზღ}}}{M}$	
ზარალის სიმძიმე	$\frac{\bar{S}_{\text{ანაზღ.}}}{\bar{S}_{\text{თანხა}}}$	მაჩვენებელი მიუთითებს როგორი ხარისხითაა განადგურებული ქონება.
ზარალის სიხშირე	$\frac{m}{n}\cdot\frac{M}{m}=\frac{M}{n}$	მაჩვენებელი მიუთითებს სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის სიხშირეს.

სადაზღვევო სტატისტიკის პერიოდული ანალიზით მზღვეველს შეუძლია გამოავლინოს ფაქტორები, რომლებიც ნეგატიურ ან პოზიტიურ გავლენას ახდენენ სადაზღვევო საქმიანობაზე და შეიმუშავოს ღონისძიებები, რომლებიც აამაღლებს სადაზღვევო ოპერაციების რენტაბელობას.

3.2. მზღვეველი და დამზღვევი

დაზღვევა საზოგადოებრივი ურთიერთობების ერთ-ერთი უძველესი კატეგორიაა. იგი საწარმოო ურთიერთობების აუცილებელი ელემენტია, რომელიც უზრუნველყოფს საზოგადოებრივი კვლავწარმოების პროცესში მატერიალური დანაკარგების სრულად ან ნაწილობრივ ანაზღაურებას. თანამედროვე პერიოდში საზოგადოებრივ კვლავწარმოებაში არსებული რისკები უკავშირდება, როგორც ბუნებრივ მოვლენებს, ასევე საწარმოო ურთიერთობების გართულებას სამეურნეო სუბიექტებს შორის.

სადაზღვევო საქმიანობის ძირითადი შემადგენელი ელემენტია სადაზღვევო კონტრაქტის გაფორმება კლიენტთან. კონტრაქტის გაფორმებისას პოტენციურმა კლიენტმა უნდა გაითვალისწინოს სამი პირობა:

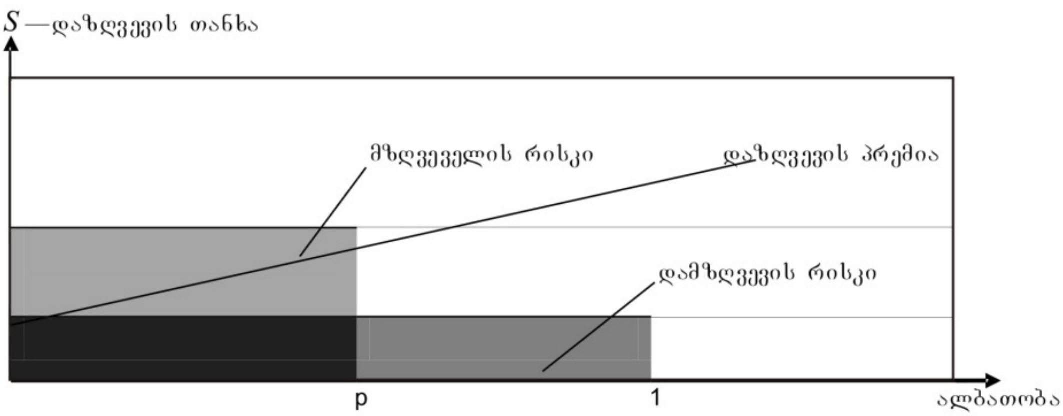
- პოტენციურმა კლიენტმა უნდა გაათვითცნობიეროს, რომ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომა მას და მისი ოჯახის წევრებს მოუტანს სერიოზულ მატერიალურ ზარალს;
- კლიენტი დარწმუნებული უნდა იყოს, რომ დაზღვევის ხელშეკრულების არსებობისას სადაზღვევო კომპანია შეასრულებს აღებულ ვალდებულებებს და ამით მოხდება მისი ზარალის კომპენსირება (მთლიანად ან ნაწილობრივ);
- დაზღვევისას კლიენტს უნდა გააჩნდეს მატერიალური შესაძლებლობა სადაზღვევო შენატანის გადასახდელად.

მესამე პირობა ვარაუდობს, სადაზღვევო შენატანისა და სადაზღვევო ანაზღაურების თანხას შორის შესაბამისობას. ამავე დროს იგულისხმება, რომ პროცესი არ არის დეტერმინირებული, იგი შემთხვევითია და რისკი შეიძლება შეფასდეს რაოდენობრივად. ხელშეკრულებით გათვალისწინებულ დროში ცნობილია ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემ-

თხვევა მოხდება და ადგილი ექნება სადაზღვევო ანაზღაურებას. მზღვეველისათვის მნიშვნელოვანია გაიანგარიშოს სადაზღვევო შემთხვევის ალბათობა და როგორც ერთ, ასევე ყველა ერთგვაროვან ხელშეკრულებაზე მოსული ზარალის ასანაზღაურებელი სიდიდის განაწილება დროში.

აქტუარის ამოცანას წარმოადგენს სტატისტიკური ინფორმაციის საფუძველზე გაიანგარიშოს სადაზღვევო ტარიფები, სადაზღვევო რეზერვების მოცულობა, კომპანიის გაკოტრების ალბათობა და ა.შ.

სადაზღვევო ხელშეკრულების თანახმად დამზღვევი ხელშეკრულების მოქმედების მთელ პერიოდში იხდის შენატანებს. თუ სადაზღვევო შემთხვევა არ მოხდება, მაშინ უნდა ჩათვალოს, რომ მან გადაიხადა თავისი სიმშვიდის გამო, ვინაიდან გადახდილი თანხა უკან არ უბრუნდება. სწორედ ამაში მდგომარეობს დამზღვევის რისკი. რაც შეეხება მზღვეველის რისკს, თუ სადაზღვევო შემთხვევა მოხდება დამზღვევის მიერ პირველი შენატანის განხორციელების შემდეგ, მზღვეველი ვალდებულია გადაიხადოს კონტრაქტით გათვალისწინებული თანხა, რომლის სიდიდე ბევრად აჭარბებს შეტანილი თანხის სიდიდეს. აქედან ჩნდება აუცილებლობა, რომ განისაზღვროს სადაზღვევო შენატანისა და სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდეებს შორის შესაბამისობა. ამისათვის კი საჭიროა ერთმანეთს გავუტოლოთ მზღვეველის და დამზღვევის რისკები სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისა და მისგან მიღებული ზარალის ალბათობების გათვალისწინებით. (ნახ.1)



$$S \cdot P = \Pi \cdot 1$$

ტოლობა მიღებულია მზღვეველისა და დამზღვევის რისკების გატოლებით და მათემატიკურად გამოსახავს ექვივალენტურობის მთავარ პრინციპს: სადაზღვევო შენატანების ჯამის მათემატიკური ლოდინი (საშუალო სიდიდე) ტოლია სადაზღვევო ანაზღაურებების ჯამის მათემატიკური ლოდინისა (საშუალო სიდიდის).

ტოლობის მარცხენა ნაწილი შეესაბამება მზღვეველის რისკს, რომელიც სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდის და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობის ტოლია, მარჯვენა ნაწილი კი - დამზღვევის რისკს. ერთიანი გამოხატავს სწორედ იმ ფაქტს, რომ სადაზღვევო პრემიის შეტანა დამზღვევის მიერ აუცილებელი ხდომილობაა.

3.3 დაზღვევაში მონაწილე მხარეთა ექვივალენტურობის პრინციპი

ზარალის სიდიდის და შემოსული თანხების დროზე დამოკიდებულების შემთხვევაში ექვივალენტურობის პრინციპის შენარჩუნებისათვის უნდა გაუტოლდეს ორი ჯამი t მომენტისათვის. მარცხენა მხარეს უნდა მოვახდინოთ დროის $(t, t+dt)$ შუალედში სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობების ამ დროისათვის დაგროვილ შენატანის ნამრავლთა აჯამვა, მარჯვენა მხარეს კი - საშუალო $M(S)$ ანაზღაურებების იმავე ალბათობებზე ნამრავლთა აჯამვა. მაშინ $M(S)$ მრავლდება ალბათობაზე, რომ სადაზღვევო შემთხვევა მოხდება $[0, T]$ შუალედში, ე.ი. მარჯვენა მხარე მთლიანად განისაზღვრება.

სადაზღვევო ხელშეკრულების გაფორმებისას მზღვეველსა და დამზღვევს შორის სადაზღვევო ანაზღაურების გადახდის დრო წინასწარ ცნობილი არ არის (შესაძლოა ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში სადაზღვევო შემთხვევა არ მოხდეს, შესაბამისად არ მოხდება

სადაზღვევო ანაზღაურებაც). სადაზღვევო შენატანების (პრემიის) გადახდის პროცესი, როგორც წესი, ვრცელდება ხელშეკრულების მოქმედების მთელ პერიოდში. ამიტომ, თუ ხელშეკრულება გაფორმებულია შედარებით ხანგრძლივი დროით აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ფულის დროში ღირებულების ცვლილება. შესაბამისად, ორივე მხარის მოვალეობათა ექვივალენტურობის პრინციპს აქვს სახე: მზღვეველისა და დამზღვევის რისკების თანამედროვე ფასები ტოლია. აქედან გამომდინარეობს ზოგადი წესი სადაზღვევო ანაზღაურებებსა და შენატანებს შორის შესაბამისობაზე. თავდაპირველად განისაზღვრება სადაზღვევო დაცვის თანამედროვე ფასი, შემდეგ ანუიტეტის აპარატის გამოყენებით სადაზღვევო შენატანის სიდიდე გამოითვლება ზარალის სიდიდის ალბათობის სიმკვრივისა და საპროცენტო განაკვეთის $(1+i)^t$ ნამრავლის მიხედვით.

ექვივალენტურობის პრინციპის გასაანალიზებლად განვიხილოთ სადაზღვევო ხელშეკრულება, რომელიც დადებულია n წლით. მონაწილე მხარეები შეთანხმდნენ, რომ ანგარიშსწორება მოხდება i საპროცენტო განაკვეთით. დაზღვევის პრემია შეიტანება წლის დასაწყისში, ხოლო სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას სადაზღვევო ანაზღაურება იმ წლის ბოლოს, როცა მოხდება სადაზღვევო შემთხვევა.

არსებული ინფორმაციის საფუძველზე მზღვეველი აფასებს A_t შემთხვევითი სიდიდეების ალბათობას, იმ პირობით სადაზღვევო შემთხვევას ადგილი ექნება ხელშეკრულების დადებიდან t წელს. A_i ხდომილობები უთავსებადია, რადგან დროის ინტერვალები არ იკვეთება.

სადაზღვევო შემთხვევათა სრული ჯგუფი შეცავს A_0 სადაზღვევო შემთხვევასაც, რაც ნიშნავს, რომ ხელშეკრულების მოქმედების N ვადაში სადაზღვევო შემთხვევა შეიძლება საერთოდ არ დადგეს.

განვიხილოთ მაგალითი: ვთქვათ, ხელშეკრულება გაფორმებულია ერთი წლით $n = 1$.

აღნიშნული პირობიდან გამომდინარე, მზღვეველი აუცილებლად მიიღებს სადაზღვევო პრემიას $p=1$ ალბათობით, ვინაიდან პრემიის შეტანა ხდება ხელშეკრულების დადების მომენტისათვის, ყოველი წლის დასაწყისში. ამიტომ $M(A)=\Pi$ (ე.ი. A სადაზღვევო შემთხვევის მათემატიკური ლოდინი ტოლია სადაზღვევო პრემიისა, ანუ $M(A)=\Pi\cdot 1$

სადაზღვევო ანაზღაურების მათემატიკური ლოდინი გაიანგარიშება შესაბამისი ალბათობის პირობით

$$M(S)=S\cdot p_1\cdot v+0\cdot q_1\cdot v \qquad (3.1)$$

სადაც S არის სადაზღვევო ანაზღაურება;

p_1- სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა;

$q_1=1-p_1$, სადაზღვევო შემთხვევის არ დადგომის ალბათობა;

$v-$ საპროცენტო ნორმა.

(3.1) ფორმულიდან $\Pi_1=S\cdot p_1\cdot v$

პრაქტიკაში თვლიან, რომ $\Pi=S\cdot p_1>\Pi_1$ ანუ სადაზღვევო შენატანები მეტი უნდა იყოს შემთხვევის დადგომისას გადახდილ თანხაზე.

2) დავუშვათ, რომ $n=2$, ანუ ხელშეკრულება გაფორმებულია ორი წლით.

ამ შემთხვევაში მზღვეველი აუცილებლად მიიღებს დაზღვევის პრემიას ერთხელ, ხოლო მეორეჯერ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ სადაზღვევო შემთხვევა არ დადგება ხელშეკრულების დადების პირველ წელს. ე.ი. დამზღვევი აუცილებლად შეიტანს ერთხელ პრემიას p_1 ალბათობით ან ორჯერ $(1-p_1)=q_1$ ალბათობით.

ამ პირობების შემთხვევაში გამოვითვალოთ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის და სადაზღვევო ანაზღაურების მათემატიკური ლოდინი.

1) $M(A)=\Pi\cdot p_1+\Pi(1+v)\cdot(1-p_1)=\Pi(1+v)-\Pi\cdot p_1\cdot v$

$\Pi(1+v)$ - არის სადაზღვევო შენატანის დისკონტირებული სიდიდე.

$\Pi\cdot p_1\cdot \mathrm{v}$ - არის მეორე სადაზღვევო პრემიის მიღების რისკის სიდიდე. მეორე შესაკრები არის პრემიის მიღების რისკი.

ანალოგიურად გამოვთვალოთ ამავე პირობებით სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე:

$$M(S)=S\cdot\nu\cdot p_1+S\cdot\nu\cdot\nu\cdot p_2+0\cdot\nu\cdot\nu\cdot(1-p_1-p_2)=S\cdot\nu\cdot(p_1+p_2\cdot\nu)$$

საიდანაც, ექვივალენტურობის პრინციპის საფუძველზე

$$M(A)=M(S),$$

$$\Pi(1+\nu)-\Pi\cdot\nu\cdot p_1=S\cdot\nu\cdot(p_1+p_2\cdot\nu)$$

$$\Pi(1+\nu-\nu\cdot p_1)=S\cdot\nu\cdot(p_1-p_2\cdot\nu)$$

აქედან

$$\Pi_2=\frac{S\cdot\nu\cdot(p_1-p_2\cdot\nu)}{1+\nu-\nu\cdot p_1}$$

როცა ხელშეკრულების ვადა $n>2$, მაშინ დამზღვევს შეაქვს ჯამური დისკონტირებული პრემია:

$$M(A)=\Pi\cdot p_1+\Pi\cdot(1+\nu)\cdot p_2+\cdots+\Pi\cdot\left(1+\nu+\cdots+\nu^{n-2}\right)\cdot p_{n-1}+$$
$$\Pi\cdot\left(1+\nu+\cdots+\nu^{n-1}\right)\cdot\left(1-p_1-\cdots-p_{n-1}\right)=\Pi\cdot k$$

ანალოგიურად: $M(S)=S\nu p_1+S\nu^2p_2+\cdots S\nu^np_n=S\cdot L$

შესაბამისად: $\Pi\cdot K=S\cdot L$, საიდანაც $\Pi=S\left(\frac{L}{K}\right)$, $\frac{L}{K}$ - არის განაკვეთი.

სადაზღვევო ურთიერთობაში, განსხვავებით საბანკო საქმისა სადაზღვევო შენატანების სიდიდეს თანამედროვე სიდიდე მცირდება $\frac{1}{\nu}=(1+i)$ სიდიდით, ყოველი შენატანის პერიოდისათვის, ამიტომ დაზღვევის პრემიის დროზე (n) დამოკიდებულება რაოდენობრივად გამოისახება: $\Pi(n+1)<\Pi(n)$. ეს ფაქტი სადაზღვევო კომპანიებს საშუალებას აძლევს განახორციელონ ფასდაკლება ისეთ კლიენტებზე, რომლებიც ხელშეკრულებას გააფორმებენ მეტი ვადით.

დაზღვევის პრაქტიკაში აქტუარული ანგარიშები იწარმოება განსხვავებული სქემით. თავდაპირველად გადასახდელი სადაზღვევო ანაზღაურების მათემატიკური ლოდინის საფუძველზე განისაზღვრება ერთდროული დაზღვევის პრემია, რომელიც გადაიხდება ხელშეკრულების დადე-

ბის მომენტისათვის, შემდეგ მის საფუძველზე განისაზღვრება პერიოდული შენატანების სიდიდე.

დაზღვევის საერთო წესების თანახმად პერიოდული დაზღვევის პრემია გადაიხდება ყოველი პერიოდის დასაწყისში. ფულის დროში ღირებულების ცვლილების გათვალისწინებით შეტანილი პრემიის სახით თანხა უფრო მეტს “გამოიმუშავებს”. ამასთან დაზღვევის პრემიის ნომინალური სიდიდე მცირდება საპროცენტო განაკვეთით.

მზღვეველისა და დამზღვევის ვალდებულებათა ექვივალენტურობის პრინციპის ძირითადი მიმართულებები განვიხილოთ კონკრეტულ მაგალითზე:

მაგალითი 1: ხელშეკრულება ფორმდება სახლის ხანძრისაგან დაზღვევაზე ერთი წლით $n = 1$. ამ პერიოდში ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის $= 0{,}04$. ხოლო დაზღვევის თანხა არის $S = 25000$ ლარი. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას თანხა გადაიხდება სრულად, რეალური ზარალის მიუხედავად. განსაზღვრეთ სადაზღვევო პრემია.

ამოხსნა: ამოცანის პირობის მიხედვით მზღვეველმა ეს თანხა უნდა გადაიხადოს $p = 0{,}04$ ალბათობით, ექვივალენტურობის პრინციპიდან გამომდინარე ერთჯერადი რისკ-პრემია იქნება $\Pi = S \cdot p = 1000$

თუ კლიენტი სადაზღვევო შენატანს შეიტანს დასაწყისშივე, მაშინ აქტუარული ანგარიში დასრულდება და გაფორმდება ხელშეკრულება, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში დამზღვევი გადახდას ამჯობინებს პერიოდულად. (მაგ, ყოველთვიურად, კვარტალურად) ასეთ შემთხვევაში საჭიროა გაანგარიშდეს ყოველი პერიოდის პრემია.

მარტივ შემთხვევაში, როცა არ გაითვალისწინება საპროცენტო განაკვეთი, საერთო პრემია დაიყოფა პერიოდის რაოდენობის შესაბამის ნაწილებად.

მაგალითი 2. წინა მაგალითის პირობის მიხედვით, ხელშეკრულებაში გაითვალისწინება, რომ მხარეები ანგარიშსწორებას მოახდენენ $i = 20\%$

- საპროცენტო ნორმის მიხედვით და დახურვა მოხდება ყოველკვარტალურად. გამოთვალეთ ყოველკვარტალური პრემია.

ამოხსნა: პირობის თანახმად ყოველკვარტალური დარიცხვა იქნება 5%. თუ დავუშვებთ, რომ ხანძრის გაჩენა არ არის დამოკიდებული დროზე და წლის განმავლობაში ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის 0,04. ეს ნიშნავს, რომ ყოველი კვარტალისათვის ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის 0,01.

მზღვეველი პირველ პრემიას მიიღებს $p=1$ ალბათობით. მეორე პრემიის შეტანამდე არის 1 კვარტალი, რომლის დროს ხანძარი შეიძლება გაჩნდეს 0,01 ალბათობით, ან არ გაჩნდეს 0,99 ალბათობით. მესამე პრემიის შეტანამდე არის 1 კვარტალი, რომლის დროსაც კომპანია მიიღებს მეორე პრემიასაც. ყოველი მომდევნო პრემიის მიღების ალბათობა კომპანიისათვის მცირდება 0,01-ით. ამავე დროს პრემიის სიდიდის დღევანდელი ფასი მცირდება $\frac{1}{v}=(1+i)$ -ჯერ. აქედან გამომდინარე:

$$\Pi = \Pi_4 + \Pi_4 \frac{0{,}99}{1{,}05} + \Pi_4 \frac{0{,}98}{1{,}05^2} + \Pi_4 \frac{0{,}97}{1{,}05^3}$$

$$1000 = \Pi_4 \left(1 + \frac{0{,}99}{1{,}05} + \frac{0{,}98}{1{,}05^2} + \frac{0{,}97}{1{,}05^3}\right) = \Pi_4 \cdot 3{,}67$$

სადაც, $\Pi_4 = \frac{1000}{3{,}67} = 272{,}5$ და არა 250, როგორც ეს მიიღებოდა მარტივ შემთხვევაში. მთლიანი შენატანი $271{,}5 \cdot 4 = 1090$.

იმ შემთხვევაში, თუ აქტუარი არ გაითვალისწინებდა ყოველი მორიგე შენატანის მიღების ალბათობას, მაშინ გამოსახულება მიიღებდა სახეს:

$$1000 = \Pi_4 \left(1 + \frac{1}{1{,}05} + \frac{1}{1{,}05^2} + \frac{1}{1{,}05^3}\right) = \Pi_4 \cdot 3{,}723$$

საიდანაც $\Pi_4 = \frac{1000}{3{,}723} = 268{,}6$ და შენატანების ნომინალური სიდიდე იქნებოდა $1074{,}4$ ლარი.

ფარდობითი ცდომილება იქნება $\frac{1090-1074{,}4}{1074{,}4}=0{,}0145$ ანუ $1{,}5\%$, რაც კომპანიისათვის მიუღებელია. ე.ი. აქტუარული ანგარიშის წარმოებისას პირველ რიგში გაიანგარიშება ერთდროული ნეტო-პრემია და შემდგომ მისგან მიიღება პერიოდული პრემიები, ხოლო ის აუცილებელი პირობა, რომ შენატანების მათემატიკური ლოდინი ტოლი უნდა იყოს ანაზღაურების მათემატიკური ლოდინისა, საფუძველია ყველა სადაზღვევო ხელშეკრულების პირობების განსაზღვრისათვის. ამასთან გასათვალისწინებელია, რომ სადაზღვევო შენატანების სიდიდე დისკონტირდება და ყოველთვის არსებობს ბოლო შენატანების მოულოდნელობის რისკი.

საკონტროლო კითხვები

1. რა სახის ინფორმაციას ღებულობენ სადაზღვევო კომპანიები დაზღვევის სტატისტიკისაგან?
2. როგორ გაიანგარიშება დაზღვევის თანხის ზარალიანობის მაჩვენებელი?
3. როგორ გაიანგარიშება რისკის კუმულიაციის კოეფიციენტი?
4. როგორ გაიანგარიშება ზარალიანობის ხარისხი?
5. როგორ გაიანგარიშება ზარალიანობის ნორმა?
6. როგორ გაიანგარიშება ზარალის სიმძიმე?
7. ჩამოთვალეთ სადაზღვევო კონტრაქტის გაფორმების პირობები.
8. განმარტეთ ერთდროული და პერიოდული პრემია.

თავი IV.
დაზღვევის ტარიფის აქტუარული გაანგარიშება რისკიან დაზღვევაში

დაზღვევის ნებისმიერ სახეზე ტარიფის გაანგარიშება არის კონკრეტული ობიექტის დაზღვევის ხარჯების გამოთვლის პროცესი აქტუარული ანგარიშების გამოყენებით. ფაქტიურად დაზღვევის ტარიფი არის დაზღვევის რისკის საზომი და იგი წარმოადგენს სადაზღვევო თანხის ერთეულზე მოსულ სადაზღვევო დაცვის ღირებულებას გამოხატულს ფულში, ან მთელი სადაზღვევო თანხის საპროცენტო განაკვეთს განსაზღვრული თარიღისათვის. სიცოცხლის დაზღვევაში სადაზღვევო თანხის ერთეულად მიღებულია 1 ლარი, დაზღვევის სხვა სახეებში (რისკიან დაზღვევაში) - 100 ლარი.

დაზღვევის შენატანით ფორმირდება სადაზღვევო ფონდი, რომელიც გამოიყენება სადაზღვევო ანაზღაურებისათვის, საქმის წარმოების ხარჯების დასაფარავად და მოგების მისაღებად. რადგან დაზღვევა არის დამზღვევებს შორის ზარალის ჩაკეტილი გადანაწილება, ხოლო დაზღვევის შენატანი გამოსახავს დამზღვევის მონაწილეობის წილს სადაზღვევო ფონდის ფორმირებაში, ამიტომ დადგენილი ტარიფი ადეკვატურად უნდა ასახავდეს ერთ დამზღვევზე მოსული ზარალის მოსალოდნელ სიდიდეს, ანუ დაზღვევის თანხის ერთეულზე მოსული ზარალის სიდიდეს. ტარიფის სიდიდე დაკავშირებულია ასევე სადაზღვევო პასუხისმგებლობის მოცულობასთან. სადაზღვევო პასუხისმგებლობის როგორც გადიდება, ასევე შემცირება აისახება დაზღვევის ტარიფში.

სატარიფო განაკვეთი ადეკვატურად უნდა ასახავდეს რისკების განაწილებას დროში და ხშირად არ უნდა იცვლებოდეს.

4.1 ნეტო-განაკვეთის სტრუქტურა

დაზღვევის ძირითადი ამოცანაა შექმნას დაზღვევის ისეთი მოცულობის ნეტო–ფონდი, რომელიც საკმარისი იქნება მომავალი გადახდებისათვის. ნეტო–ფონდის მოცულობა ფორმირდება სადაზღვევო შენატანების საფუძველზე, რომელიც დგინდება ნეტო-განაკვეთის მიხედვით. ვთქვათ, მოცემული დაზღვევის პორტფელზე ნეტო-განაკვეთი არის $T_ნ$, მთელ პორტფელზე დაზღვევის თანხის სიდიდეა $S_{თანხა}$, მაშინ ნეტო-ფონდი, განსაზღვრის თანახმად, ტოლია ნეტო-განაკვეთისა და დაზღვევის თანხის ნამრავლის:

$$\Omega = T_ნ \cdot S_{თანხა}.$$

სადაც Ω არის ნეტო ფონდი, რომელიც დაზღვევის ექვივალენტურობის პრინციპის თანახმად ტოლია მთელ პორტფელზე მომავალი სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდისა: $\Omega = \ S_{ანაზღ.}$

ან

$$T_ნ \cdot S_{თანხა} = S_{ანაზღ.} \qquad (4.1)$$

(4.1) ტოლობიდან გამომდინარეობს რომ ადგილი აქვს ტოლობას:

$$T_ნ = \frac{S_{ანაზღ}}{S_{თანხა}} \qquad (4.2)$$

$\frac{S_{ანაზღ}}{S_{თანხა}}$ სიდიდეს დაზღვევის თანხის ზარალიანობა ეწოდება. ამგვარად, თუ ნეტო-განაკვეთის სიდიდედ ავიღებთ საერთო სადაზღვევო ანაზღაურებისა და საერთო სადაზღვევო თანხის ფარდობას, მაშინ მიღებული შენატანები საკმარისი იქნება მომავალი ანაზღაურებებისათვის. ნეტო-განაკვეთის გამოთვლის (4.2) ფორმულა საკმარისად მარტივია, თუმცა აქვს გარკვეული ნაკლი. პრაქტიკაში მისი ამ სახით გამოყენება შეუძლებელია. ეს განპირობებულია იმით, რომ სადაზღვევო ხელშეკრულებების გაფორმება მიმდინარეობს ნებისმიერ დროს. ამიტომ დაზღვევის თანხის ზარალიანობა შემთხვევითი სიდიდეა, ანუ მისი მნიშვნელობის კონკრეტული თარიღისათვის უცნობია, ის იცვლება პორტფელის სტრუქტურის ცვლილებასთან ერთად.

ამ ნაკლის გამოსწორება შესაძლებელია, თუ აქტუარი დაზღვევის თანხის ზარალიანობის ნაცვლად ისარგებლებს მისი საშუალო მნიშვნელობით, ანუ მათემატიკური ლოდინით. ეს სიდიდე განიხილება როგორც ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილი $T_{ძირ}$. დაზღვევის თანხის დაფარვის რეალურმა სიდიდემ ცალკეულ წლებში შეიძლება გადააჭარბოს საშუალო დაფარვის სიდიდეს. იმისათვის, რომ სადაზღვევო კომპანია მზად იყოს გადაჭარბებული შემთხვევების ანაზღაურების გადახდისათვის, ნეტო-განაკვეთის სტრუქტურაში შემოტანილია ე.წ. სარისკო დანამატის ელემენტი $T_{რ.დ.}$. ამგვარად, ნეტო განაკვეთს აქვს შემდეგი სახე:

$$T_{ნ} = T_{ძირ} + T_{რ.დ.} \tag{4.3}$$

სადაც $T_{ძირ}$ – ნეტო–განაკვეთის ძირითადი ნაწილია, ხოლო, $T_{რ.დ.}$ – სარისკო დანამატი.

როგორც თავიდან აღვნიშნეთ, ნეტო-განაკვეთის გამოთვლის ძირითადი იდეა დაზღვევის ნებისმიერ სახეში არის ისეთი სადაზღვევო Ω ფონდის შექმნა, რომელიც საკმარისი იქნება მოცემული პორტფელში მომავალი სადაზღვევო ანაზღაურებების დაფარვისათვის. მათემატიკურად ეს გამოსახავს შემდეგი უტოლობის შესრულებას:

$$\Omega \geq S_{ანაზღ.} \tag{4.4}$$

$S_{ანაზღ.}$ სიდიდე შემთხვევითია, ამიტომ Ω-ს არცერთი მნიშვნელობა არ იძლევა (4.4) უტოლობის შესრულების გარანტიას. შესაძლებელია მხოლოდ ლაპარაკი ამ უტოლობის შესრულების ალბათობაზე. ჩვეულებრივ, ამ ალბათობას ღებულობს მზღვეველი, მას γ-ით აღვნიშნავთ და უსაფრთხოების გარანტიას ვუწოდებთ. ე.ი.

$$\gamma = p(\Omega \geq S_{ანაზღ.}) \tag{4.5}$$

უსაფრთხოების გარანტიის ალბათობა ჩვეულებრივ ღებულობენ 1–თან მიახლოებულის, ანუ $\gamma = 0{,}85;\ 0{,}9;\ 0{,}95;\ 0{,}99.$ რაც უფრო ახლოსაა γ კოეფიციენტი 1–თან, მით უფრო საიმედოა ფონდის მოცულობა. მაგალითად $\gamma = 0{,}99$ გვიჩვენებს, რომ 100-დან მხოლოდ ერთ

შემთხვევაშია მოსალოდნელი სადაზღვევო ანაზღაურებების საერთო მოცულობამ გადააჭარბოს ნეტო-ფონდის მოცულობას.

როდესაც $\gamma = 1$ დაზღვევის ფონდი ტოლია უსასრულობის. უსაფრთხოების გარანტიის არჩევა დამოკიდებულია მზღვეველზე. რაც ნაკლები სიდიდის ალბათობას აირჩევს მზღვეველი, მით ნაკლები იქნება ფონდის მოცულობა და შესაბამისად დაბალი იქნება დაზღვევის ტარიფი.

ამ მიდგომით დაზღვევის ტარიფი მიმზიდველი იქნება დამზღვევებისათვის, მაგრამ სადაზღვევო ანაზღაურების გადაუხდელობის რისკი იზრდება და პირიქით, რაც უფრო მაღალ კოეფიციენტს აირჩევს მზღვეველი, მით მეტი იქნება ფონდის მოცულობა და, შესაბამისად, მაღალია დაზღვევის ტარიფიც, რაც ამცირებს კომპანიის კონკურენტუნარიანობას.

$p(\Omega \geq S_{ანაზღ.})$ ალბათობა არის დაზღვევის ფონდის გამოთვლის ბაზა. თუ ცნობილია სადაზღვევო ანაზღაურების $S_{ანაზღ.}$ სიდიდე, ალბათობის თეორიის აპარატის გამოყენებით შეიძლება გამოითვალოს ფონდის მოცულობა და, შესაბამისად, ნეტო-განაკვეთიც.

დაზღვევის პრაქტიკაში შემუშავებულია ნეტო–განაკვეთის გაანგარიშების რამოდენიმე მეთოდი, რომლებიც მორგებულია სადაზღვევო პორტფელის მახასიათებლებზე. სადაზღვევო პორტფელის ტიპის მიხედვით არსებობს ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილისა და სარისკო დანამატის გაანგარიშების სხვადასხვა მეთოდები, ყველა მეთოდში ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილის სიდიდე ემთხვევა დაზღვევის თანხის დაფარვის საშუალო სიდიდეს, ხოლო სარისკო დანამატის სიდიდე განსხვავებულია.

განვიხილოთ I მეთოდი

ეს მეთოდი დაფუძნებულია სადაზღვევო ანაზღაურების ნორმალური განაწილების კანონზე და ადგილი აქვს შემდეგ პირობებს:

1. სადაზღვევო პორტფელი შედგება n რაოდენობის ერთგვაროვანი ხელშეკრულებისაგან და რაოდენობა ცნობილია წინასწარ;

2. სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა არის $m, (m \leq n)$;

3. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა $p = \frac{m}{n}$;

4. ივარაუდება, რომ ცალკეულ ხელშეკრულებებზე სადაზღვევო შემთხვევის დადგომა ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელია;

4. ხელშეკრულებათა რაოდენობა დიდია და სრულდება უტოლობა $np \geq 10$;

5. არსებობს დაზღვევის მოცემულ სახეზე სტატისტიკა.

შემოვიტანოთ აღნიშვნები:

$S_{i\ თანხა}$ – i-ურ ხელშეკრულებაზე დაზღვევის თანხა, $i = 1,2, \dots n$.

$S_{i ანაზღ.}$– ხოლო i-ურ სადაზღვევო შემთხვევაზე გადახდილი სადაზღვევო ანაზღაურება, $i = 1,2, \dots m$.

დაზღვევის თანხის სიდიდე მთელ პორტფელზე: $\mathrm{S}_{\text{თანხა}} = \sum \mathrm{S}_{\mathrm{i}\text{თანხა}}$

დაზღვევის თანხის საშუალო სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$\bar{S}_{თანხა} = \frac{1}{n} S_{თანხა} = \frac{1}{n} \sum S_{i თანხა} \qquad (4.5)$$

m რაოდენობის ხელშეკრულებაზე გადახდილი სადაზღვევო ანაზღაურება ტოლია:

$$S_{ანაზღ} = \sum S_{i ანაზღ}$$

ერთ დაზარალებულ ობიექტზე საშუალო ანაზღაურების სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$\bar{S}_{ანაზღ.} = \frac{1}{m} S_{ანაზღ.} = \frac{1}{m} \sum S_{i ანაზღ.} \qquad (4.6)$$

ნეტო-განაკვეთის გამოსათვლელი ფორმულა გამოვიყვანოთ დაზღვევის რისკიან სახეებზე, როცა სადაზღვევო თანხის ერთეულად აღებულია 100 ლარი. ამ შემთხვევაში, ექვივალენტურობის პრინციპით, რომლის თანახმად რისკ-პრემიის ჯამი ყველა ხელშეკრულებაზე ტოლი უნდა იყოს სადაზღვევო გადახდების სიდიდის გამოისახება ტოლობით:

$$\frac{\mathrm{T}_{\text{მირ}} \cdot \mathrm{S}_{\text{თანხა.}}}{100} = \mathrm{S}_{\text{ანაზღ.}} \qquad (4.7)$$

საიდანაც

$$\mathrm{T}_{\text{მირ}} = \frac{\mathrm{S}_{\text{ანაზღ.}}}{\mathrm{S}_{\text{თანხა.}}} \cdot 100 \qquad (4.8)$$

თუ (4.8) ფორმულაში ჩავსვამთ $S_{თანხა}$ და $S_{ანაზღ}$, გამოსახულს მათი საშუალო სიდიდეებით შესაბამისად n და m ხელშეკრულებებზე, მივიღებთ ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილის გამოსათვლელ ფორმულას:

$$T_{ძირ} = \frac{m \cdot \bar{S}_{ანაზღ}}{n \cdot \bar{S}_{თანხა}} \cdot 100 = p \cdot \frac{\bar{S}_{ანაზღ}}{\bar{S}_{თანხა}} \cdot 100 \qquad (4.9)$$

ამის შემდეგ საჭიროა დადგინდეს რისკ–დანამატის სიდიდე. მისი გამოთვლისათვის გათვალისწინებული უნდა იქნეს უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი t_γ, და იგი ისე უნდა იყოს შერჩეული, რომ უზრუნველყოფილი იყოს შეგროვილი დაზღვევის პრემიის ჯამის საკმარისობა სადაზღვევო ანაზღაურებების გადასახდელად.

რისკ-დანამატი კი გამოითვლება ფორმულით:

$$T_{რ.დ} = t_\gamma \sqrt{\frac{1-p+\frac{\sigma^2}{(\bar{S}_{ანაზ.})^2}}{np}} \qquad (4.10)$$

სადაც

$t_\gamma -$ განისაზღვრება ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან $t_\gamma = \Phi^{-1}(\gamma)$ ტოლობის საფუძველზე;

σ - საშუალო კვადრატული გადახრაა საშუალო ანაზღაურებიდან თითოეულ ხელშეკრულებაზე;

$\bar{S}_{ანაზ.}$- საშუალო ანაზღაურებაა ერთ ხელშეკრულებაზე.

იმ შემთხვევაში, როდესაც კომპანია დაზღვევაში ღებულობს ახალ რისკს, რომელზეც არ არსებობს სადაზღვევო სტატისტიკა და, შესაბამისად, შეუძლებელია გამოითვალოს ანაზღაურების საშუალო სიდიდიდან საშუალო კვადრატული გადახრა, რისკ-დანამატისა და ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილის გაანგარიშება წარმოებს ფორმულებით:

$$T_{რ.დ} = T_{ძირ.} \cdot 1{,}2 t_\gamma \sqrt{\frac{1-p}{np}}, \text{ როცა } p \le 0{,}25 \qquad (4.11)$$

$$T_{რ.დ} = T_{ძირ.} \cdot t_\gamma \sqrt{\frac{1-p+\frac{1}{3}}{np}}, \quad \text{როცა } p > 0{,}25 \qquad (4.12)$$

ხშირ შემთხვევაში შეუძლებელია არა მხოლოდ საშუალო კვადრატული გადახრის გამოთვლა, არამედ $\bar{S}_{თანხა}$ და $\bar{S}_{ანაზღ.}$ სიდიდეების გამოთვ-

ლაც. ასეთ შემთხვევაში დაზღვევის პრაქტიკაში $\frac{\bar{S}_{\text{თანხა}}}{\bar{S}_{\text{ანაზღ.}}}$ თანაფარდობა აიღება არანაკლებ:

0,4 – სახმელეთო ტრანსპორტის დაზღვევისას;

0,6 – საჰაერო და საზღვაო ტრანსპორტის დაზღვევისას;

0,5 – ტვირთებისა და ქონების დაზღვევისას, გარდა სატრანსპორტო საშუალებებისა;

0,7–ავტოტრანსპორტის მფლობელთა სამოქალაქო პასუხისმგებლობის და სხვა სახის პასუხისმგებლობის დაზღვევისას, ასევე ფინანსური რისკების დაზღვევისას.

ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილი შეესაბამება მზღვეველის სადაზღვევო გადახდების საშუალო სიდიდეს, ხოლო რისკ-დანამატი ემსახურება სადაზღვევო შემთხვევების საშუალო რაოდენობაზე გადაჭარბების შედეგად მიღებული ზარალის ანაზღაურებას.

4.2 დატვირთვის სტრუქტურა. ბრუტო-განაკვეთი.

დაზღვევის ფონდი ფორმირდება დამზღვევთა შენატანებისაგან. აქტუარული ანგარიშების გამოყენებით განისაზღვრება თითოეული დამზღვევის მონაწილეობა სადაზღვევო ფონდის ფორმირებაში. ფონდის ხარჯები შედგება ორი ნაწილისაგან. პირველი ნაწილი განკუთვნილია სადაზღვევო შემთხვევების შედეგად მიღებული ზარალის ანაზღაურებისათვის. მეორე ნაწილი მიიმართება სადაზღვევო ოპერაციების წარმოების ხარჯების დასაფინანსებლად, იქმნება გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვი და ფორმირდება მოგება. სადაზღვევო ფონდის სტრუქტურის შესაბამისად ყალიბდება სატარიფო ბრუტო-განაკვეთი, რომელიც წარმოადგენს სატარიფო ნეტო-განაკვეთის და დატვირთვის ჯამს. ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშება ეფუძნება მზღვეველისა და დამზღვევის ფინანსური ვალდებულებების ექვივალენტურობის პრინციპს და აქტუარული ანგარიშების ძირითად ნაწილს წარმოადგენს.

დატვირთვის კომპონენტი შედგება სამი ჯგუფისაგან: საქმის წარმოების ხარჯები, გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვი და მოსალოდნელი მოგება.

გამაფრთხილებელი ღონიძიებების რეზერვი გამოიყენება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობის და ზარალის სიმძიმის შესამცირებლად. მაგალითად ხანძრისაგან დაზღვევისას ამ ფონდიდან გამოიყენება რესურსები სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად.

დატვირთვის ნაწილით ფორმირდება კომპანიის მოგება, რომელიც ჩვეულებრივ მიიღება ბრუტო-განაკვეთის 5%. სიცოცხლის დაზღვევაში მოგება არ ფორმირდება ბრუტო-განაკვეთით, მომგებიანობა ნეტო-ფონდის ინვესტირების ხარჯზე.

დატვირთვის ძირითადი ნაწილია საქმის წარმოების ხარჯები. ამ ხარჯების მოცულობაზე გავლენას ახდენს მრავალი ფაქტორი, რომლებიც დროში ცვალებადია. მათი კლასიფიკაცია ზოგადად ასე ჩამოყალიბდება: ორგანიზაციული, აკვიზიციური, სალიკვიდაციო, მმართველობითი და სხვა.

1. ორგანიზაციული ხარჯები მიეკუთვნება კომპანიის აქტივებს, რადგან მისი გაწევა შესაძლებელია მიღებული მოგების ინვესტირებით.

2. აკვიზიციური ხარჯები – სადაზღვევო კომპანიის საწარმოო ხარჯები, რომლებიც დაკავშირებულია ახალი კლიენტების მოზიდვასთან, ახალი ხელშეკრულებების გაფორმებასა და დაზღვევის აგენტების საკომისიო გადასახდელებთან.

3. საინკასაციო ხარჯები გამოიყენება დაზღვევის პრემიის შემოსვლასა და სადაზღვევო ანაზღაურების გადახდასთან.

4. სალიკვიდაციო ხარჯები - ზარალის ლიკვიდაციის ხარჯები. მას მიეკუთვნება ლიკვიდატორთა ხელფასები, სასამართლოს ხარჯები და სადაზღვევო ანაზღაურების ხარჯები.

5. მმართველობითი ხარჯები – საერთო მართვის და ქონების მართვის ხარჯები.

დატვირთვა F ზოგად შემთხვევაში წარმოიდგინება ორი შესაკრების ჯამის სახით: $F = F_1 + F_2$.

დატვირთვის ორი შესაკრებით წარმოდგენა განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ დატვირთვის ერთი ნაწილი ხარჯებს გამოსახავს აბსოლუტურ სიდიდეებში (ფულად), ხოლო მეორე დატვირთვის წილს ბრუტო–განაკვეთში, ანუ $F_2 = f \cdot T_{ბრ}$, სადაც f – დატვირთვის წილია და მოთავსებულია ზღვრებში $0 < f < 1$ ე.ი. ბრუტო–განაკვეთი ღებულობს შემდეგ სახეს:

$$T_{ბრ} = T_ნ + F_1 + f \cdot T_{ბრ}$$

ელემენტარული გარდაქმნებით მიიღება

$$T_{ბრ} = \frac{T_ნ + F_1}{1-f}$$

უმეტეს შემთხვევაში ივარაუდება, რომ $F_1 = 0$. ეს ნიშნავს, რომ მთელი დატვირთვა გამოისახება ბრუტო-განაკვეთში მისი წილით. ამიტომ

$$T_{ბრ} = \frac{T_ნ}{1-f} \qquad (4.13)$$

ბრუტო-განაკვეთის გაანგარიშების ფორმულა საერთოა დაზღვევის ყველა სახისათვის, მაშინ როცა ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშების მეთოდიკა განსხვავდება დაზღვევის სახეების მიხედვით.

ნორმალურ პირობებში ფუნქციონირებადი სადაზღვევო კომპანიებისათვის ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი არ აღემატება 35%–ის ტოლი, ანუ $f = 0,35$. ამასთან არასიცოცხლის დაზღვევაში $0,2 \le f \le 0,35$. სიცოცხლის დაზღვევაში კი $f \le 2$. სამედიცინო დაზღვევაში დატვირთვის სიდიდე ბრუტო–განაკვეთის 3%–ს შეადგენს.

განვიხილოთ მაგალითები:

მაგალითი 1. სადაზღვევო კომპანიამ გააფორმა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებები შემდეგი მონაცემების მიხედვით: სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,03, ერთ ხელშეკრულებაზე მოსული საშუალო დაზღვევის თანხა - 800 ლარი, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურება - 300 ლარი, ხელშეკრულებათა რაოდენობა – 500, საშუალო კვადრატული გადახრა ანაზღაურების

საშუალო სიდიდიდან - 35 ლარი, უსაფრთხოების გარანტია $\gamma = 0{,}9$, ბრუტო-განაკვეთში დატვირთვის წილი - 30%. იპოვეთ ბრუტო–განაკვეთი.

ამოხსნა:

1. ნეტო–განაკვეთის ძირითადი ნაწილი: $T_{ძირ} = 100 \cdot 0{,}03 \cdot \frac{300}{800} = 1{,}12$

2. რისკ–დანამატი: $T_{რ.დ} = 1{,}12 \cdot t_\gamma \cdot \sqrt{\frac{1-0{,}03+\left({}^{35}/_{300}\right)^2}{500 \cdot 0{,}03}} = 0{,}29 t_\gamma$

ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან $t_\gamma = 1{,}3$, შესაბამისად $T_{რ.დ.} = 0{,}29 \cdot 1{,}3 = 0{,}37$.

ნეტო-განაკვეთი ტოლია: $T_ნ = T_{ძირ} + T_{რ.დ} = 1{,}12 + 0{,}37 = 1{,}59$

ბრუტო-განაკვეთი: $T_{ბრ} = \frac{T_ნ}{1-0{,}3} = 2{,}13$

ე.ი. ბრუტო-განაკვეთი შეადგენს 2 ლარს და 13 თეთრს ყოველ 100 ლარ დაზღვევის თანხაზე.

მაგალითი 2. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას შემდეგი პარამეტრებით: სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,02; საშუალო დაზღვევის თანხა - 6500 ლარი, საშუალო ანაზღაურება - 250 ლარი, ხელშეკრულებათა რაოდენობა - 500, დატვირთვის წილი ტარიფში - 30%. იპოვეთ ბრუტო-განაკვეთი 0,95 ალბათობით უსაფრთხოების გარანტიის შემთხვევისათვის.

ამოხსნა: ვინაიდან ალბათობა $p \le 0{,}25$, ხოლო 0,95 უსაფრთხოების გარანტიის შესაბამისი კოეფიციენტი $t_\gamma = 1{,}645$.

$$T_ნ = 100 \cdot 0{,}02 \cdot \frac{250}{6500}\left(1 + 1{,}2 \cdot 1{,}645 \cdot \sqrt{\frac{1-0{,}02}{500 \cdot 0{,}02}}\right) = 0{,}038(1 + 1{,}97 \cdot 0{,}31) = 0{,}061.$$

ბრუტო–განაკვეთი ტოლია:$T_{ბრ} = \frac{T_ნ}{1-0{,}3} = \frac{0{,}061}{0{,}7} = 0{,}087$

მაგალითი 3. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ავტოტრანსპორტის დაზღვევის ხელშეკრულებას გატაცების რისკისაგან. საპატრულო პოლიციის მონაცემებით გატაცების ალბათობა ტოლია 0,15. 100 ხელშე-

კრულების შემთხვევაში უსაფრთოების გარანტიის ალბათობა არის 0,95, დატვირთვის წილი ტარიფში 25%. გამოთვალეთ ბრუტო-განაკვეთი.

ამოხსნა: როგორც ამოცანის პირობიდან ჩანს საშუალო კვადრატული გადახრა უცნობია, ასევე უცნობია დაზღვევის თანხის ზარალიანობა. ამიტომ პრაქტიკაში გამოყენებული მეთოდიკის მიხედვით აიღება 0,4, შესაბამისად

$$T_ნ = 100 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}15\left(1 + 1{,}2 \cdot 1{,}645\sqrt{\frac{1-0{,}15}{100 \cdot 0{,}15}}\right) = 6(1 + 1{,}97 \cdot 0{,}06) = 6{,}67$$

ხოლო ბრუტო–განაკვეთი: $T_{ბრ} = \frac{6{,}67}{1-0{,}25} = 8{,}89.$

საკონტროლო კითხვები

1.რა არის ნეტო-ფონდის ფორმირების წყარო?

2.როგორ განისაზღვრება ნეტო-ფონდი?

3. როგორ გამოითვლება დაზღვევის თანხის ზარალიანობის კოეფიციენტი?

4. რა ფუნქციას ასრულებს სარისკო დანამატი?

5.როგორ გამოითვლება ნეტო-განაკვეთი?

6. განსაზღვრეთ უსაფრთხოების გარანტიის არსი.

7.როგორ გამოითვლება ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილი?

8. როგორ გაიანგარიშება უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი?

9. როგორ გამოითვლება სარისკო დანამატის სიდიდე?

10. რას ემსახურება დატვირთვა და როგორია მისი წილი დაზღვევის ტარიფში?

11. როგორ გამოითვლება სარისკო დანამატის სიდიდე დაზღვევის კონკრეტულ სახეზე დაზღვევის სტატისტიკის არ არსებობის შემთხვევაში?

12. როგორ გამოითვლება დაზღვევის ბრუტო-პრემიის სიდიდე?

თავი V.
რისკის ანალიზი და შეფასება

5.1. მზღვეველის რისკის ანალიზი და მისი შეფასება

სადაზღვევო ურთიერთობის ჩამოყალიბება იწყება მზღვეველსა და დამზღვევს შორის ხელშეკრულების გაფორმებით. დამზღვევი გადაიხდის პირველ შენატანს და შესაბამისად იწყება მზღვეველის პასუხისმგებლობა.

მზღვეველისათვის მისაღებ ვარიანტს წარმოადგენს ერთგვაროვანი რისკებისაგან შემდგარი პორტფელი, რომელზეც საშუალო ზარალის სიდიდის გამოთვლით კომპანია ემზადება მოსალოდნელი გადასახდელების უზრუნველსაყოფად. როდესაც მზღვეველი ღებულობს რისკს, რომლის ანალოგი მის პორტფელში არ არის, იგი ღებულობს მაღალ რისკს. ვინაიდან, აქტუარული ანგარიშები დაფუძნებულია ალბათობის კანონზომიერებებზე, კომპანია მუდმივად მზად უნდა იყოს, არა საშუალო მნიშვნელობებით მიღებული ზარალის დასაფარავად, არამედ მდგრადობის შესანარჩუნებლად. აქტუარმა უნდა გაითვალისწინოს მოსალოდნელი სიდიდეებიდან შესაძლო გადახრა. აქედან გამომდინარე, მზღვეველს აინტერესებს არ მხოლოდ ცალკეული ხელშეკრულებაზე რისკი, არამედ რისკი მთელ პორტფელზე. დამზღვევი მხარეთა ექვივალენტურობის პრინციპს აფასებს დაზღვევის პრემიის კუთხით, ხოლო მზღვეველი მთელი პორტფელის მიხედვით. ე.ი სადაზღვევო ბიზნესი აგებულია არა ცალკეული ხელშეკრულების თვითდაფინანსების პრინციპზე, არამედ მთელი სადაზღვევო პორტფელის თვითდაფინანსებაზე.

თუ პორტფელის მოცულობა დიდია (ერთგვაროვანი ხელშეკრულებების რიცხვი მაღალია), მაშინ მოქმედებს დიდ რიცხვთა კანონი, რომლის თანახმად, ერთნაირად განაწილებული დამოუკიდებელი შემთხვე-

ვითი სიდიდეების რაოდენობის გადიდება იწვევს მათი საშუალო მნიშ-ვნელობიდან სულ უფრო ნაკლებ გადახრას.

ალბათობის თეორიიდან ცნობილია, რომ ერთნაირად განაწილებული დამოუკიდებელი შემთხვევითი სიდიდეების მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია პროპორციულად იზრდება შემთხვევითი სიდიდეების რაოდენობის ზრდასთან ერთად. აქტუარისათვის საინტერესოა არა მხოლოდ მოსალოდნელზე აბსოლიტური გადახრის სიდიდის ცოდნა, არამედ ფარდობითი გადახრაც. როგორც ვიცით, სტატისტიკაში ამ სიდიდეს ვარიაციის კოეფიციენტს (რისკის ხარისხი) უწოდებენ და იგი მცირდება ხელშეკრულებათა რაოდენობის ზრდასთან ერთად. რისკის ხარისხის შემცირება მზღვეველისათვის ფინანსური მდგრადობის ამაღლებას ნიშნავს. ფარდობითი გადახრის შემცირების ხარჯზე კომპანია რამდენადმე ნაკლებს გამოიმუშავებს პროცესების ხელსაყრელი განვითარების დროს, მაგრამ მნიშვნელოვნად ნაკლებს რისკავს მოვლენების არახელსაყრელი მიმართულებით განვითარებისას.

საქმიანობის საწყის ეტაპზე, (პირველ წელს) გადახდების ჯამმა შეიძლება გადააჭარბოს შეგროვებული რისკ-პრემიის ჯამს. აქედან გამომდინარე, კომპანია გადაუხდის ანაზღაურებას პირველ n რაოდენობის დაზარალებულ კლიენტებს, შეგროვებული რისკ-პრემიისაგან. რა თქმა უნდა, დანარჩენი კლიენტებისათვის ადვილი მისახვედრია, რომ, თუ იგი აღმოჩნდება $(n+1)$-ე შეიძლება სადაზღვევო ანაზღაურება ვერ მიიღოს. ამიტომ, ნებისმიერი შორსმხედველი კლიენტი მზად იქნება გადაიხადოს რისკ-პრემიაზე მეტი, ოღონდაც არ აღმოჩნდეს ასეთ სიტუაციაში. სწორედ ეს იდეა უდევს საფუძვლად რისკ-დანამატის შემოღებას კომპანიების მიერ, რათა უზრუნველყოფილი იქნას მათი ფინანსური მდგრადობა. ე.ი მზღვეველის რისკის უმეტესი ნაწილი იფარება რისკ-დანამატით (60%). სადაზღვევო ბაზრის კონიუქტურის ცვლილება ხშირ შემთხვევაში კომპანიებს აიძულებს შეამცირონ რისკ-დანამატის სიდიდე, შესაბამისად მცირდება არ გაკოტრების ალბათობაც, ამიტომ მდგრადობის შესანარჩუ-

ნებლად საჭიროა რეზერვების გადიდება. პრაქტიკაში მიღებულია, რომ საწყისი რეზერვის სიდიდე იყოს ისეთი მოცულობის, რომ რისკ-პრემია-სა და რისკ-დანამატთან ერთად უზრუნველყოს კომპანიის გაკოტრების თავიდან აცილება 90-95%-ით, ხოლო შემდგომი რისკი გადაეცეს გადაზ-ღვევაზე. სადაზღვევო ბიზნესში შეუძლებელია 100%-იანი საიმედოობის უზრუნველყოფა, სწორედ ამაში მდგომარეობს სამეწარმეო რისკი. განვი-ხილოთ რისკის ხარისხის განსაზღვრის ამოცანები ქონების დაზღვევაში.

ამოცანა1. დავუშვათ მზღვეველს მიმართა კლიენტმა და შესთავაზა ახალი რისკი. სადაზღვევო თანხა $S = C = 20000$ ლარი. მზღვეველმა შეაფა-სა სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა $p = 0{,}001$. ხელშეკრუ-ლების თანახმად, თუ შემთხვევა დადგება, თანხა გადაიხდება სრულად. დაინტერესდება თუ არა მზღვეველი შეთავაზებული რისკით?

ამოხსნა: სადაზღვევო პრემია $\Pi = 20000 \cdot 0{,}001 = 20$ ლარი, გადაწყვე-ტილების მისაღებად არასაკმარისია შემთხვევათა საშუალო სიდიდის ცოდნა, საჭიროა საშუალო სიდიდიდან გადახრის გაანგარიშებაც. ბინო-მიალური კანონის თანახმად სადაზღვევო შემთხვევათა რიცხვი ხასიათდება შემდეგი მახასიათებლებით:

$$M(m) = np = 1 \cdot 0{,}001 = 0{,}001;$$

$$D(m) = npq = 1 \cdot 0{,}001 \cdot 0{,}999 = 0{,}000999;\ \sigma(m) = \sqrt{0{,}000999} \approx 0{,}0316$$

შესაბამისად, გადახდის სიდიდის გამოსათვლელად მათემატიკური ლოდინი და საშუალო კვადრატული გადახრა უნდა გამრავლდეს სადაზ-ღვევო თანხაზე:

$$M(X) = S \cdot M(m) = 20000 \cdot 0{,}001 = 20$$

$$\sigma(X) = S \cdot \sigma(m) = 20000 \cdot 0{,}0316 = 632$$

სტატისტიკიდან ცნობილი $v = \dfrac{\sigma}{M(X)}$ v ვარიაციის კოეფიციენტია, რომელიც აქტუარულ ანგარიშებში რისკის ხარისხითაა ცნობილი და გა-

მოიყენება რისკის მიღების გადაწყვეტილების მისაღებად ტოლია $K = v = \frac{0{,}0316}{0{,}001} = 31{,}6$.

მოცემულ შემთხვევაში რისკი მაღალია და კომპანიამ უარი უნდა განაცხადოს მის მიღებაზე. გათვლილი რისკის ხარისხი შეესაბამებოდა ერთ კონკრეტულ რისკს, იგი რამდენადმე შემცირდება, თუ სადაზღვევო პორტფელში გაიზრდება ხელშეკრულებათა რაოდენობა.

ამოცანა 2. დავუშვათ იგივე მზღვეველს ანალოგიური რისკი შესთავაზა ათმა დამზღვევმა. გავაანალიზოთ სიტუაცია.

ამოხსნა:, $M(X) = SM(m) = Snp = 20000 \cdot 0{,}001 \cdot 10 = 200$;

$D(X) = S^2 D(m) = S^2 npq = 20000^2 \cdot 10 \cdot 0{,}001 \cdot 0{,}999 = 3\,996\,000$;

$\sigma(X) = \sqrt{3996000} \approx 1999{,}0$; $K = \frac{1999{,}0}{200} = 9{,}995 \approx 10$.

როგორც ჩანს, წინა ამოცანასთან შედარებით სიტუაცია გამოსწორდა, რისკის ხარისხი შემცირდა, მაგრამ ჯერ კიდევ არ ითვლება ხელსაყრელ პირობად. აშკარაა, რომ ხელშეკრულებათა ზრდა რისკის ხარისხს ამცირებს.

ამოცანა 3. პირველი ამოცანების მონაცემების მიხედვით როგორი უნდა იყოს n, რომ რისკი ჩაითვალოს მისაღებად.

ამოხსნა: დავუშვათ, რომ მისაღები რისკის ხარისხი ტოლია 1-ის, მაშინ საშუალო კვადრატული გადახრა და მათემატიკური ლოდინი ერთმანეთის ტოლი იქნება, $Snp = S\sqrt{npq}$, საიდანაც $\sqrt{npq} = np$. ავიყვანოთ ორივე მხარე კვადრატში, მივიღებთ: $npq = n^2 p^2$; $n = \frac{q}{p} = \frac{0{,}999}{0{,}001} = 999$. ამგვარად 1000 დამზღვევის არსებობის შემთხვევაში რისკი მისაღებია. პრაქტიკაში ამ რაოდენობის კლიენტების მოზიდვა მცირე კომპანიებისათვის შეუძლებელია. ამიტომ დამწყები კომპანიები ღებულობენ მაღალ რისკებს, რადგან შეძლონ დიდი მოცულობის პორტფელის ფორმირება.

ამოცანა 4. დავუშვათ, მზღვეველმა გადაწყვიტა გაიუმჯობესოს ფინანსური მდგომარეობა და კლიენტებთან შეთანხმებით დანიშნა სადაზ-

ღვევო შენატანი 40 ლარი 20 ლარის ნაცვლად. ეს სხვაობა (რისკ-დანამატი) განკუთვნილია მოსალოდნელი გადახდების სიდიდეზე გადაჭარბების შემთხვევაში კომპენსირებისათვის. ხელშეკრულებათა რაოდენობა 1000, დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე 20 000 ლარი, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,001. გავანალიზოთ სიტუაცია.

ამოხსნა: 1000 დამზღვევი სულ გადაიხდის $1000 \cdot 40 = 40\,000$ ლარს. მოსალოდნელი სადაზღვევო შემთხვევაა $1000 \cdot 0{,}001 = 1$. შემთხვევის დადგომისას გადასახდელის სიდიდეა 20 000 ლარი. დარჩენილი 20 000 ლარი რჩება მზღვეველის განკარგულებაში და შეიძლება მისი შემოსავლის წყარო იყოს, მაგრამ ნაკლებად სარწმუნოა.

უნდა აღინიშნოს, რომ კომპანიისათვის სიტუაცია ხელსაყრელი იქნება, თუ ადგილი ექნება $m = 0;\ 1$ შემთხვევას, ნეიტრალური - თუ $m = 2$ და ზარალიანი, როცა $m > 2$.

ამიტომ მზღვეველმა უნდა გაითვალისწინოს, რომ ადგილი შეიძლება ჰქონდეს ნეგატიურ მოვლენასაც. აქტუარი სადაზღვევო შემთხვევათა მოსალოდნელ სიდიდეზე გადაჭარბების ალბათობას გამოითვლის ბერნულის, პუასონის ან ლაპლასის ფორმულების გამოყენებით. გამოთვლები ტარდება მანა, სანამ არ მიიღება პრაქტიკულად აუცილებელი ხდომილება, ანუ ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა კონკრეტულ რიცხვს არ გადააჭარბებს ახლოს უნდა იყოს 1-თან.

მოცემულ შემთხვევაში, რადგან სადაზღვევო შემთხვევის მოხდენის ალბათობა მცირეა, ხოლო დამზღვევთა რიცხვ დიდი, ამასთან $\lambda = np = 1000 \cdot 0{,}001 = 1 < 10$, მიზანშეწონილია ვისარგებლოთ პუასონის ფორმულით $P_n(m) \approx \dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$ და გამოვთვალოთ ალბათობები:

$P_{1000}(0) = 0{,}37$; $P_{1000}(1) = 0{,}37$; $P_{1000}(2) = 0{,}18$; $P_{1000}(3) = 0{,}06$; $P_{1000}(4) = 0{,}015$

ეს ნიშნავს, რომ მზღვეველს შეუძლია $P_0 + P_1 + P_2 = 0{,}37 + 0{,}37 + 0{,}18 = 0{,}92$ ალბათობით იყოს დარწმუნებული, რომ სადაზღვევო შემთხვევათა რაო-

დენობა არ გადააჭარბებს 2-ს; $P_0+P_1+P_2+P_3=0{,}37+0{,}37+0{,}18+0{,}06=0{,}98$ ალბათობით 3-ს; და $P_0+P_1+P_2+P_3+P_4=0{,}37+0{,}37+0{,}18+0{,}06+0{,}0015=0{,}995$ ალბათობით არ გადააჭარბებს 4 შემთხვევას.

იმისათვის, რომ კომპანიამ უზრუნველყოს სადაზღვევო ანაზღაურება 4 შემთხვევის დადგომისას, მას უნდა ჰქონდეს საწყისი რეზერვი 40 000 ლარი, ანუ 2 შემთხვევას ის დააფინანსებს დაზღვევის შენატანებით, ხოლო 2 შემთხვევისათვის საჭიროა რეზერვი ან კრედიტის აღება ბანკში.

ამოცანა 5. ამოცანა 1-ის პირობით გააანალიზეთ სიტუაცია, როდესაც სადაზღვევო პორტფელი შეიცავს 10 000 ხელშეკრულებას და შესატანი დაზღვევის თანხა 20 ლარი. 0,99 ალბათობით ვიპოვოთ მაქსიმალური რიცხვი მოსალოდნელი სადაზღვევო შემთხვევებისა.

ამოხსნა: 10 000 დამზღვევის მიერ გადაიხდის თანხაა $10\,000\cdot 20=200\,000$ ლარს. სადაზღვევო შემთხვევათა მოხდენის მათემატიკური ლოდინია $M(X)=\lambda=np=10\,000\cdot 0{,}001=10$, დისპერსია - $D(X)=npq=10\,000\cdot 0{,}001\cdot 0{,}999=9{,}99$ და $\sigma=\sqrt{9{,}99}\approx 3{,}16$

რისკის ხარისხია $K=\dfrac{\sigma}{M(X)}=0{,}316$, რაც კომპანიისთვის მისაღებია.

$\gamma=0{,}99$ დასაშვები ალბათობისათვის ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან ვიპოვით, რომ $\Phi(t)=0{,}99$, როცა $t=2{,}17$. მაშინ მათემატიკური ლოდინიდან მაქსიმალური გადახრა იქნება

$$\sigma^*=t\cdot\sigma=2{,}17\cdot 3{,}16=6{,}85\approx 7.$$

როგორც მივიღეთ, კომპანია მზად უნდა იყოს არა 10 არამედ $m_{max}=M(X)+\sigma^*=10+7=17$ (ხელშეკრულების ანაზღაურებისათვის, ამიტომ თითოეული დამზღვევიდან უნდა აიღოს 34 ლარი სადაზღვევო პრემია, რომლისგან 20 ლარი იქნება რისკ-პრემია, ხოლო 14 ლარი რისკ-დანამატი. ვინაიდან რისკ-დანამატი რისკ-პრემიის დაახლოებით 70%-ს შეადგენს, დამზღვევები შეიძლება არ დათანხმდნენ. გადასახდელების უზრუნველსაყოფად კომპანიამ უნდა შექმნას რეზერვი. ცხადია, რაც

უფრო დიდი რეზერვი აქვს კომპანიას, მით უფრო ფინანსურად მდგრადია იგი და შეუძლია დიდი რისკის აღება.

რაც შეეხება დამზღვევს, იმ შემთხვევაში, თუ მის მიერ კომპანიაზე მიწოდებული რისკი იქნება ერთადერთი და შესაბამისად, სადაზღვევო ტარიფი მაღალია, უმჯობესია მიმართოს სხვა კომპანიას, სადაც იქნება ანალოგიური რისკების მრავალრიცხოვანი ჯგუფი.

ამოცანა 6. საწყისი რეზერვების შექმნაზე გავლენას ახდენს, როგორც პორტფელის მოცულობა, ასევე მისი ხასიათი. მსხვილი კომპანია ღებულობს რისკს: 20 დამზღვევი, თითოეულ ხელშეკრულებაზე - 10 000 ლარი დაზღვევის თანხით და ერთნაირი ალბათობით $p=0{,}02$. გამოვიკვლიოთ სიტუაცია.

ამოხსნა: რისკ-პრემია $\Pi_{რპ} = Sp = 10000 \cdot 0{,}02 = 200.$

სადაზღვევო შენატანების ჯამური თანხა $\sum \Pi_{რპ} = n\Pi_{რპ} = 200 \cdot 20 = 4000\,ლარი$

საერთო საშუალო კვადრატული გადახრა

$$\sigma\left(\sum \Pi_{რპ}\right) = S \cdot \sigma(m) = S\sqrt{npq} = 10000 \cdot \sqrt{20 \cdot 0{,}02 \cdot 0{,}98} \approx 6261$$

შესაბამისად, რისკის ხარისხი იქნება $K = \dfrac{6261}{4000} = 1{,}565$. ასეთი რისკის მიღება კომპანიას შეუქმნის ფინანსურ პრობლემებს.

გამოვთვალოთ სადაზღვევო შემთხვევების დადგომის ალბათობები m-ის სხვადასხვა მნიშვნელობებისათვის: $m = 0,1,2,3,4,\cdots$

გამოვიყენოთ პუასონის ფორმულა, რადგან $np = 20 \cdot 0{,}02 = 0{,}4 < 10$

$$P_{20}(0)=0{,}670,\ P_{20}(1)=0{,}268,\ P_{20}(2)=0{,}054,\ P_{20}(3)=0{,}007,\ P_{20}(4)=0{,}001$$

ამ ალბათობების ჯამი შეადგენს 0,999, რის გამოც შეიძლება ვივარაუდოთ, სადაზღვევო შემთხვევათა მაქსიმალური რაოდენობა მოცემულ პორტფელში არის 4. ამიტომ მზღვეველმა უნდა შეძლოს 4 შემთხვევაზე გადაიხდის $4 \cdot 10000 = 40000$ ლარი, რაც 10-ჯერ მეტია შენატანების სიდიდეზე. ამიტომ კომპანიამ ასეთი რისკი უნდა მიიღოს იმ შემთხვევაში, თუ მას ექნება 40 000 ლარის რეზერვი. ასეთ შემთხვევაში, კომპანია

შეძლებს მომავალი წლისათვის მისი პორტფელი გაზარდოს 4000 ერთეულით.

ქონების დაზღვევაში რისკის განაწილების ფუნცქია შედარებით დინამიურია, ვიდრე სიცოცხლის დაზღვევაში, ამიტომ აქ მომავალი რისკის შეფასება ხდება შედარებით საიმედოდ წინა წლების მონაცემებზე დაყრდნობით. ამიტომ საშუალო მნიშვნელობიდან გადახრის სიდიდის განსაზღვრას ქონების დაზღვევის რისკების შესწავლისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება.

ამოცანა 7. კომპანიას აქვს პორტფელი n რაოდენობის ხელშეკრულებებით, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა $p = 0{,}002$, დაზღვევის თანხა თითოეულ ხელშეკრულებაზე არის S. საერთო რისკ-პრემია იქნება npS, ხოლო საშუალო სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა np, შესაბამისად:

$$\text{საშუალო კვადრატული გადახრა} = S\sqrt{npq}$$

თუ p-ს მნიშვნელობა ზუსტად უცნობია, ის უნდა შევაფასოთ.

მაგალითად, $np = 400$ ჭეშმარიტი მნიშვნელობა მოთავსებულია ზღვრებში $324 < 400 < 484$. მათემატიკური ლოდინის გაბნევა (აბსოლუტური) იქნება $484 - 324 = 160$ ან $\frac{160}{400} \cdot 100\% = 40\%$ (ფარდობითი).

ვთქვათ, $S = 1$ ერთეულ დაზღვევის თანხაზე (1 ე.ს.თ). მაშინ რადგან საშუალო კვადრატული გადახრა $\sigma = \sqrt{npq} \approx \sqrt{np}$ ითვლება საზღვრებში 18-დან $\left(\sqrt{324 \cdot 0{,}998} \approx 18\right)$ 22-მდე $\sigma = \sqrt{npq} \approx \sqrt{np} = \sqrt{324 \cdot 0{,}998} \approx 18$ და $\left(\sqrt{484 \cdot 0{,}998} \approx 22\right)$ ე.ი რისკ-პრემიიდან გადახრა მოთავსებულია $(18;22)$საზღვრებში, მაში აბსოლუტური გადახრა არის 4, ხოლო ფარდობითი გადახრა $\frac{4}{20} \cdot 100\% = 20\%$.

აშკარაა, რომ როდესაც სტატისტიკური მონაცემებით ალბათობა არაზუსტია, საშუალო კვადრატული გადახრა გამოთვლილია საკმაოდ საიმედოდ. ამიტომ ყველა გაანგარიშება (რისკ-დანამატის, რეზერვების

და სხვა) დაფუძნებულია საშუალო სტანდარტულ გადახრაზე და უზრუნველყოფს საჭირო სიზუსტეს.

განხილულ მაგალითში თუ აქტუარი 400 ს.თ.ე. პრემიის ნაცვლად შეცდომით დაეყრდნობა 324-ს, მაგრამ აიღებს ოთხმაგ დანამატს $4\sqrt{npq} = 4 \cdot 18 = 72$, მაშინ შენატანი ტოლი იქნება $324 + 72 = 396 \approx 400$. როგორც ვხედავთ, აქტუარმა დაზღვევის მიზნით რისკ-დანამატი აიღო ოთხჯერადი და ამით რისკ-პრემიის გაანგარიშებაში დაშვებული შეცდომის კომპენსირება მოახდინა. პრაქტიკაში არ არის საშიში არაზუსტი პრემიით მუშაობა, რადგან დანამატით ხდება შესწორება, მაგრამ მაღალი რისკ-დანამატი ჯამში ზრდის დაზღვევის ტარიფს და უარყოფითად აისახება კომპანიის კონკურენტუნარიანობაზე.

5.2. რისკის განაწილება დამზღვევსა და მზღვეველს შორის

კლასიკური სქემის თანახმად მზღვეველი თავის თავზე ღებულობს მთელ რისკს და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას უნდა გადაიხადოს ანაზღაურება სრულად. შესაძლებელია მხარეთა შეთანხმების საფუძველზე ხელშეკრულებით გათვალისწინებული იქნას დამზღვევის მონაწილეობა ზარალის ნაწილის ანაზღაურებაში სადაზღვევო ტარიფის შემცირების სანაცვლოდ. აუცილებელი ხდება რისკების შეფასებისას ერთმანეთისაგან განცალკევდეს მზღვეველის X და დამზღვევი Y რისკები.

დამზღვევის მონაწილების ერთ-ერთი ასეთი სქემა ზარალის ნაწილის ანაზღაურებისას არის ზარალის **პროპორციული ანაზღაურება**. თუ ობიექტის რეალური ღირებულებაა (C) და დაზღვეულია $S < C$ თანხით, მაშინ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას გადაიხდება $Z = \frac{S}{C} \cdot X$ ტოლი თანხა, სადაც X სადაზღვევო შემთხვევისას მიყენებული ზარალია.

პასუხისმგებლობის მეორე სქემა არის დაზღვევა **პირველი რისკის** წესით, რომელიც გულისხმობს მზღვეველის მიერ ზარალის სრულ ანაზ-

ღაურებას დაზღვევის თანხის ფარგლებში და დაზღვევის თანხის სრულად გადახდას, თუ ზარალი მეტია დაზღვევის თანხაზე, ე. ი. $Z = min(X, S)$. ამგვარად $Z = X$ თუ $X < S$ და $Z = S$ თუ $X > S$. პირველი რისკის დაზღვევის სქემაში მზღვეველი ვარაუდობს, რომ დიდ ზარალს არ ექნება ადგილი. შესაბამისად განსხვავებული იქნება სადაზღვევო შენატანები.

ამოცანა. სახლი, რომლის რეალური ღირებულებაა 150 000 ლარი, დაზღვეულია ერთი წლით. დაზღვევის თანხაა 45 000 ლარი. ხანძრისაგან მიყენებულმა ზარალმა შეადგინა 55 000 ლარი. იპოვეთ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე

ა) პროპორციული სისტემით;

ბ) პირველი რისკის პრინციპით.

ამოხსნა: პროპორციული ანაზღაურებით დაზღვევისას ანაზღაურების სიდიდე იქნება: $Z = \frac{45\,000}{150\,000} \cdot 55\,000 = 16\,500$ ლარი.

პირველი რისკით , რადგან $X > S$, ამიტომ $Z = X = 45\,000$ ლარი.

5.3. ფრანშიზა

მზღვეველის პასუხისმგებლობის შეზღუდვას ხელშეკრულებაში ჩადებული პირობით, რომ ზარალის ანაზღაურებაში მონაწილეობას მიიღებს დამზღვევი სადაზღვევო ტარიფის შემცირების სანაცვლოდ ეწოდება **ფრანშიზა**. ფრანშიზა შეიძლება იყოს პირობითი და უპირობო. ფრანშიზის ერთი და იგივე სიდიდის დროს თუ მზღვეველის პასუხისმგებლობა მეტია, ადგილი აქვს პირობით ფრანშიზას, ხოლო თუ მზღვეველის პასუხისმებლობა ნაკლებია – უპირობო ფრანშიზა. პირველი რისკის დაზღვევასთან შედარებით ფრანშიზის შემთხვევაში მხარეები უგულებელყოფენ მცირე სიდიდის ზარალს.

თუ უპირობო ფრანშიზა შეადგენს 1000 ლარს. ეს ნიშნავს, რომ დამზღვევის ანაზღაურების თანხიდან უნდა გამოაკლდეს ფრანშიზის თანხა (1000). ე.ი თუ დაფიქსირდება ზარალი, რომლის სიდიდე ნაკლები იქნება

ფრანშიზის სიდიდეზე ანაზღაურება მხედველობაში არ მიიღება. თუ ზარალის სიდიდე მეტია 1000 ლარზე, ე.ი. $X > 1000$, მაშინ მზღვეველი ანაზღაურებს მხოლოდ 1000 ლარის ზევით $Y = X - 1000$. ბუნებრივია, ეს აისახება ხელშეკრულების ფასში.

თუ ხელშეკრულება ითვალისწინებს პირობით ფრაშიზას, მაშინ მზღვეველი მთლიანად თავისუფლდება მითითებულ თანხაზე ნაკლები ზარალის ანაზღაურებისაგან, ხოლო თუ ზარალის სიდიდე მეტია ფრანშიზის თანხაზე, მაშინ მზღვეველი ანაზღაურებს მთლიანად. ე.ი. $Y = 0$, თუ $X < 1000$ და ე.ი. $Y = X$, თუ $X > 1000$. როგორც ჩანს, პირობითი ფრანშიზის დროს მზღვეველის პასუხისმგებლობა მაღალია, ვიდრე უპირობო ფრანშიზის შემთხვევაში, მაგრამ შესაბამისად იზრდება დაზღვევის ფასი. ფრანშიზის ორივე შემთხვევაში საჭიროა განაწილების კანონების ცოდნა. პირობითი ფრანშიზა არის ჩვეულებრივი დაზღვევის ხელშეკრულებისა და უპირობო ფრანშიზას კომბინაცია.

განვიხილოთ ფრანშიზის მაგალითები:

დავუშვათ, ავტომობილის დაზიანებისაგან დაზღვევის ხელშეკრულებაში გათვალისწინებულია ფრანშიზა. როგორ აისახება ეს სადაზღვევო პრემიაზე?

ზარალის სიდიდე არის უწყვეტი შემთხვევითი სიდიდე, მაგრამ მაგალითში სიმარტივისათვის ის განვიხილოთ, როგორც დისკრეტული შემთხვევითი სიდიდე.

ამოცანა 1.

x_i ზარალი	50	100	150	250	1000
p_i ალბათობა	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1

ამოხსნა: (დროებით უგულებელვყოთ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა) ვიპოვოთ შემთხვევითი სიდიდის რიცხვითი მახასიათებლები:

$$\Pi = M(X) = 50 \cdot 0{,}3 + 100 \cdot 0{,}3 + 150 \cdot 0{,}2 + 250 \cdot 0{,}1 + 1000 \cdot 0{,}1 = 200$$

$$M\left(X^2\right)=50^2\cdot 0{,}3+100^2\cdot 0{,}3+150^2\cdot 0{,}2+250^2\cdot 0{,}1+1000^2\cdot 0{,}1=114\,500$$

$$D(X)=M\left(X^2\right)-[M(X)]^2=114\,500-200^2=74\,500\,,\ \sigma=\sqrt{74500}\approx 273$$

რისკის ხარისხი: $K=\dfrac{\sigma}{M(X)}=\dfrac{273}{200}=1{,}37$

ვთქვათ, ფრანშიზა ტოლია $L=200$ ლარის, მაშინ

ა) უპირობო ფრანშიზის შემთხვევაში ხდება 200 ლარზე ნაკლები ზარალის იგნორირება, ე.ი. მოცემულ მაგალითში არ გაითვალისწინება 50, 100 და 150 ლარის ზარალის შემთხვევები, ხოლო ანაზღაურებას ექვემდებარება $50\,(250-200)$ ლარი და $800\,(1000-200)$ ლარი. ზარალის განაწილების კანონი მიიღებს სახეს:

x_i ზარალი	0	50	800
p_i ალბათობა	0,8	0,1	0,1

ამიტომ რისკ-პრემია ტოლი იქნება $\Pi=50\cdot 0{,}1+800\cdot 0{,}1=85\,(43\%)$

ბ) პირობითი ფრანშიზის დროს, რადგან ზარალის სიდიდე (50, 100 და 150) ნაკლებია 200-ზე მზღვეველი საერთოდ არ ითვალისწინებს მას, ხოლო ზარალი, რომელიც მეტია ფრაშიზის სიდიდეზე ანაზღაურდება სრულად (250 და 1000).

x_i ზარალი	0	250	1000
p_i ალბათობა	0,8	0,1	0,1

ამიტომ რისკ-პრემია ტოლი იქნება:

$$\Pi=250\cdot 0{,}1+1000\cdot 0{,}1=125\,(63\%)$$

რისკ-პრემიების შედარებისას სხვადასხვა შემთხვევებისთვის მივიღეთ, რომ უპირობო ფრანშიზის დროს რისკ-პრემია შეადგენს თავდაპირველი პრემიის 63%, პირობითი ფრანშიზის დროს - 43%. როგორც ვხედავთ ფრანშიზა მნიშვნელოვნად ამცირებს დაზღვევის ფასს.

ამოცანა 2. სწორად არის თუ არა შერჩეული ფრანშიზა? ზარალის განაწილების იგივე პირობებით გავაანალიზოთ სიტუაცია, როდესაც ფრანშიზა ტოლია $L_1 = 151$.

ამოხსნა: უპირობო ფრანშიზის შემთხვევაში რისკ-პრემია ტოლი იქნება $\Pi = 99\cdot 0{,}1 + 849\cdot 0{,}1 = 94{,}8\,(47\%)$, სადაც $99 = 250 - 151$ და $849 = 1000 - 151$.

პირობითი ფრანშიზის შემთხვევაში $\Pi = 250\cdot 0{,}1 + 1000\cdot 0{,}1 = 125\,(63\%)$

დავუშვათ ფრანშიზა ტოლია $L_2 = 249$ ლარის, მაშინ მივიღებთ:

უპირობო ფრანშიზის დროს $\Pi = 1\cdot 0{,}1 + 751\cdot 0{,}1 = 75{,}2\,(37\%)$,

პირობითი ფრანშიზის დროს $\Pi = 250\cdot 0{,}1 + 1000\cdot 0{,}1 = 125\,(63\%)$.

ე.ი პირობითი ფრანშიზის სიდიდე იცვლება 151-დან 249-მდე, ხოლო მზღვეველის მოსალოდნელი რისკი ერთნაირია, შესაბამისად ერთნაირია რისკ-პრემიაც. (უპირობო ფრანშიზას ეს ეფექტი არ აქვს.)

ამიტომ ზარალის სიდიდის დისკრეტული განაწილებისას უპირობი ფრანშიზის შემთხვევაში განსხვავებულია მხოლოდ ზარალის დისკრეტული მნიშვნელობები (მაგალითად, 150 ან 250), ამიტომაც ფრანშიზის სიდიდედ მიზანშეწონილია ავიღოთ ეს რიცხვები, უწყვეტი განაწილების შემთხვევაში კი ეს ეფექტი არაა.

5. 4. რისკის ხარისხის გავლენა რისკ-დანამატზე

თუ სადაზღვევო ანაზღაურება ფიქსირებულია, მაშინ დისპერსია და შესაბამისად, ვარიაციის კოეფიციენტი ნულის ტოლია, რისკის ხარისკი კი $k = \dfrac{q}{p}$. განვიხილოთ ამ შემთხვევისათვის რისკ დანამატის ფორმირების პროცესი (აბსოლუტური და ფარდობითი).

თქვათ, p არის სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა, S დაზღვევის თანხა (გადაიხდება სრულად სადაზღვევო შემთხვევის დადაგომისას), n- ხელშეკრულებათა რაოდენობა პორტფელში. ერთ ხელშეკ-

რულებაზე გათვალისწინებულია ერთი სადაზღვევო ანაზღაურება. დაზღვევის პრემია შეიტანება ერთდროულად.

თუ m - არის სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა პორტფელში. მაშინ სადაზღვევო შემთხვევათა საშუალო რაოდენობა და დისპერსია ტოლი იქნება:

$$M(m) = np, \;\; D(m) = npq$$

კომპანია გაკოტრდება, თუ სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა გადააჭარბებს მოსალოდნელ საშუალო რიცხვს σ^* სიდიდით. ლაპლასის ინტეგრალური ფორმულის გამოყენებით შესაძლებელი როგორც გაკოტრების ალბათობის გამოთვლა, ასევე წინასწარ ცნობილი საიმედოობის მაჩვენებელისათვის σ^* სიდიდის გამოთვლაც, რომელიც გამოიყენება ფარდობითი რისკ-დანამატის განსაზღვრისათვის.

კომპანიის გაკოტრების ალბათობა იქნება $P\left(m > np + \sigma^*\right) = 1 - \Phi(t)$, სადაც $\sigma^* = t \cdot \sqrt{npq}$ - აბსოლუტური რისკ-დანამატია.

(ეს ფორმულა ძირითადად გამოიყენება ნორმალური განაწილებისას, დანარჩენ შემთხვევაში კი მისაღებია ჩებიშევის უტოლობის გამოყენება).

ფარდობითი რისკ-დანამატის გამოსათვლელად შევაფარდოთ ჯამური რისკ-დანამატი $t\sqrt{npq} \cdot S$ ჯამურ რისკ-პრემიასთან. მივიღებთ

$$\theta = \frac{t \cdot \sqrt{npq} \cdot S}{npS} = t \cdot \sqrt{\frac{q}{p}} \cdot \frac{1}{\sqrt{n}}$$

პირველი თანამამრავლი ახასიათებს პორტფელის საიმედოობას, მეორე - ერთი ხელშეკრულების რისკის ხარისხს, მესამე - მთელი პორტფელის მოცულობას.

ფორმულიდან ჩანს, რომ ყველა სხვა თანაბარ პირობებში ფარდობითი რისკ-დანამატი (მისი წილი ტარიფში) გაიზრდება, თუ:

• ამაღლდება მოთხოვნა საიმედოობისადმი, ანუ ერთ ხელშეკრულებაში გაიზრდება რისკის ხარისხი (შემცირდება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა);

• მცირდება პორტფელის მოცულობა;

მზღვეველის მიერ შეგროვებული ბრუტო-პრემია (ერთჯერადი) შედგება სამი ნაწილისაგან:

• საქმისწარმოების ხარჯები (და აქციონერების მოგება);

• ჯამური რისკ-პრემია (უზრუნველყოფს მხარეთა ვალდებულებების ექვივალენტურობას და შემთხვევის დადგომისას სადაზღვევო ანაზღაურებას);

• ჯამური რისკ-დანამატი (უზრუნველყოფს მზღვეველის ვალდებულებების შესრულებას იმ შემთხვევაში, თუ სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა გადააჭარბებს საშუალო რაოდენობას).

სადაზღვევო შემთხვევათა საშუალო რაოდენობის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ, რისკ-დანამატი შეიძლება შეადგენდეს მზღვეველის მოგების შემადგენელს, მაგრამ ეს თანხა არის არა მზღვეველის, არამედ დამზღვევების საკუთრება და არ შეიძლება გამოყენებული იქნას აქციონერების დივიდენდებისათვის ან თანამშრომელთა პრემიებისათვის. რისკ-დანამატის დანიშნულებაა საჭიროების შემთხვევაში უზრუნველყოს მზღვეველის ვალდებულებების შესრულება მოცემულ პორტფელზე, ხოლო წინააღმდეგ შემთხვევაში, მიმართული იქნას რეზერვში, რომელიც შემდგომში გამოიყენება:

• ინვესტირებისათვის;

• დაზღვევის ტარიფის შესამცირებლად;

• გადაზღვევის პასუხისმგებლობის შესამცირებლად.

რეზერვების გადიდება კომპანიას იცავს მოსალოდნელზე მეტი ზარალის მიღების შემთხვევაში უზრუნველყოს სადაზღვევო ანაზღაურება.

5.5. ჯამური რისკ-დანამატის განაწილება სუბპორტფელებს შორის

მზღვეველს აინტერესებს მთელი სადაზღვევო პორტფელის საიმედოობა. მთელ პორტფელზე შეგროვებული ნეტო-პრემია რეზერვთან ერთად უზრუნველყოფს მოსალოდნელ სიდიდეზე გადაჭარბების დროს სადაზღვევო ანაზღაურებას. თუ ეს საშუალებები იქნება არასაკმარისი, გაფორმდება გადაზღვევის ხელშეკრულება. განვიხილოთ შემთხვევა, როცა მზღვეველი ცდილობს ყველა თავისი პრობლემა გადაწყვიტოს შეგროვებული შენატანების ხარჯზე. ე.ი მას არ აქვს რეზერვი და არ მიმართავს გადაზღვევას. თუ პორტფელი არის ერთგვაროვანი, მაშინ ყველა დამზღვევი იხდის ერთნაირ რისკ-პრემიას, ერთნაირ რისკ-დანამატს და დატვირთვას. პრაქტიკაში ერთგვაროვანი პორტფელი იშვიათია, ამიტომ მზღვეველი იძულებულია პრობლემა გადაწყვიტოს რისკ-დანამატის ‘‘სამართლიანი‘‘ განაწილებით სუბპორტფელებს შორის. თითოეულ სუბპორტფელში სადაზღვევო შენატანები ერთნაირია.

ამოცანა 1. კომპანიას აქვს 10 000 ხელშეკრულება, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,0005; გადაიხდება სრული სადაზღვევო თანხა 100 000 ლარი. გარდა ამისა შესაძლებელია ნაწილობრივი კომპენსაცია 25 000 ლარი 0,004 ალბათობით 4000 ხელშეკრულებაზე და 0,002 ალბათობით 6000 ხელშეკრულებაზე. იპოვეთ ნეტო-პრემია (თითოეული სუბპორტფელისათვის), რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის მიერ ვალდებულებების შესრულებას არანაკლებ 95%-ით.

ამოხსნა: სადაზღვევო პრაქტიკაში გამოყენებულია სპეციალური ფულადი ჯამი - სადაზღვევო თანხის ერთეული (ს.თ.ე.), დამოკიდებული ქვეყნის ვალუტაზე , მაგ. 1 ს.თ.ე.=100 ლარი.

ვთქვათ, ამოცანის პირობებში, 1ს.თ.ე.=25000.

გვაქვს ორი სუბპორტფელი

$n_1 = 4000$ სრული ანაზღაურების ალბათობა $p_{1(სრ)} = 0{,}0005$, ნაწილობრივი გადახდისას $p_{1(ნაწ)} = 0{,}004$;

$n_2 = 6000$ სრული ანაზღაურების ალბათობა $p_{2(სრ)} = 0{,}000$, ნაწილობრივი გადახდისას $p_{2(ნაწ)} = 0{,}002$;

$S_{(სრ)} = 100000 = 4, S_{(ნაწ)} = 25000 = 1.$

თავდაპირველად განვიხილოთ ინდივიდუალური სარჩელი პირველი ჯგუფისათვის:

მათემატიკური ლოდინი $M_1 = 1 \cdot 0{,}004 + 4 \cdot 0{,}0005 + 0 \cdot 0{,}9955 = 0{,}006$.

მათემატიკური ლოდინი გამოთვლება ყველა შესაძლო შემთხვევისათვის: სრული ანაზღაურებისათვის, ნაწილობრივი ანაზღაურებისათვის და შემთხვევის არ დადგომისათვის.

დისპერსია $D_1 = 1^2 \cdot 0{,}004 + 4^2 \cdot 0{,}0005 + 0^2 \cdot 0{,}9955 - 0{,}006^2 = 0{,}012$.

შესაბამისად, მეორე ჯგუფისათვის:

$M_2 = 1 \cdot 0{,}002 + 4 \cdot 0{,}0005 + 0 \cdot 0{,}9955 = 0{,}004$

$D_2 = 1^2 \cdot 0{,}002 + 4^2 \cdot 0{,}0005 + 0^2 \cdot 0{,}9955 - 0{,}004^2 = 0{,}010$

მთელ პორტფელზე ჯამური სარჩელისათვის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია იქნება:

$M = n_1 M_1 + n_2 M_2 = 4000 \cdot 0{,}006 + 6000 \cdot 0{,}004 = 48$

$D = n_1 D_1 + n_2 D_2 = 6000 \cdot 0{,}012 + 6000 \cdot 0{,}010 = 108$

მაქსიმალური გადახრა იქნება მოსალოდნელი ზარალიდან

$$\sigma^* = t\sqrt{D} = 1{,}645 \cdot \sqrt{108} \approx 17{,}1.$$

t ვიპოვეთ ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან, იმ პირობით, რომ $\Phi(t) = 0{,}95$.

ამგვარად, აუცილებელია 10 000 დამზღვევიდან რისკ-დანამატის სახით უნდა შეაგროვოს $17{,}1 \cdot 250\,00 = 4\,275\,000$ ლარი, რაც უზრუნველყოფს მოთხოვნილ საიმედოობას.

ცხადია, რომ ერთნაირი პრემიის დანიშვნა ორივე ჯგუფში არ შეიძლება. თუმცა სამართიანია, რომ ფარდობითი დანამატი იყოს ერთნაირი.

ფარდობითი რისკ-დანამატი ტოლია: $\frac{\sigma^*}{M}=\frac{17,1}{48}=35,6(\%)$

აქედან პირველი ჯგუფის ხელშეკრულებებზე რისკ-პრემია იქნება: $250\,000\cdot 0,006=1500$, ხოლო ნეტო-პრემია $1500+1500\cdot 0,356=2034$.

მეორე ჯგუფისათვის რისკ-პრემია არის $250\,000\cdot 0,004=1000$, ნეტო-პრემია - $1000+1000\cdot 0,356=1356$

ჯამური ნეტო პრემია იქნება $\sum \Pi=4000\cdot 2034+6000\cdot 1356=16\ 272\ 000$

ამოცანა 2. წინა ამოცანაში იგივე შესაძლებელია სხვა მიდგომაც, დანამატი იყოფა არა მათემატიკური ლოდინის პროპორციულად, არამედ დისპერსიისა.

ამოხსნა: მაშინ პროპორციულობის კოეფიციენტი იქნება ფარდობითი რისკ-და $k=\frac{\sigma^*}{D}=\frac{17,1}{108}=0,158\sim 15,8(\%)$

პირველი ჯგუფისათვის დანამატი შეადგენს:

$k\cdot D_1=0,012\cdot 0,1580=0,0019$,

ამიტომ ნეტო-პრემია იქნება $0,006+0,0019=0,0079$ ერთეულის, რაც შეადგენს $0,0079\cdot 250000=1975$ ლარს, (ნაცვლად 2034-ისა)

ფარდობითი დანამატი - $\theta_1=\frac{kD_1}{M_1}=\frac{0,0019}{0,006}=0,32\sim 32(\%)$.

შესაბამისად, მეორე ჯგუფისათვის: $k\cdot D_2=0,010\cdot 0,1580=0,0016$

ნეტო-პრემია - $0,004+0,0016=0,0056$ ერთეული ანუ $0,0056\cdot 250000=1386$ (ნაცვლად 1356-ისა)

ფარდობითი დანამატი - $\theta_2=\frac{kD_2}{M2}=\frac{0,0016}{0,004}=0,40\sim 40(\%)$.

ჯამური ნეტო პრემია ამ შემთხვევაში იქნება

$\sum \Pi=4000\cdot 1975+6000\cdot 1386=16\ 216\ 000$

როგორც ვხედავთ, თუ პირველ შემთხვევაში ყველა ხელშეკრულებისათვის ფარდობითი რისკ დანამატი იყო 35,6%, მეორე შემთხვევაში სხვადასხვა ტიპის ხელშეკრულებებზე ფარდობითი რისკ

დანამატი არის სხვადასხვა, კერძოდ პირველი ტიპის კლიენტებისათვის 32%, მეორე ტიპის კლიენტებისათვის – 40%, რამაც გამოიწვია განსხვავება ჯამურ ნეტო პრემიაშიც .

საკონტროლო კითხვები

1. ახსენით რისკ-დანამატის აუცილებლობა ანაზღაურების უზრუნველსაყოფად?

2. რაში მდგომარეობს სამეწარმეო რისკი სადაზღვევო ბიზნესში?

3. როგორ ფასდება მზღვეველის რისკი და რა გზები არსებობს მის დასაფარავად?

4. როგორ აიხსნება სადაზღვევო პორტფელის ერთგვაროვნება და რატომ არის აუცილებელი მისი გამოკვლევა?

5. რა გავლენას ახდენს პორტფელის მოცულობა კომპანიის მდგრადობაზე?

6. რომელი მათემატიკური აპარატი გამოიყენება ერთგვაროვანი პორტფელის შემთხვევაში ჯამურიზარალის შესაფასებლად?

7. რა არის ფრანშიზა და რისთვის გამოიყენება იგი?

8. რა სახის ფრანშიზა არსებობს?

9. როგორია უპირობო ფრანშიზის გამოყენების პირობები?

10. როგორია პირობითი ფრანშიზის გამოყენების პირობები?

11. რას ნიშნავს რისკის პირველადი დაზღვევა?

თავი VI.
გადაზღვევა

6.1. გადაზღვევის თეორიული საფუძვლები

სადაზღვევო კომპანიის ნორმალური საქმიანობისა და ფინანსური მდგრადობის უზრუნველსაყოფად დიდი მნიშვნელობა აქვს გადაზღვევას. ხშირ შემთხვევაში სადაზღვევო კომპანიას არ აქვს შესაძლებლობა შექმნას რისკების იდეალურად დაბალანსებული პორტფელი, რადგან დაზღვევის ობიექტები არ არის დიდი რაოდენობის ან შეიცავს მსხვილ და საშიშ რისკებს, რომლებიც იწვევენ პორტფელში დისპროპორციებს. პრაქტიკამ აჩვენა, რომ სადაზღვევო კომპანიები, მიუხედავად იმისა, რამდენად მაღალ დონეზე დააკომპლექტებენ რისკებს, მაინც ვერ ახერხებენ შექმნან სადაზღვევო პორტფელი ერთმანეთისაგან იზოლირებული დაზღვევის ობიექტებით. არსებობს შემთხვევები, მაგ. კატასტროფები, რომლებიც ერთდროულად დააზარალებს სხვადასხვა სადაზღვევო პორტფელში არსებულ ობიექტებს, ამიტომ იდეალურად განსხვავებული რისკებით პორტფელის ფორმირება შეუძლებელია. გარდა ამისა, სადაზღვევო კომპანიების ფინანსური საშუალებები მათი პასუხისმგებლობის მხოლოდ ნაწილია ყველა დაზღვეული ობიექტის მიმართ. აქედან გამომდინარე სხვადასხვა სახის კატასტროფებმა შეიძლება სერიოზული ზარალი მიაყენოს კომპანიის ფინანსურ ბაზას და უფრო მეტიც, მისი გაკოტრება გამოიწვიოს.

მიღებულ სადაზღვევო რისკებზე სადაზღვევო თანხის გამოთანაბრებისა და პორტფელის დაბალანსებისათვის, შესაბამისად ფინანსური მდგრადობის უზრუნველსაყოფად და რისკებში ურთიერთმონაწილეობისათვის შექმნილია გადაზღვევის ინსტიტუტი.

გადაზღვევა არის ეკონომიკურ ურთიერთობათა სისტემა, რომლის დროსაც მზღვეველი სადაზღვევო რისკზე პასუხისმგებლობის ნაწილს

ფინანსურ უზრუნველყოფასთან ერთად გადასცემს შეთანხმების საფუძველზე სხვა მზღვეველს, დაბალანსებული სადაზღვევო პორტფელის შექმნის და ფინანსური მდგრადობისა და სადაზღვევო ოპერაციების რენტაბელობის უზრუნველსაყოფად.

გადაზღვევით მიიღწევა არა მარტო სადაზღვევო პორტფელის დაცვა მსხვილი სადაზღვევო შემთხვევების ზემოქმედებისაგან, არამედ ერთი სადაზღვევო შემთხვევის დროსაც ანაზღაურების მთელი სიმძიმე არ აწვება ერთ სადაზღვევო კომპანიას. პასუხისმგებლობა სრულდება კოლექტიურად, გადაზღვევაში მონაწილე კომპანიების მიერ.

მზღვეველი, რომელიც ღებულობს დაზღვევის რისკს და გადასცემს მთლიანად ან ნაწილობრივ გადაზღვევის პირობით სხვა მზღვეველს ეწოდება გადამზღვეველი ან ცედენტი. მზღვეველი, რომელიც ღებულობს გადაზღვევის ხელშეკრულებით დაზღვევის რისკის ნაწილს ეწოდება გადამზღვევი.

გადაზღვევის პროცესში რისკის გადაცემისას მონაწილეობას ღებულობს გადამზღვევი ბროკერი. გადაზღვევის ხელშეკრულებით მიღებული რისკი გადამზღვევს შეუძლია გადასცეს მესამე მზღვეველს. ასეთ ოპერაციას რეტროცესია, ხოლო გადამზღვევს, რომელიც გადასცემს რისკს რეტროცესიონერი ეწოდება.

6.2. გადაზღვევის ხელშეკრულება, მისი სახეები

გადაზღვევის სამშობლოა გერმანია. პირველი გადამზღვევი საზოგადოება ჩამოყალიბდა 1846 წელს კიოლნში. გადაზღვევის საფუძველია ხელშეკრულება, რომლის თანახმად ერთი მხარე ცედენტი გადასცემს დაზღვევის რისკს გადამზღვევს, რომელიც თავის მხრივ ღებულობს პასუხისმგებლობას გადაუხადოს სადაზღვევო ანაზღაურება ცედენტს.

რისკის გადაცემის პროცესს ეწოდება რისკის ცედირება, ხოლო Gგადამზღვევს, რომელსაც გადასცემენ რისკს-ცესიონერი. გადაზღვევის

ხელშეკრულებას აქვს რიგი სპეციფიკური მახასიათებლები, რომლებიც არ არის არც სავაჭრო, არც ფინანსურ, ან სხვა ხელშეკრულებებში.

ერთ-ერთი თავისებურება არის ის, რომ ანაზღაურების პრინციპიდან გამომდინარე გადამზღვევი ვალდებულია ცედენტს გადაუხადოს სადაზღვევო ანაზღაურება მონაწილეობის წილის მიხედვით, მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ცედენტმა გადაუხადა კუთვნილი ანაზღაურება დაზღვეულს. დაზღვევის ხელშეკრულების ელემენტია რისკი, დაზღვევის გადასახადი, სადაზღვევო ანაზღაურება და სხვა. გადაზღვევის ურთიერთობის ობიექტია მოცემული სადაზღვევო კომპანიის ქონებრივი სიტუაცია, რომელიც გამოდის ცედენტის როლში. დაზღვეულს არ აქვს არავითარი ურთიერთობა გადამზღვევთან და ამავე დროს დამზღვევი არ არის ვალდებული აცნობოს დაზღვეულს გადაზღვევის ხელშეკრულების შესახებ.

გადაზღვევის ძირითადი ფუნქციაა რისკის მეორადი განაწილება, რომლის საშუალებით წარმოებს სადაზღვევო პორტფელის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი გამოთანაბრება. ცედენტისა და გადამზღვევის ურთიერთვალდებულებების მიხედვით ხელშეკრულებები შეიძლება იყოს:

- ფაკულტატური,
- ობლიგატიური,
- ფაკულტატურ-ობლიგატიური.
- პროპორციული/არაპროპორციული

ყველაზე ძველი ფორმაა ფაკულტატური გადაზღვევა. გადაზღვევის ეს სახე გამოიყენება ყოველი კონკრეტული სახის რისკის გადაზღვევისას. იგი გულისხმობს მონაწილე მხარეების სრულ თავისუფლებას, რა ნიშნავს, რომ ცედენტი თვითონ გადაწყვეტს ვის გადასცეს რისკი გადამზღვევებს შორის და გადამზღვევი თავისი საქმიანობის პრინციპიდან გამომდინარე, გადაზღვევის პირობების მიხედვით, თვითონ გადაწყვეტს მისაღები რისკის მოცულობას.

ობლიგატიური გადაზღვევა მიეკუთვნება არა ცალკეული რისკის გადაზღვევას, არამედ მთელი პორტფელის რისკის გადაზღვევას და ამ შემ-

თხვევაში მხარეები ღებულობენ ყველა რისკს, რომელიც გათვალისწინებულია ხელშეკრულებით.

პრაქტიკაში გვხვდება ასევე გადაზღვევის შერეული ფორმა: ფაკულტატიურ-ობლიგატიური. ეს ფორმა ცედენტს აძლევს თავისუფლებას გადაწყვეტილების მიღებაში: როგორი და რა მოცულობის რისკი გადასცეს გადამზღვევს. თავის მხრივ, გადამზღვევი ვალდებულია მიიღოს რისკების ცედირებული წილი ადრე დადებულ ხელშეკრულებებში. ამ სახის ხელშეკრულების გაფორმება ხდება ხანგრძლივი თანამშრომლობის მქონე კომპანიებს შორის.

ჩამოთვლილი სახის ხელშეკრულებები შეიძლება იყოს როგორც, პროპორციული, ასევე არაპროპორციული.

6.3 პროპორციული გადაზღვევა

პროპორციული ხელშეკრულებების ორი ძირითადი ტიპი არსებობს: ქვოტური და ექსცედენტური

ქვოტური ხელშეკრულების შემთხვევაში ცედენტი ღებულობს ვალდებულებას გადასცეს წილი გადამზღვევს მოცემული რისკის ყოველ სახეში, ხოლო გადამზღვევი ღებულობს ვალდებულებას მიიღოს ეს რისკი. გადაზღვევაში მონაწილეობის წილი გამოისახება სადაზღვევო თანხიდან პროცენტებში. ხშირ შემთხვევაში, შეიძლება დადგენილი იყოს კონკრეტული თანხა ან დადგინდეს გადამზღვევის პასუხისმგებლობის ზედა ზღვარი.

ამოცანა 1: ქვოტური გადაზღვევის ხელშეკრულებით გადამზღვევი თავის პასუხისმგებლობაში ღებულობს სადაზღვევო თანხის 30%–ს ყველა ხელშეკრულებაზე, მაგრამ არაუმეტეს 30 000 ლარისა. ცედენტმა გააფორმა სამი ხელშეკრულება ქონების დაზღვევაზე 80000, 100 000 და 120 000 ლარზე შესაბამისად. განსაზღვრეთ ცედენტისა და ცესიონერის წილი ანაზღაურების სიდიდეში.

ამოხსნა: თავდაპირველად განვსაზღვოთ ცესიონერის წილი

$80000 \cdot 0,3 = 24000 < 30000$

$100000 \cdot 0,3 = 30000$

$120000 \cdot 0,3 = 36000 > 30000$.

ამგვარად პირველ შემთხვევში ცესიონერი იხდის 24000 ლარს, მეორე შემთხვევაში – 30000 ლარს. მესამე შემთხვევაში – 30000 ლარს, რაც შეადგენს სადაზღვევო ანაზღაურების 25%-ს და არა 30%-ს.

ცედენტის წილი ანაზღაურებაში თითოეულ შემთხვევაში იქნება:

$80000 - 24000 = 56000$ ლარი

$100000 - 30000 = 70000$ ლარი

$120000 - 30000 = 90000$ ლარი.

გადაზღვევის **ექსცედენტური ხელშეკრულების** გაფორმებისას მხარეები განსაზღვრავენ მზღვეველის მაქსიმალურ მონაწილეობას განსაზღვრული ჯგუფის რისკების დაფარვაში. გადაზღვევის ექსცედენტური ხელშეკრულების გაფორმებისას გამოირიცხება ყველა რისკი, რომელთა დაზღვევის თანხა ნაკლებია ან ტოლია მოცემული პორტფელისათვის დადგენილი მზღვეველის საკუთარი მონაწილეობის თანხისა Dან პირიქით, რისკი, რომელთა სადაზღვევო თანხა აჭარბებს მზღვეველის საკუთარი მონაწილეობის თანხას ითვლება გადაზღვეულად. გადაზღვევის პროცენტი მით მეტია, რაც მაღალია რისკის სადაზღვევო თანხა.

ამოცანა 2. ცედენტის საკუთარი დაკავების ლიმიტია 160 000 ლ. გადაზღვევის ხელშეკრულების ლიმიტი 500 000ლ. სადაზღვევო შემთხვევის შედეგად მიღებულმა ზარალმა სამ სხვადასხვა შემთხვევაში შეადგინა 160 000, 360 000 და 700 000 ლარი. როგორ გადანაწილდება პასუხისმგებლობა ცედენტსა და გადამზღვევლს შორის თითოეულ შემთხვევაში.

ამოხსნა: პასუხისმგებლობის განაწილების სქემა ასეთია:

დაზღვევის თანხა(ზარალი)	ცედენტი (160 000)ლიმიტი	ცესიონერი (500 000) გადაზღვევის ლიმიტი
160 000	160000 (100%)	0
360 000	160000	360 000–160 000=200 000
700 000	160 000+200 000=360 000	500 000-160 000=340 000

6.4. არაპროპორციული გადაზღვევა

არაპროპორციული გადაზღვევის სამი სახეა ცნობილი:

- ზარალის ექსცედენტი;
- ზარალიანობის ექსცედენტი;
- უდიდესი რისკის გადაზღვევა;

ზარალის ექსცედენტის ხელშეკრულებებში ყოველი სადაზღვევო ანაზღაურებიდან, რომელიც აჭარბებს პრიორიტეტს (პირველი რისკი), გადამზღვევი იხდის გადაჭარბებულ თანხას შემოსაზღვრულს მეორე რისკით. უმეტეს შემთხვევაში, გადაზღვევის პრემია არის მუდმივი - საწ-ყისი პრემიის ფიქსირებული პროცენტი. ცვალებადი პირობების ხელშეკ-რულებებში, გადაზღვევის პრემია - არის სადაზღვევო ანაზღაურების თანხას ზარალის ექსცედენტის ხელშეკრულებაზე საწყისი პრემიის ფიქ-სირებულ პროცენტებში პლუს დატვირთვა.

ამოცანა 1.ზარალის ექსცედენტით გადაზღვევის ხელშეკრულებაში მოცემულია შემდეგი პირობები: მზღვეველის პრიორიტეტი შეადგენს 5მლნ.ლარს. გადამზღვეველი A ღებულობს პასუხისმგებლობას, გადაჭ-არბებულს პრიორიტეტზე, მაგრამ არაუმეტეს 15 მლნ.ლარისა. გადამზღ-ვეველი B კი ღებულობს პასუხისმგებლობას ზარალის დაფარვაში 15 მლნ.ლარიდან 35 მლნ. ლარამდე.

გამოთვალეთ თითოეული მონაწილის წილი ზარალის დაფარვაში, თუ მიღებული ზარალის სიდიდეებია:

ა) 4,5 მლნ. ლარი

ბ) 12 მლნ. ლარი

გ) 26 მლნ. ლარი.

ამოხსნა:

	ა	ბ	გ
ზარალის სიდიდე	4,5 მლნ.ლარი	12 მლნ. ლარი	26 მლნ. ლარი
მზღვეველის ლიმიტი 5 მლნ.ლარი	4,5 მლნ. ლარი	5 მლნ.ლარი	5 მლნ.ლარი
გადამზღვეველი A	-	7მლნ. ლარი	10 მლნ.ლარი
გადამზღვეველი B	-	-	13მლნ. ლარი

ზარალიანობის ექსცედენტის ხელშეკრულებები მაქსიმალურად უზრუნველყოფს ნეტო-რეზულტატის სტაბილიზაციას. ამ შემთხვევაში გადამზღვევი ანაზღაურებს მთელ სადაზღვევო გადასახდელებს, რომელიც აჭარბებს საწყისი პრემიის განსაზღვრულ პროცენტულ თანხას. განაკვეთი მუდმივია.

ამოცანა 2. სადაზღვევო კომპანიას გაფორმებული აქვს 1 წლის ვადით საწარმოთა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებები. სადაზღვევო პორტფელი გადაზღვეულია ზარალიანობის ექსცედენტის პირობით, რომლის თანახმად გადამზღვეველი ვალდებულია გადაუხადოს ცედენტს სადაზღვევო ანაზღაურება, თუ გადახდების ჯამი გადააჭარბებს 100%-ს. ამავე დროს გადაზღვევის ხელშეკრულებით გადამზღვეველის პასუხისმგებლობა შემოსაზღვრულია 106%-ით. მზღვეველმა წლიური შედეგების მიხედვით სულ მიიღო პორტფელზე 20 მლნ. ლარი დაზღვევის პრემია, ხოლო სადაზღვევო შემთხვევების ანაზღაურებულმა ზარალმა

შეადგინა 22 მლნ. ლარი. რა სიდიდის თანხას გადაუხდის გადამზღვეველი ცედენტს?

ამოხსნა: ზარალიანობის ექსცედენტის ხელშეკრულების პირობების თანახმად გადამზღვეველი ვალდებულია ცედენტს გადაუხადოს ანაზღაურება იმ შემთხვევაში, თუ მოცემულ პორტფელზე ანაზღაურების გადახდის დონე გადააჭარბებს ცედენტის პრიორიტეტს.

1. განვსაზღვროთ სადაზღვევო ანაზღაურების გადაჭარბების სიდიდე საერთო დაზღვევის პრემიაზე: $\frac{22}{20} \cdot 100 = 110\%$

2. ვინაიდან გადამზღვეველის პასუხისმგებლობა შემოსაზღვრულია 106%-ით, ის ცედენტს გადაუხდის: $20 \cdot (1{,}06 - 1{,}0\,) = 1{,}2$ მლნ. ლარს.

უდიდესი ზარალის გადაზღვევა გულისხმობს წლის განმავლობაში განსაზღვრული რაოდენობის ყველაზე დიდი ანაზღაურების გადახდას. პრაქტიკაში მისაღებია ამ სახის ხელშეკრულების კომბინაცია ზარალის ექსცედენტის ხელშეკრულებასთან, რაც გულისხმობს, რომ დავუშვათ, სამი ყველაზე დიდი ზარალიდან გადაიხდება ამ ხელშეკრულების მიხედვით 1 მლნ. ლარზე გადაჭარბებული თანხა, მაგრამ არაუმეტეს 10 მლნ-ისა სამივე შემთხვევაზე.

გადაზღვევის ხელშეკრულებები შეიძლება ასევე გაფორმდეს კატასტროფული სახის რისკებისთვისაც, რომლებიც პრაქტიკულად განუსაზღვრელია. მაგალითად, სადაზღვევო კომპანია აფორმებს არაპროპორციული ექსცედენტურ ხელშეკრულებას, რომლის თანახმად, საკუთარი პასუხისმგებლობაა 10000 ლარი. ეს ნიშნავს, რომ აღნიშნულ თანხაზე მეტი ზარალის მიღების შემთხვევაში მზღვეველი იხდის მხოლოდ 10000 ლარს, ხოლო დანარჩენს გადამზღვევი. გადაზღვევის ხელშეკრულების ფასის განსაზღვრისათვის აუცილებელია ზარალის განაწილება.

განვიხილოთ არაპროპორციული გადაზღვევის მათემატიკური აპარატი. ვთქვათ, X - არის სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე; M - კომპანიის საკუთარი პასუხისმგებლობის დონე; Y - მზღვეველის გადასახდელი თანხა; Z - გადამზღვევის გადასახდელი, მაშინ $X = Y + Z$

თუ $X < M$, მაშინ $Y = X$, $Z = 0$;

თუ $X > M$, მაშინ $Y = M$, $Z = X - M$.

ამოცანა 3. კომპანიას აქვს 10 000 ხელშეკრულება, რომლებზეც წლის განმავლობაში შეიძლება გადახდილი იქნას ნაწილობრივი ანაზღაურება 1 ერთეული სადაზღვევო თანხისა 0,002 ალბათობით, ან სრული ანაზღაურება 10 ერთეული სადაზ|ღვევო თანხისა 0,0005 ალბათობით. (1 ერთეული სადაზღვევო თანხა =100 000 ლარი) გავაანალიზოთ კომპანიის მდგომარეობა რისკის გადაზღვევაზე.

ამოხსნა: ავღნიშნოთ მზღვეველის ზარალი ერთ ხელშეკრულებაზე X_i-ით, მთელ პორტფელზე ზარალის სიდიდე ტოლია $X = \sum X_i$. რისკ-პრემია ტოლია ერთ ხელშეკრულებაზე მოსული ზარალის მათემატიკური ლოდინისა:

$M(X_i) = 1 \cdot 0{,}002 + 10 \cdot 0{,}0005 = 0{,}007$ (ერთეული სადაზღვევო თანხისა).

$D(X_i) = M(X_i^2) - [M(X_i)]^2 = 1^2 \cdot 0{,}002 + 10^2 \cdot 0{,}0005 - 0{,}007^2 = 0{,}052$ ($5{,}2 \cdot 10^8$ ერთ.ს.თ)

უგულებელვყოთ მცირე შესაკრებები.

საშუალო კვადრატული გადახრა იქნება $\sigma = \sqrt{0{,}052} = 0{,}23$ ($2{,}3 \cdot 10^4$).

რისკის ხარისხი ერთ–ხელშეკრულებაზე იქნება $k = \dfrac{\sigma}{M(X_i)} = \dfrac{0{,}23}{0{,}007} = 32{,}6$.

მთელი პორტფელისათვის $M(X) = N \cdot M(X_i) = 10000 \cdot 0{,}007 = 70$

$$D(X) = N \cdot D(X_i) = 10000 \cdot 0{,}052 = 520$$

$$\sigma = \sqrt{D(X)} = \sqrt{520} = 22{,}8$$

$$k = \frac{22{,}8}{70} = 0{,}326$$

კომპანიის საიმედოობის 0,95 ალბათობის პირობებში გვექნება $t = 1{,}645$. ამიტომ ფარდობითი რისკ–დანამატი იქნება:

$\theta = \dfrac{\sigma^*}{M(X)} = 1{,}645 \cdot \dfrac{22{,}8}{70} = 0{,}536 \sim 54\%$.

შესაბამისად ნეტო-პრემია იქნება:

$0{,}007 + 0{,}007 \cdot 0{,}054 = 0{,}01075 \ (0{,}01075 \cdot 10000 = 1075)$.

ხოლო ჯამური ნეტო-პრემია – $10000 \cdot 0{,}01075 = 107{,}5$ (ერთეულ სადაზღვევო თანხაზე); მოსალოდნელი ჯამური ანაზღაურების სიდიდეა 70 (ერთეულ სადაზღვევო თანხაზე), მაშინ მოსალოდნელი მოგებაა $107{,}5 - 70 = 37{,}5$ (ერთ.ს.თ), რაც ტოლია ჯამური რისკ დანამატისა.

ამოცანა 4. წინა ამოცანის პირობის მიხედვით დავუშვათ, რომ მზღვეველმა გადაწყვიტა დიდი რისკის გადაზღვევა. საკუთარ პასუხისმგებლობაში დაიტოვა 100 000 ლარის ანაზღაურება. გადამზღვევმა კი დაადგინა თავისი რისკ-დანამატი რისკ-პრემიის 60%-ით. გავაანალიზოთ სიტუაცია.

ამოხსნა: გავყოთ მზღვეველის რისკი გადაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმებამდე ორ ნაწილად: Y - მზღვეველის რისკი; Z - გადანაწილებული რისკი. ცედენტისათვის ადგილი აქვს სარჩელის ორ მნიშვნელობას: 100000 ლარი – $0{,}002$ და $0{,}005$ ალბათობით, ანუ $(0{,}002 + 0{,}0005 = 0{,}0025)$ და 0 - $0{,}9975$ $(1 - 0{,}0025)$ ალბათობით.

მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ტოლია:

$M(Y_1) = 1 \cdot 0{,}0025 = 0{,}0025$ (250 ლარი)

$D(Y_1) = 1^2 \cdot 0{,}0025 - 0^2 \cdot 0{,}9975 - 0{,}0025^2 = 0{,}0025 \ (25 \cdot 10^6)$

$\sigma = \sqrt{0{,}0025} = 0{,}05$ (5000 ლარი)

რისკის ხარისხი მცირდება, მაგრამ მაინც მაღალია: $k = \dfrac{0{,}05}{0{,}0025} = 20$

მთელი პორტფელისათვის: $M(Y) = 10000 \cdot 0{,}0025 = 25$

$$D(Y) = 10000 \cdot 0{,}0025 = 25$$

$$\sigma = \sqrt{25} = 5$$

გადამზღვევის პოზიციიდან არის შემდეგი სიტუაცია: გადამზღვევის სარჩელი (Z_i) ღებულობს ორ მნიშვნელობას: 900 000 ლარი 0,0005 ალბათობით და 0 – 0,9995 ალბათობით. შესაბამისად მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ტოლი იქნება:

$M(Z_i) = 9 \cdot 0{,}0005 = 0{,}0045$

$D(Z_i) = 9^2 \cdot 0{,}0005 + 0^2 \cdot 0{,}9995 - 0{,}0045^2 = 0{,}0405$

გადაზღვევაზე გადაცემული ხელშეკრულებების ჯამური რისკ-პრემია ტოლია: $M(Z) = 10000 \cdot 0{,}0045 = 45$ ერთ.თანხ. .

ამოცანის პირობის თანახმად გადამზღვევი ადგენს თავის რისკ-დანამატს რისკ-პრემიის 60%-ის ფარგლებში, ამიტომ საერთო ნეტო-პრემია იქნება: $45 + 45 \cdot 0{,}6 = 72$ ე.ს.თ..

გავაანალიზოთ სიტუაცია: ე.ი მზღვეველი აგროვებს სულ ჯამურ პრემიას $0{,}01075 \cdot 10000 = 107{,}5$ (ერთეულ სადაზღვევო თანხაზე); მათ შორის 70 ე.ს.თ. არის რისკ-პრემია, ხოლო 37.5 ე.ს.თ - რისკ-დანამატი. აქედან მზღვეველი ვალდებულია გადამზღვევს გადაუხადოს 72 ე.ს.თ. მას დარჩება $107{,}5 - 72 = 35{,}5$ ე.ს.თ. როგორც ვხედავთ, შეგროვებული ჯამური სადაზღვევო პრემიის მესამედი რჩება მზღვეველს, ხოლო ორი მესამედი მიდის გადამზღვევთან. ამგვარად ცედენტის (მზღვეველის) მოსალოდნელი მოგება იქნება $35{,}5 - 25 = 10{,}5$ ერ.ს.თ.

განვსაზღვროთ, როგორ აისახა გადაზღვევა ცედენტის გაკოტრების ალბათობაზე.

გადაზღვევამდე გაკოტრების ალბათობა იყო 5%. გადაზღვევის შემდეგ შემცირდა როგორც მოგება, ასევე რისკი:

$$P(Y > 35{,}5) = P\left(\frac{Y - 10000 \cdot 0{,}0025}{\sqrt{0{,}0025 \cdot 0{,}9975 \cdot 10000}} > \frac{35{,}5 - 25}{5}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{10{,}5}{5}\right) = 1 - \Phi(2{,}1) =$$
$$= 1 - 0.982 = 0{,}018(1{,}8\%)$$

ამგვარად, მოგების 3,5-ჯერ შემცირებით შესაძლებელი გახდა კომპანიის გაკოტრების რისკის შემცირება 5%-დან 1,8 %-მდე.

ამოცანა 5: განვიხილოთ მზღვეველის პოზიციის გაუმჯობესების გზა იმ პირობის გათვალისწინებით, რომ მისი პასუხისმგებლობა ცვალებადია და მოთავსებულია $1 < r < 10$.

ამოხსნა: მზღვეველის ინდივიდუალური სარჩელი ღებულობს სამ მნიშვნელობას: 1 ერთეული სადაზღვევო თანხისა 0,002 ალბათობით, r ერთეული სადაზღვევო თანხისა 0,0005 ალბათობით და 0-ს სადაზღვევო შემთხვევის არ დადგომისას 0,9975 ალბათობით.

მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ტოლი იქნება:

$$M(Y_i) = 1 \cdot 0{,}002 + r \cdot 0{,}0005 + 0 \cdot 0{,}9975 = 0{,}0004(r+4)$$

$$M(Y_i^2) = 1^2 \cdot 0{,}002 + r^2 \cdot 0{,}0005 + 0^2 \cdot 0{,}9975 = 0{,}0005(r^2+4)$$

$$D(Y_i) = (r^2+4) \cdot 0{,}0005 - 25 \cdot 10^{-8}(r+4)^2 = 0{,}0005(r \quad +4)$$

გადამზღვევი კომპანიის სარჩელი Z_i ღებულობს მნიშვნელობებს: 0-ს ალბათობით 0,995 ალბათობით და $(10-r)$-ს 0,0005 ალბათობით;

მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია იქნება:

$$M(Z_i) = 0{,}007 - 0{,}0005 \cdot (r+4) = 0{,}0005 \cdot (10-r),$$

$$D(Z_i) = M(Z_i^2) - [M(Z_i)]^2 = (10-r)^2 \cdot 0{,}0005,$$

სარჩელის გადაზღვევის გადასახადი ტოლია:

$$1{,}6 \cdot 0{,}0005 \cdot (10-r) = 0{,}0008 \cdot (10-r)$$

მზღვეველის ჯამური სარჩელის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ტოლი იქნება:

$$n \cdot M(Y_i) = 10\,000 \cdot 0{,}0005 \cdot (r+4) = 5 \cdot (r+4),$$

$$n \cdot D(Y_i) = 10\,000 \cdot 0{,}0005 \cdot (r^2+4)$$

გადამზღვევის მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ტოლია:

$$n \cdot M(Z_i) = 10\,000 \cdot 0{,}0005 \cdot (10-r) = 5 \cdot (10-r)$$

$$n \cdot D(Z_i) = 10\,000 \cdot 0{,}0005 \cdot (10-r)^2 = 5 \cdot (10-r)^2$$

გადამზღვევის რისკის დისპერსია გამოიყენება მაშინ, როდესაც გასაანგარიშებელია რისკ-დანამატი. ამ შემთხვევაში გადამზღვევის რისკ-დანამატი ფიქსირებულია, ამიტომ საინტერესოა ცედენტის მიერ გადამზღვევზე გადასახდელი სრული ნეტო-პრემია, რომელიც ტოლია:

$$10\,000 \cdot 0{,}0008 \cdot (10-r) = 80 - 8r$$

ცედენტის კაპიტალი გადაზღვევის შემდეგ იქნება: $107{,}5-8\cdot(10-r)=27{,}5-8r$

ცედენტის გაკოტრებას ადგილი ექნება მაშინ, თუ მისი ჯამური სარჩელი მეტი იქნება კაპიტალზე. ნორმალური აპროკსიმაციის გამოყენებით ვიპოვოთ კომპანიის გაკოტრების ალბათობა:

$$1-\Phi\left(\frac{(27{,}5+8r)-5(r+5)}{\sqrt{5r^2+20}}\right)=1-\Phi\left(\frac{7{,}5+3r}{\sqrt{5r^2+20}}\right)=1-\Phi(t)$$

გაკოტრების ალბათობის მინიმიზაციისათვის საჭიროა აღებული იქნას t-ს მაქსიმალური მნიშვნელობა, ამიტომ ავიღოთ $t^2=\frac{(7{,}5+3r)^2}{(5r^2+20)}$ და ვიპოვოთ t^2-ის წარმოებული

$$\frac{d(t^2)}{dr}=\frac{2(7{,}5+3r)\cdot 3\cdot(5r^2+20)-10r(5r^2+20)\cdot(7{,}5+3r)^2}{(5r^2+20)^2}=\frac{2\cdot(7{,}5+3r)(12-7{,}5r)}{5(r^2+4)^2}$$

მიღებული წარმოებული გავუტოლოთ ნულს და იმის გათვალისწინებით, რომ $r>0$, მივიღებთ: $r=\frac{12}{7{,}5}=1{,}6$ ერთეული სადაზღვევო თანხისა ანუ 160 000, მაშინ;

$$t=\frac{7{,}5+3\cdot 1{,}6}{\sqrt{5\cdot 1{,}6^2+20}}=2{,}15$$

ე.ი $\Phi(2{,}15)=0.984,\quad 1-\Phi(t)=1-0{,}984=0{,}016\,(1{,}6\%)$. კომპანიის საშუალო შემოსავალი იქნება: $7{,}5+3\cdot 1{,}6=12{,}3$ ერთ. ს.თ. (1 230 000).

ამგვარად, თუ შევცვლით საკუთარი პასუხისმგებლობის ზღვარს 1-დან 1,6 ერთ.ს.თ-ზე, მაშინ გაკოტრების ალბათობა შემცირდება და მოსალოდნელი შემოსავალი გაიზრდება.

ამოცანა 6. კომპანიას აქვს 20 000 ხელშეკრულება ერთი წლის ვადით. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის ერთნაირი და ტოლია 0.01, ამ პირობების მიხედვით სადაზღვევო გადახდა წარმოებს სრუ-

ლად, სხვაგვარად კი გადახდები არ იწარმოება. ხელშეკრულებებზე სხვადასხვაა სადაზღვევო თანხები, კერძოდ: $n_1 = 10\,000$, $S_1 = 100\,000$, $n_2 = 5\,000$, $S_2 = 200\,000$, $n_3 = 4\,000$, $S_3 = 500\,000$, $n_4 = 1\,000$, $S_4 = 1\,000\,000$, კომპანიის მიერ დადგენილი რისკ-დანამატი ერთნაირია ყველა პორტფელისათვის და ტოლია 15%. გამოვიკვლიოთ, თუ რამდენად არის აუცილებელი კომპანიამ საკუთარი პასუხისმგებლობის (500 000) სიდიდეზე ზარალის გადაჭარბების შემთხვევაში მიმართოს გადაზღვევას, თუ გადამზღვევის მიერ დადგენილი რისკ-დანამატი არის 20%.

ამოხსნა: შევაფასოთ კომპანიის გაკოტრების ალბათობა და მოსალოდნელი შემოსავალი გადაზღვევის გარეშე. გამოვიანგარიშოთ თითოეულ პორტფელზე სადაზღვევო ანაზღაურების მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია:

$M(X_i) = Sp$, $D(X_i) = S^2 pq$, მაშინ $M(X) = nSp$

$D(X) = D(npS^2) = npqS^2$,

შევადგინოთ ცხრილი:

ჯგუფი	1	2	3	4	სულ
n	10 000	5 000	4 000	1 000	20 000
S	100 000	200 000	500 000	1 000 000	
nSp	10^7	10^7	$2 \cdot 10^7$	10^7	$5 \cdot 10^7$
$D(nSp)$	$99 \cdot 10^{10}$	$198 \cdot 10^{10}$	$990 \cdot 10^{10}$	$990 \cdot 10^{10}$	$2277 \cdot 10^{10}$

საშუალო კვადრატული გადახრა $\sigma = \sqrt{2277 \cdot 10^7} = 48 \cdot 10^5$

რისკის ხარისხი $k = \dfrac{48 \cdot 10^5}{5 \cdot 10^7} = 0{,}096$ ანუ $9{,}6\%$.

პირობის თანახმად, კომპანიის მიერ დადგენილი რისკ-დანამატია 15%, ამიტომ შეგროვებული ნეტო-პრემია იქნება:

$(1+0,15)\cdot 5\cdot 10^7 = 5,75\cdot 10^7$, ანუ 57,5 ერთეული სადაზღვევო თანხისა· კომპანიის მოსალოდნელი შემოსავალი (სხვაობა შეგროვებულ ნეტო-პრემიასა და მოსალოდნელ გადახდებს შორის)

$5,75\cdot 10^7 - 5\cdot 10^7 = 0,75\cdot 10^7$ ანუ 7,5 ერთეული სადაზღვევო თანხა· გაკოტრების ალბათობის გამოსათვლელად ფუნქციის არგუმენტი ტოლია: $t = \dfrac{0,75\cdot 10^7}{\sqrt{2277\cdot 10^7}} = 1,57$

გაკოტრების ალბათობა $1-\Phi(t) = 1-\Phi(1,57) = 1-0.941 = 0,059(6\%)$

ამოცანა 7. ახლა განვიხილოთ სიტუაცია, როდესაც კომპანია საკუთარ პასუხისმგებლობაში იტოვებს ზარალის ანაზღაურებას 500 000 ლარის ფარგლებში და დანარჩენს გადააზღვევს, ვინაიდან მესამე და მეოთხე პორტფელში კომპანიის მიერ სადაზღვევო ანაზღაურება ერთნაირია შეიძლება მათი გაერთიანება ერთ ჯგუფად. მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია შესაბამისად ტოლი იქნება:

$M(X) = nSp$, $D(X) = nS^2pq$

ავაგოთ ცხრილი:

ჯგუფი	1	2	3	სულ
n	10 000	5 000	5 000	20 000
S	100 000	200 000	500 000	
nSp	10^7	10^7	$2,5\cdot 10^7$	$4,5\cdot 10^7$
$D(nSp)$	$99\cdot 10^{10}$	$198\cdot 10^{10}$	$11237,5\cdot 10^{10}$	$1534,5\cdot 10^{10}$

საშუალო კვადრატული გადახრა $\sigma = \sqrt{1534,5\cdot 10^{10}} = 39,2\cdot 10^5$

რისკის ხარისხი $k = \dfrac{39,2\cdot 10^5}{4,5\cdot 10^7} = 0,872$ ანუ $8,72\%$.

როგორც ვხედავთ ცედენტის საშუალო სარჩელი შემცირდა 10%-ით ($5*10^7$-დან $4.5*10^7$-მდე), ხოლო დისპერსია შემცირდა 1,5-ჯერ ($2277\cdot 10^7$ -

დან $1534{,}5\cdot10^{10}$ –მდე). ყოველივე ამის შედეგად რისკის ხარისხი შემცირდა 9,6% -დან 8,72%-მდე.

გადამზღვევი კომპანიის საშუალო ჯამური სარჩელი არის 5 მლნ. ($5\cdot10^{7}-4{,}5\cdot10^{7}=5\cdot10^{6}$).

ვინაიდან, გადამზღვევი კომპანიის რისკ-დანამატია 20%, ამიტომ ცედენტი მას უხდის $1{,}2\cdot5=6$ მლნ. ლარს. აქედან გამომდინარე, რისკის გადამცემი კომპანიის კაპიტალი შემცირდება 6 მლნ. ლარით, ე.ი. $57{,}5\cdot10^{6}-6\cdot10^{6}=51{,}5\cdot10^{6}$ ანუ 51.5 მლნ.

შესაბამისად კომპანია - ცედენტის მოსალოდნელი შემოსავალი შეადგენს: $51{,}5-45=6{,}5$ მლნ. (შემცირდა 1 მლნ. ლარით გადაზღვევამდე შემოსავალთან შედარებით).

გადაზღვევის შემდეგ კომპანიის გაკოტრების ალბათობა ტოლი იქნება: $t=\dfrac{(51{,}5-45)\cdot100^{6}}{\sqrt{1534{,}5\cdot10^{10}}}=1{,}66$

გაკოტრების ალბათობა $P=1-\Phi(t)=1-\Phi(1{,}66)=0{,}05$ ანუ 5%.

ამგვარად, გადაზღვევის შედეგად შემცირდა კომპანიის გაკოტრების ალბათობა 6%-დან 5%-მდე, მოსალოდნელი შემოსავლის 1 მლნ. ლარით შემცირების სანაცვლოდ.

დასკვნა: ამოცანაში განხილული იყო ორი ვარიანტი: გადაზღვევა კომპანიის საკუთარი პასუხისმგებლობით 500 000 ლარის ფარგლებში და გადაზღვევის გარეშე.

გადაზღვევის შედეგად მიღწეული იქნა კომპანიის გაკოტრების რისკის შემცირება. ამოცანაში შერჩეული საკუთარი პასუხისმგებლობის მოცულობა (500 000) შეიძლება შეიცვალოს სხვადასხვა ინტერვალების გამოყენებით, შესაბამისად განსვავებული იქნება გადაზღვევის გადასახადი, გაკოტრების ალბათობა და მოსალოდნელი შემოსავალიც. ამიტომ ოპტიმალური ვარიანტის მისაღებად აქტუარი ვალდებულია გაანგარიშება აწარმოოს სხვადასხვა ფუნქციისათვის, ისე, რომ ექსტრემუმის წერტილი მოხვდეს დასაშვებ ინტერვალში.

საკონტროლო კითხვები

1. ახსენით გადაზღვევის მიზანი;
2. ვინ ირჩევს გადაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმებისას რისკის მოცულობას და გადაზღვევის ფასს?
3. რა ეწოდება რისკის გადაზღვევის პროცესს?
4. ვინ არის ცედენტი?
5. ვინ არის ცესიონერი?
6. დაასახელეთ გადაზღვევის ძირითადი ფუნქცია;
7. განმარტეთ გადაზღვევის ფაკულტატური ხელშეკრულება;
8. განმარტეთ გადაზღვევის ქვოტური ხელშეკრულება;
9. განსაზღვრეთ არაპროპორცილი ხელშეკრულებების არსი;
10. რა განსხვავებაა გადაზღვევის პროპორციულ და არაპროპოციულ ხელშეკ-რულებებს შორის?
11. რა არის ცედენტის დაკავება და რაზე ახდენს იგი გავლენას?
12. როგორია თანაფარდობა მზღვეველისა და გადამზღვევის რისკ-დანამატებს შორის და რატომ?
13. როგორ იცვლება რისკის მოცულობა გადაზღვევის ექსცედენტური ხელშეკრულების დროს?
14. რა გავლენას ახდენს გადაზღვევის ხელშეკრულება დამზღვევის პოლისის ფასზე?
15. შეადარეთ ერთმანეთს უპირობო ფრანშიზა და გადაზღვევის ექსცედენტური ხელშეკრულება.

თავი VII.
სადაზღვევო ტარიფების გაანგარიშება სიცოცხლის დაზღვევაში

ნეტო-განაკვეთის სიდიდე დამოკიდებულია მზღვეველისა და დამზღვევის ვალდებულებების ექვივალენტურობის პრინციპზე, რომელიც დაკავშირებულია მზღვეველის მიერ ყველა სადაზღვევო შემთხვევის შედეგად მიღებული ზარალის ანაზღაურების სიდიდესთან. სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულებაში არსებული პირობები ითვალისწინებს დაზღვეულის განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის ან გარდაცვალების შემთხვევებზე სადაზღვევო გადახდებს. ამიტომ სადაზღვევო კომპანიის ხარჯების გაანგარიშებისათვის საჭირო ინფორმაციას წარმოადგენს, თუ დაზღვეული პირებიდან რამდენი მიაღწევს ხელშეკრულების ვადის ამოწურვამდე ან რამდენი გარდაიცვლება. ასეთ ინფორმაციას გვაწვდის დემოგრაფიული სტატისტიკა, რომელშიც ალბათობის თეორიის მეთოდებზე დაყრდნობით შესაძლებელია დემოგრაფიული პროგნოზირების გაანგარიშება.

ერთი ადამიანის სიცოცხლის ხანგრძლივობის წინასწარ განსაზღვრა შეუძლებელია, ვინაიდან ამ სიდიდეზე მრავალი ფაქტორი ახდენს გავლენას. მაგრამ როდესაც დაზღვეული ადამიანების რაოდენობა ძალიან დიდია, სიცოცხლის ხანგრძლივობის ან გარდაცვალების პროგნოზირება დიდ რიცხვთა კანონის თანახმად შესაძლებელია. მეორეს მხრივ, სიცოცხლის დაზღვევა არის გრძელვადიანი და დროებით თავისუფალი ფულადი საშუალებები, რომლებიც აკუმულირდება სადაზღვევო კომპანიებში და ინვესტირდება საშუალებათა კაპიტალიზაციის მიზნით. კაპიტალიზაცია იძლევა შესაძლებლობას შემცირდეს დაზღვევის ტარიფი სიცოცხლის დაზღვევაზე, რაც დაზღვევის ამ პროდუქტს ხდის მიმზიდველს მოსახლეობისათვის. ინფლაციის პირობებში, როდესაც საპროცენტო განაკვეთები არასტაბილურია, საჭიროა გამოყენებული იქნას ცვალებადი

საპროცენტო განაკვეთები. ეს მიდგომა გამომდინარეობს იქედან, რომ ძალიან მაღალი შემოსავლიანობის ნორმის მიღება კომპანიას უქმნის ფინანსური მდგრადობის შემცირების საშიშროებას, ხოლო ძალიან დაბალი ნორმის მიღება დაგროვებად სიცოცხლის დაზღვევას უსარგებლოს ხდის დამზღვევებისათვის.

ამგვარად, აქტუარული ანგარიშები სიცოცხლის დაზღვევაში ეყრდნობა სამ დისციპლინას: დემოგრაფიის თეორია, ალბათობის თეორიას და საპროცენტო განაკვეთების თეორია.

7.1 მოკვდავობის ცხრილი

მოკვდავობის და სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის ცხრილი, ანუ როგორც შემოკლებით უწოდებენ, მოკვდავობის ცხრილი, მოკვდავობის პროცესის მოდელს წარმოადგენს. ის გვიჩვენებს, თუ როგორ მოხდება რაიმე თაობის კლება მოკვდავობის შედეგად, თანდათანობით ასაკის ზრდის კვალობაზე. მოკვდავობის ცხრილი აიგება გარკვეული წლის მოსახლეობის მოკვდავობის მონაცემების საფუძველზე, ხოლო საწყის თაობად აიღება ახალდაბადებულთა რაიმე პირობითი ერთობლიობა, მაგალითად, 10 000 ან 100 000, რომელსაც ცხრილის ფუძეს უწოდებენ. როგორც მოკვდავობის ისტორია გვიჩვენებს წარსულში ფუძედ იღებდნენ 10 000, რადგან ცხრილის შედგენა საკმაოდ შრომატევადია და ზუსტ გამოთვლებთან არის დაკავშირებული. გამომთვლელი ტექნიკის განვითარებამ შესაძლო გახადა უფრო ზუსტად (100 000-იანი ფუძით) ცხრილების გაანგარიშება. ცხრილი იგება ერთწლიანი ასაკობრივი ინტრვალების მიხედვით. ასეთ ცხრილებს სრული ცხრილები ეწოდება. ხუთწლიანი ინტერვალებით შედგენილ ცხრილს მოკლე ცხრილებს უწოდებენ. ცხრილები გამოითვლება, როგორც ორივე სქესისათვის ერთად, ასევე ცალკ-ცალკე მამაკაცებისა და ქალების მიხედვით. მოკვდავობის

ცხრილი გამოიყენება სადაზღვევო ტარიფების გაანგარიშებისათვის სიცოცხლის დაზღვევაში. (ცხრილი 1)

მოკვდავობის ცხრილში გამოყენებულია შემდეგი აღნიშვნები:

x - ასაკი წლებში; l_x - x ასაკამდე მიღწეულთა რაოდენობა; d_x - x ასაკიდან $x+1$ ასაკზე გადასვლისას გარდაცვლილთა რაოდენობა; q_x - x ასაკიდან $x+1$ ასაკზე გადასვლამდე გარდაცვალების ალბათობა; p_x - x ასაკიდან $x+1$ ასაკზე მიღწევის ალბათობა. ცხრილის პირველ გრაფაში ნაჩვენებია საწყისი $x=0$ ასაკიდან ზღვრულ $x=w$ ასაკამდე. ჩვენს ცხრილებში მიღებული გვაქვს, რომ $w=85$. მეორე გრაფაში ნაჩვენებია l_x, რომლის საფუძველზე აიგება მესამე გრაფის მაჩვენებელი d_x შემდეგი ფორმულით:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \tag{7.1}$$

მეოთხე გრაფის q_x მაჩვენებელი განისაზღვრება ტოლობით:

$$q_x = \frac{d_x}{l_x}, \tag{7.2}$$

ხოლო მეხუთე გრაფის p_x სიდიდე ტოლობით -

$$p_x = 1 - q_x . \tag{7.3}$$

მაგალითად, $x=45$ წლამდე ცოცხლობს 87 587 ადამიანი, მათ შორის 46 წლის ასაკში გარდაიცვლება 407 ადამიანი, 46 წლის ასაკში გარდაცვალების ალბათობა ტოლი იქნება 0,00465, ხოლო 46 წლამდე სიცოცხლის ალბათობა კი – 0,99535.

ძირითადი დასკვნა, რაც შეიძლება გაკეთდეს მოკვდავობის ცხრილის მიხედვით იმაში მდგომარეობს, რომ მაღალი სიკვდილიანობა შეინიშნება სიცოცხლის პირველ წლებში, შემდეგ იგი მცირდება და მინიმუმს აღწევს 11–15 წლის ასაკში, ამის შემდეგ კი მუდმივად ასაკის მატებასთან ერთად სიკვდილიანობის მაჩვენებელი მაღლდება. ეს კანონზომიერება გამოკვლეული იქნა დ.გრაუნტის მიერ მე–17 საუკუნეში. ძირითადი კანონზომიერება, რომელიც გამოვლენილი იქნა დემოგრაფიული სტატისტიკის მიერ არის გარდაცვალების დამოკიდებულება

ასაკთან, რაც მზღვეველს საშუალებას აძლევსდაადგინოს სიცოცხლის დაზღვევის ტარიფები მაღალი უტყუარობით. გარდა ამისა დემოგრაფ-იული სტატისტიკით ირკვევა, რომ

ა) მაღალია სიკვდილიანობა მსხვილ ქალაქებში, ვიდრე პროვინციებში;

ბ) სიკვდილიანობა სოფლად დაბალია, ვიდრე პროვინციის ქალაქებში;

გ) მაღალია სიკვდილიანობა მამაკაცებში, ვიდრე ქალებში.

აქედან გამომდინარე, სადაზღვევო კომპანიებს დაზღვევის ტარიფებ-ის დადგენისას მაღალი სიზუსტის მისაღწევად და, შესაბამისად, სადაზ-ღვევო ოპერაციების ფინანსური მდგრადობის შენარჩუნებისათვის აუცი-ლებელია გააჩნდეთ მოკვდავობის ცხრილი ცალკე თავისი ქალაქი-სათვის, მამაკაცებისა და ქალებისათვის, სოფლისა და ქალაქის მოსახ-ლეობისათვის.

მოკვდავობის ცხრილი პირველად ააგო ჯონ გრაუნტმა (1662), შემდგომში ცხრილები გამოთვალეს გ.გალლეიმ (1693), ა.დეპარსიემ (1746), ჰ. ვარგენტინმა (1757), ე. დიუვილიარმა (1787), ჰ.ლაპლასმა (1816), ა. კეტლემ (1835).

მე-19 საუკუნის მეორე ნახევრიდან ევროპის ქვეყნების უმეტესობაში მოკვდავობის ცხრილებს რეგულარულად ანგარიშობენ. დღეისათვის ამ საქმიანობას ეწევა გაეროს დემოგრაფიული სამსახური.

7.2 კომუტაციური რიცხვები

მოკვდავობის ცხრილი საშუალებას იძლევა დადგინდეს დაზღვევის ხელშეკრულებებზე გადახდის ალბათური სიდიდე, ხოლო ცნობილი დაზღვევის თანხების შემთხვევაში დაზღვევის ფონდის მოცულობა, რომელსაც შეიძლება განკარგავდეს სადაზღვევო კომპანია, რომლითაც უნდა გადაიხადოს დაზღვევის თანხები. პირველ რიგში, ვიდრე

დადგინდება თითოეული დამზღვევის მონაწილეობის წილი სადაზღვევო ფონდის ფორმირებაში, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას კიდევ ერთი მაჩვენებელი – შემოსავლიანობის ნორმა. დროებით თავისუფალი ფულადი საშუალებები, რომლებიც აკუმულირდება სადაზღვევო კომპანიაში, ინვესტირდება, რომლის გამოყენებაზე გადაიხდება საპროცენტო განაკვეთი (შემოსავლიანობის ნორმა) – i. ეს თანხა წინასწარ ამცირებს დამზღვევების შენატანებს. გაანგარიშების საწარმოებლად გამოიყენება საპროცენტო განაკვეთების თეორია. სიცოცხლის დაზღვევაში ჩვეულებრივ გამოიყენება სადისკონტო მამრავლი, რომელიც გაიანგარიშება მუდმივი საპროცენტო განაკვეთით, შემდეგი ფორმულით:

$$V^{(i)} = \frac{1}{1+i} \tag{7.4}$$

თანამედროვე პერიოდში გამოყენებული დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშების მეთოდიკა საშუალებას იძლევა გათვალისწინებული იქნას საპროცენტო განაკვეთების ცვლილება უწყვეტი პროცენტის შემოღებით. სატარიფო განაკვეთების გამოთვლისათვის აუცილებელი მაჩვენებლები მოცემულია მოკვდავობის ცხრილში. გაანგარიშების სიმარტივისათვის გამოიყენება კომუტაციური რიცხვები. კომუტაციური რიცხვები ერთმანეთთან აკავშირებს მოკვდავობის ცხრილის პარამეტრებს და სადისკონტო მამრავლს.

არსებობს კომუტაციური რიცხვების ხუთი ჯგუფი:

$$D_x = l_x V^x \tag{7.5}$$

$$N_x = D_x + \cdots + D_w \tag{7.6}$$

$$C_x = d_x V^{x+1} \tag{7.7}$$

$$M_x = C_x + \cdots + C_w \tag{7.8}$$

$$R_x = M_x + \cdots + M_w \tag{7.9}$$

კომუტაციური რიცხვების გამოყენება მკვეთრად ამარტივებს გაანგარიშებებს. ყოველი მოკვდავობის ცხრილისათვის შეიძლება შედგეს კომუტაციური რიცხვების სერია, რომელთა შორის თითოეულს

შეესაბამება თავისი საპროცენტო განაკვეთი i. ცხრილში მოცემულია კომ-უტაციური რიცხვების მნიშვნელობები $i = 0{,}03$. შემოსავლიანობის ნო-რმის მიხედვით.

7.3 სიცოცხლის დაზღვევის ერთდროული ნეტო-განაკვეთი

ერთდროული ნეტო-განაკვეთი გულისხმობს სადაზღვევო შენატა-ნის სრულად გადახდას დაზღვევის დასაწყისში. დამზღვევი ხელშე-კრულების გაფორმებისთანავე ფარავს ფინანსურ ვალდებულებას მზღ-ვეველის წინაშე. მზღვეველის ფინანსური ვალდებულება დამოკიდებუ-ლია ხელშეკრულების პირობებზე, რომელიც განისაზღვრება სიცოცხლის დაზღვევის სამი სახის მიხედვით: განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის, გარდაცვალების და შრომისუნარიანობის დაკარგვის შემთხვევებისათვის.

ამ ნაწილში განხილული იქნება პირველი ორი სახის დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშება, რადგან მოკვდავობის ცხრილი გამოიყენება მხოლ-ოდ ამ სახეებზე აქტუარული გაანგარიშებისათვის. შრომისუნარიანობის დაზღვევის ტარიფი მიუხედავად დაზღვეულის ასაკისა გამოითვლება რისკიან სახეებზე დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშების მეთოდიკით.

7.3.1 ერთდროული ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის შემთხვევაში.

დაზღვევის ხელშეკრულება განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის შემთხვევისათვის განისაზღვრება შემდეგი პარამეტრებით: x - დაზღვეულის ასაკი დაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმების

მომენტისათვის; n - ვადა, რომლის განმავლობაში მოქმედია ხელშეკრულება; სადაზღვევო შემთხვევად მიიჩნევა დაზღვეულის $x+n$ ასაკამდე მიღწევის ფაქტი. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას დაზღვეული ღებულობს ხელშეკრულებით გათვალისწინებულ სადაზღვევო თანხას.

განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის დაზღვევის სატარიფო ნეტო-განაკვეთს სადაზღვევო ლიტერატურაში აქვს სტანდარტული აღნიშვნა ${}_nE_x$ იმისათვის, რომ გავაცალკევოთ წლიური და ერთდროული ნეტო-განაკვეთები, დავამატოთ ამ აღნიშვნაში ზედა სიმბოლო, რომელიც გამოხატავს ერთდროულ ნეტო-განაკვეთს: ${}_nE_x^{(\text{ე})}$- სადაზღვევო თანხის ერთეულზე მოსული ერთდროული ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის დაზღვევისათვის.

ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშებისათვის დავუშვათ, რომ დაზღვევის ხელშეკრულება გააფორმა x ასაკის ყველა ადამიანმა. ხელშეკრულების გაფორმების საწყისი მომენტისათვის $t=0$ კომპანიის მიერ მიღებული თანხის რაოდენობა შეადგენს $l_x\,{}_nE_x^{(\text{ე})}$, ხოლო $t=n$ კომპანიის მიერ გადახდილი ანაზღაურების სიდიდე შეადგენს $l_{x+n}\cdot 1$ ლარს სადაზღვევო თანხაზე.

მზღვეველისა და დამზღვევის ვალდებულებების ექვივალენტურობის პრინციპის თანახმად $A(0)$ საწყისი ღირებულება ამ ფულადი ნაკადებისა საწყის მომენტში არის ნულის ტოლი, ანუ

$$A(0)=V^0\cdot l_x\,{}_nE_x^{(\text{ე})}-l_{x+n}\cdot V^n=0 \qquad (7.10)$$

ამ განტოლების ამოხსნით ${}_nE_x^{(\text{ე})}$–ს მიმართ, მივიღებთ

$${}_nE_x^{(\text{ე})}=\frac{l_{x+n}V^n}{l_x} \qquad (7.11)$$

წარმოვადგინოთ ფორმულის მარჯვენა ნაწილი კომუტაციური რიცხვების გამოყენებით, ამისათვის ფორმულის მრიცხველი და მნიშვნელი გავამრავლოთ V^x რიცხვზე.

$$ {}_nE_x^{(ე)} = \frac{l_{x+n}V^nV^x}{l_xV^x} = \frac{l_{x+n}V^{x+n}}{l_xV^x} \tag{7.12} $$

ფორმულის მნიშვნელი და მრიცხველი წარმოადგენს კომუტაციურ რიცხვებს, კერძოდ

$$ {}_nE_x^{(ე)} = \frac{D_{x+n}}{D_n} \tag{7.13} $$

ამგვარად, ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშება გამარტივდა კომუტაციური რიცხვების გამოყენებით.

განვიხილოთ მაგალითი:

1. სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულება გაფორმებულია 45 წლის ასაკში 15 წლით სიცოცხლის შემთხვევისათვის. იპოვეთ ბრუტო-განაკვეთი სადაზღვევო თანხის ერთეულზე, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის $i = 0,03$, ხოლო დატვირთვის წილი ტარიფში 30%.

ამოხსნა: კომუტაციური რიცხვების ცხრილის მიხედვით: $D_{45+15} = 13\,008$, $D_{45} = 23\,161$.

(7.13) ფორმულიდან ${}_{15}E_{45}^{(ე)} = \frac{13008}{23161} = 0,56$

ამგვარად, ნეტო-განაკვეთი შეადგენს 56 თეთრს სადაზღვევო თანხის ერთეულზე. ბრუტო-განაკვეთი გაიანგარიშება ფორმულით

$T_ბ = \frac{0,56}{1-0,3} = 0,81.$

7.3.2 ერთდროული ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე გარდაცვალების შემთხვევაში.

სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულება განისაზღვრება დაზღვეულის x ასაკით და ხელშეკრულების მოქმედების n ვადით. სადაზღვევო შემთხვევად მიიჩნევა დაზღვევის ხელშეკრულების მოქმედების ვადაში დაზღვეულის გარდაცვალების ფაქტი. დაზღვევის ხელშეკრულების ყოველი წლის ბოლოს გადაიხდება დაზღვევის თანხა ყველა იმ

დაზღვეულზე, რომლებიც გარდაიცვლებიან მოცემული წლის განმავლობაში.

დაზღვევის ამ სახის სატარიფო განაკვეთი ავღნიშნოთ სიმბოლოთი: ${}_{n}A_{x}^{(ე)}$.

ფულადი ნაკადების მოძრაობა, რომელიც აღწერს დაზღვევის პროცესს, განისაზღვრება შემდეგი მაჩვენებლებით: როცა $t=0$ სადაზღვევო კომპანიაში შედის l_x დაზღვეულებისაგან $l_{x\,n}A_{x}^{(ე)}$ მოცულობით, როცა $t=1$ სადაზღვევო კომპანიის მიერ გადაიხდება $d_x \cdot 1$ ლარიდან, როდესაც $t=n$ გადაიხდება $d_{x+n-1} \cdot 1$ ლარი.

ხელშეკრულების მოქმედების დასაწყისში საწყისი ღირებულება $A(0)$ წარმოადგენს თითოეული მდგენელის მიმდინარე ღირებულების ალგებრულ ჯამს:

$$l_{x\,n}A_{x}^{(ე)} - d_x V - d_{x+1}V^2 - \ldots - d_{x+n-1}V^n = A(0) \tag{7.14}$$

მზღვეველისა და დამზღვევის ვალდებულებათა ექვივალენტურობის პრინციპის თანახმად, $A(0)=0$,

მაშინ

$${}_{n}A_{x}^{(ე)} = d_x V + \ldots + d_{x+n-1}V^n$$

ან

$${}_{n}A_{x}^{(ე)} = \frac{d_x V + \ldots + d_{x+n-1}V^n}{l_x} \tag{7.15}$$

აქ, როგორც წინა შემთხვევაში, ივარაუდება, რომ დაზღვეულია ყველა ადამიანი l_x, რომლებმაც მიაღწიეს x ასაკს.

მიღებული ფორმულის კომუტაციური რიცხვებით გამოსახვისათვის მრიცხველი და მნიშვნელი გავამრავლოთ V^x სიდიდეზე. C_x და D_x კომუტაციური რიცხვების გამოსახულებით მივიღებთ

$${}_{n}A_{x}^{(ე)} = \frac{d_x V^{x+1} + \ldots + d_{x+n-1}V^{x+n}}{l_x V^x} = \frac{C_x + \ldots + C_{x+n-1}}{D_x} \tag{7.16}$$

მრიცხველი ასევე შეიძლება გამოისახოს M_xკომუტაციური რიცხვით, რის შემდეგ მივიღებთ:

$$C_x + ... + C_{x+n-1} = (C_x + ... + C_{x+n-1} + C_{x+n} + ... + C_w) - (C_{x+n} + ... + C_w) = M_x - M_{x+n} \quad (7.17)$$

(7.17) ფორმულის მნიშნელობის ჩასმით (7.16) ფორმულაში, მივიღებთ

$$_nA_x^{(ე)} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (7.18)$$

განვიხილოთ მაგალითი

30 წლის ასაკში გაფორმდა სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულება 20 წლით 100 000 ლარზე, შემოსავლიანობის ნორმაა $i = 0{,}03$, ხოლო დატვირთვის წილი ტარიფში 25%. იპოვეთ ბრუტო-განაკვეთი.

ამოხსნა: ვიპოვოთ ნეტო-განაკვეთი ერთეულ სადაზღვევო თანხაზე.

$$_{20}A_{30}^{(ე)} = \frac{M_{30} - M_{50}}{D_{30}} = \frac{11\ 351 - 9\ 603}{37\ 829} = 0{,}046$$

ბრუტო-განაკვეთი გაანგარიშება

$$Tბ = \frac{0{,}046}{1 - 0{,}25} = 0{,}06$$

ხოლო 100 000 ლარზე მოსული დაზღვევის პრემია ტოლი იქნება

$100\ 000 \cdot 0{,}06 = 6\ 000$ ლარი.

7.3. 3. ერთდროული ნეტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაში

სიცოცხლის შერეული დაზღვევა აერთიანებს ორ სადაზღვევო რისკს: განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის შემთხვევასა და გარდაცვალ-ების შემთხვევას.

სადაზღვევო შემთხვევად მიიღება როგორც განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის, ასევე ამავე ვადაში გარდაცვალებზს ფაქტი. ამ პირობების გამო სიცოცხლის შერეული დაზღვევა არის მიმზიდველი, ვინაიდან ორივე შე-მთხვევაში სადაზღვევო კომპანია ვალდებულია გადაიხადოს

სადაზღვევო თანხა. შესაბამისად დაზღვევის ამ სახეზე იზრდება დაზღვევის ტარიფი, რომელიც ტოლია განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის და გარდაცვალების ნეტო-განაკვეთების ჯამის:

$$ {}_nT_x^{(\text{შ.ვ.})} = {}_nE_x^{(\text{შ})} + {}_nA_x^{(\text{შ})} = \frac{D_{x+n} + M_x - M_{x+n}}{D_x} \qquad (7.19) $$

განვიხილოთ მაგალითი.

35 წლის ასაკის ადამიანმა გააფორმა სიცოცხლის შერეული დაზღვევის ხელშეკრულება 15 წლის ვადით. დაზღვევის თანხაა 100 000 ლარი, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0{,}03$ და დატვირთვა ტარიფში 20%. იპოვეთ ბრუტო-განაკვეთი და დაზღვევის პრემია.

ამოხსნა: ა)ვიპოვოთ სიცოცხლის შემთხვევისათვის ნეტო-განაკვეთი:

$$ {}_{15}E_{35}^{(\text{შ})} = \frac{D_{50}}{D_{35}} = \frac{19433}{32237} = 0{,}6. $$

ბ) ნეტო-განაკვეთი გარდაცვალების შემთხვევისათვის:

შერეული დაზღვევის ნეტო-განაკვეთი ტოლი იქნება:

$$ {}_{15}A_{35}^{(\text{შ})} = \frac{M_{35} - M_{50}}{M_{35}} = \frac{11112 - 9603}{11112} = 0{,}4 $$

გავიანგარიშოთ ბრუტო-განაკვეთი: ${}_{15}T_{50}^{(\text{შ.ვ})} = 0{,}6 + 0{,}14 = 0{,}74.$

დაზღვევის პრემია: $T = 1\ 000\ 000 \cdot T_{\text{ბ}} = 925\ 000$ ლარი.

ნეტო-განაკვეთის ანალიზი საშუალებას იძლევა გაკეთდეს დასვნები:

1. სიცოცხლის შერეული დაზღვევის ნეტო-განაკვეთში მეტი წილი აქვს განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის დაზღვევას. ეს იმით აიხსნება, რომ ალბათობა იმისა, რომ დაზღვეულმა მიაღწიოს დაზღვევის ხელშე-კრულების ვადას ბოლომდე მეტია, ვიდრე ალბათობა იმისა, რომ გარ-დაიცვალოს ამ ვადაში.

2. ადამიანის ასაკის მატებასთან ერთად იზრდება დაზღვევის ვადაში გარდაცვალების ალბათობა და მცირდება დაზღვევის ვადის

ამოწურვამდე მიღწევა. ამიტომ ნეტო-განაკვეთი განსაზღრულ ასაკამდე მიღწევის დაზღვევისას მცირდება, ხოლო გარდაცვალების შემთხვევისათვის დაზღვევის ნეტო-განაკვეთი იზრდება.

3. საერთოდ ერთდროული ნეტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაზე მით ნაკლებია, რაც უფრო ახალგაზრდაა დაზღვევი.

4. სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაში ნეტო-განაკვეთი ეცემა შემოსავლიანობის ნორმის ზრდისა და დაზღვევის ვადის გადიდებასთან ერთად. ამიტომ შემოსავლიანობის ნორმის ცვლილების გათვალისწინება ინფლაციის პირობებში ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშებისას დაზღვევის თეორიის მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს.

5. ყველა ერთდროული ნეტო-განაკვეთი მნიშვნელოვნად დაბალია დაზღვევის თანხაზე. ამიტომ რაც დიდია დაზღვევის ხელშეკრულების ვადა, მით დაბალია ერთდროული ნეტო-განაკვეთის ფარდობითი სიდიდე დაზღვევის თანხასთან შედარებით.

7.4 სიცოცხლის დაზღვევის წლიური ნეტო-განაკვეთი

წლიური ნეტო-განაკვეთი ვარაუდობს სადაზღვევო შენატანების გადახდას ყოველი წლის დასაწყისში ხელშეკრულების მოქმედების მთელი ვადის განმავლობაში. დამზღვევი თავის ფინანსურ ვალდებულებებს ფარავს თანაბარი წილებით. ამ შემთხვევაში საერთო დაზღვევის შენატანი იქნება მეტი, ვიდრე ერთდროული დაფარვისას. ეს იმით აიხსნება, რომ შენატანების ერთდროულად გადახდისას მაშინვე ყველა თანხა იწყებს „მუშაობას“ და მოაქვს შემოსავალი.

7.4.1 წლიური ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის სიცოცხლის დაზღვევის შემთხვევაში

დაზღვევის ხელშეკრულება, როგორც ერთდროული ნეტო-განაკვეთის შემთხვევაში განისაზღვრება დაზღვეულის x *ასაკით და დაზღვევის* n ვადით. სატარიფო განაკვეთი, რომელიც აღინიშნება ${}_nE_x^{(\text{წ})}$, განისაზღვრება ასევე შემოსავლიანობის ნორმით i.

ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშებისათვის აქაც გამოიყენება ფულადი ნაკადების მოძრაობა, მაგრამ ამ შემთხვევაში ნაკადები უფრო რთულია, ვიდრე წინა შემთხვევაში, რადგან ხელშეკრულების პირობების მიხედვით შემოსავლები მიიღება ყოველწლიურად.

დაზღვეულთა რაოდენობა, რომლებმაც მიაღწიეს x ასაკამდე, მივიღოთ l_x სიდიდედ, მაშინ $t = 0$, მომენტში, რომელიც შეესაბამება ხელშეკრულების გაფორმების დროს, მზღვეველი მიიღებს ${}_nE_x^{(\text{წ})}l_x$ ლარს. პირველი წლის ბოლოს - ${}_nE_x^{(\text{წ})}l_{x+1}$ ლარს იმ დაზღვეულებისაგან, რომლებმაც მიაღწიეს $x+1$ ასაკს და ა.შ.

ბოლო წლის დასაწყისში მზღვეველი მიიღებს ${}_nE_x^{(\text{წ})}l_{x+n-1}$ ლარს, ხოლო ბოლო წლის დასასრულს გადაიხდის $l_{x+n}\cdot 1$ ლარს იმ პირებზე, რომლებმაც მიაღწიეს $x+n$ ასაკს.

ვიპოვოთ ფულადი ნაკადების მიმდინარე ღირებულება:

$$A(0) = {}_nE_x^{(\text{წ})}l_x + {}_nE_x^{(\text{წ})}l_{x+1}V + \ldots + {}_nE_x^{(\text{წ})}l_{x+n-1}V^{n-1} - l_{x+n}V^n \qquad (7.20)$$

თუ გავუტოლებთ ფულადი ნაკადების მიმდინარე ღირებულებას ნულს და ცნობილ მაჩვენებლებს გადავიტანთ მარჯვნივ, მივიღებთ ტოლობას

$${}_nE_x^{(\text{წ})}\left(l_x + \ldots + l_{x+n-1}V^{n-1}\right) = l_{x+n}V^n,$$

საიდანაც მივიღებთ ნეტო-განაკვეთს

$${}_nE_x^{(\text{წ})} = \frac{l_{x+n}V^n}{l_x + \ldots + l_{x+n-1}V^{n-1}}. \qquad (7.21)$$

მარჯვენა ნაწილის კომუტაციური რიცხვებით წარმოდგენისათვის მისი მრიცხველი და მნიშვნელი გავამრავლოთ V^x და გამოვიყენოთ D_x-ის განსაზღვრა, მაშინ მივიღებთ

$$ {}_nE_x^{(\text{წ})} = \frac{D_{x+n}}{D_x + \ldots + D_{x+n-1}} \;. \qquad (7.22)$$

ამ გამოსახულების მნიშვნელი გამოვსახოთ N_x კომუტაციური რიცხვით

$$D_x + \ldots + D_{x+n-1} = (D_x + \ldots + D_{x+n-1} + D_{x+n} + \ldots + D_w) - (D_{x+n} + \ldots + D_w) = N_x - N_{x+n} \,. \quad (7.23)$$

ამ ტოლობის მარჯვენა ნაწილის ჩასმით (7.22) გამოსახულებაში, ვიპოვით წლიურ ნეტო-განაკვეთს განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის შემთხვევაში სადაზღვევო თანხის 1 ერთეულზე: ,

$$ {}_nE_x^{(\text{წ})} = \frac{D_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} \,. \qquad (7.24)$$

განვიხილოთ მაგალითი;

იპოვეთ წლიური ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე სიცოცხლის შემთხვევისათვის, თუ ხელშეკრულების გაფორმების მომენტისათვის დაზღვეული იყო 45 წლის, ხელშეკრულება გაფორმდა 15 წლით, ხოლო შემოსავლიანობის ნორმაა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: (7.24) ფორმულით და სიკვდილიანობის ცხრილით ვპოულობთ:

$$ {}_{15}E_{45}^{(\text{წ})} = \frac{D_{60}}{N_{45} - N_{60}} = \frac{13\ 008}{445\ 690 - 173\ 051} = 0{,}048 \,.$$

საინტერესოა შევადაროთ ერთმანეთს ერთდროული ნეტო-განაკვეთი დაზღვევის ამ სახეში და წლიური ნეტო-განაკვეთი განხილული მაგალითების საფუძველზე. ერთდროული ნეტო-განაკვეთი 11,6-ჯერ მეტია წლიურ ნეტო-განაკვეთზე. აქ ვლინდება დაგროვებადი სიცოცხლის დაზღვევის არსი, რაც მას აახლოებს დაგროვებად საქმიანობასთან.

7.4.2. განსაზღვრულ ასაკამდე გარდაცვალების დაზღვევის წლიური ნეტო-განაკვეთი

დავუშვათ დაზღვეულის ასაკია x, ხელშეკრულების მოქმედების ვადა n და შემოსავლიანობის ნორმა i. ფულადი ნაკადების მოძრაობა წინა შემთხვევასთან შედარებით კიდევ უფრო რთულდება, რადგან ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს არა მარტო შემოსავლების, არამედ გასავლების პერიოდულობას.

გარდაცვალების შემთხვევისათვის დაზღვევის წლიური ნეტო-განაკვეთი ავღნიშნოთ ${}_nA_x^{(\text{წ})}$. დაზღვეულთა რაოდენობა არის l_x. მაშინ ხელშეკრულების დადების $t=0$ მომენტისათვის მზღვეველი მიიღებს ${}_nA_x^{(\text{წ})}l_x$ ლარს. პირველი წლის ბოლოს მზღვეველი მიიღებს ${}_nA_x^{(\text{წ})}l_{x+1}$ ლარს, $x+1$ ასაკამდე მიღწეულებისაგან და გადაიხდის $d_x \cdot 1$ ლარს იმ ხელშეკრულებებზე, რომელთა დაზღვეულები გარდაიცვალნენ წლის განმავლობაში, ბოლო წლის დასაწყისში მზღვეველი მიიღებს ${}_nA_x^{(\text{წ})}l_{x+n-1}$ ლარს და გადაიხდის $d_{x+n-2} \cdot 1$ ლარს. ბოლო წლის დასასრულს მზღვეველი გადაიხდის მხოლოდ $d_{x+n-1} \times 1$ ლარს

ვიპოვოთ $A(0)$ სიდიდის მიმდინარე ღირებულება:

$$A(0) = {}_nA_x^{(\text{წ})}l_x + \left({}_nA_x^{(\text{წ})}l_{x+1} - d_x\right)V + \ldots + \left({}_nA_x^{(\text{წ})}l_{x+n-1} - d_{x+n-2}\right)V^{n-1} - d_{x+n-1}V^n . \quad (7.25)$$

ფულადი ნაკადების მიმდინარე ღირებულების ნულთან გატოლებით მივიღებთ

$${}_nA_x^{(\text{წ})}\left(l_x + l_{x+1}V + \ldots + l_{x+n-1}V^{n-1}\right) = d_xV + \ldots + d_{x+n-1}V^n ,$$

საიდანაც ვღებულობთ გამოსახულებას ${}_nA_x^{(\text{წ})}$-სათვის

$${}_nA_x^{(\text{წ})} = \frac{d_xV + \ldots + d_{x+n-1}V^n}{l_x + \ldots + l_{x+n-1}V^{n-1}} . \quad (7.26)$$

გამოვსახოთ ნეტო-განაკვეთი კომუტაციური რიცხვებით. ამისათვის მნიშვნელი და მრიცხველი გავამრავლოთ V^x სიდიდეზე, შედეგად მივიღებთ:

$$ {}_{n}A_x^{(\text{ღ})} = \frac{C_x + \ldots + C_{x+n-1}}{D_x + \ldots + D_{x+n-1}} \qquad (7.27) $$

გამოსახულების მნიშვნელი და მრიცხველი ნაპოვნია კომუტაციური რიცხვებით წინა შემთხვევებში, ამიტომ წლიური ნეტო-განაკვეთი დაზღვევის თანხის ერთეულზე ღებულობს სახეს:

$$ {}_{n}A_x^{(\text{ღ})} = \frac{M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}}. \qquad (7.28) $$

განვიხილოთ მაგალითი:

ვიპოვოთ წლიური ბრუტო-განაკვეთი გარდაცვალების დაზღვევისათვის, თუ დაზღვეულის ასაკია 51 წელი, ხელშეკრულების მოქმედების ვადაა 20 წელი, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0{,}03$, დატვირთვის წილი ტარიფში 20%, დაზღვევის თანხა - 10 000 000 ლარი.

ამოხსნა: (2.18) ფორმულით და სიკვდილიანობის ცხრილით ვიპოვით ნეტო-განაკვეთს დაზღვევის თანხის ერთეულზე:

$$ {}_{20}A_{51}^{(\text{ღ})} = \frac{M_{51} - M_{71}}{N_{51} - N_{71}} = \frac{9469 - 5287}{318062 - 60670} = 0{,}016. $$

10 მლნ.ლარზე დაზღვევის ნეტო-პრემია იქნება $T_{ნ} = 0{,}016 \cdot 10\,000\,000 = 160\,000$. ბრუტო-განაკვეთი კი იქნება: $T_{ბრ} = \frac{160\,000}{1-0{,}2} = 200\,000$

7.4.3 სიცოცხლის შერეული დაზღვევის წლიური ნეტო-განაკვეთი

სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაში იგულისხმება დაზღვევა, რომელიც აერთიანებს სიცოცხლის და გარდაცვალების შემთხვევზე დაზღვევას. ამიტომ დაზღვევის შემთხვევად მიიჩნევა x ასაკიდან $x+n$ ასაკამდე სიცოცხლის ფაქტი, ან გარდაცვალება n წლის განმავლობაში. შესაბამისად სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაზე ნეტო-განაკვეთი ${}_{n}T_x^{(\text{ღ})}$ წარმო-

ადგენს სიცოცხლისა და გარდაცვალების შემთხვევებზე დაზღვევის ნეტო-განაკვეთების ჯამს:

$$ {}_nT_x^{(\text{შ})} = {}_nE_x^{(\text{შ})} + {}_nA_x^{(\text{შ})} = \frac{D_x + M_x - M_{x+n}}{N_x - N_{x+n}} . \qquad (7.29)$$

განვიხილოთ მაგალითი

იპოვეთ სიცოცხლის შერეული დაზღვევის წლიური ნეტო-განაკვეთი, თუ დაზღვეულის ასაკია $x = 25$, ხელშეკრულება გაფორმებულია 35 წლით 1 მლნ. დაზღვევის თანხაზე $i = 0{,}03$ შემოსავლიანობის ნორმითა და 20% დათვირთვის წილით ტარიფში.

ამოხსნა: (7.29) ფორმულით და ცხრილით ვპოულობთ

$$ {}_{35}T_{25}^{(\text{შ})} = \frac{D_{25} + M_{25} - M_{60}}{N_{25} - N_{60}} = \frac{44301 + 11942 - 7962}{1111018 - 173051} = 0{,}05. $$

ნეტო-პრემია 1 მლნ. ლარზე: $T_{ნ} = 0{,}05 \cdot 1\,000\,000 = 50\,000.$

ბრუტო-პრემია: $T_{ბრ} = \frac{50\,000}{1-0{,}2} = 62500$

7.5. სიცოცხლის დაზღვევის ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი

მრავალი სადაზღვევო ორგანიზაცია ითვალისწინებს შენატანების ყოველთვიურ გადახდას. ამ შემთხვევაში დაზღვევის ფონდის ფორმირება წლის განმავლობაში და წლებს შორის ხდება სხვადასხვა კანონების მიხედვით. კერძოდ: დაგროვება ერთი წლის შიგნით გაიანგარიშება მარტივი პროცენტებით, ხოლო წლიდან წლამდე რთული პროცენტებით (თუ არ გამოიყენება პროცენტების უწყვეტი დარიცხვა, რომელიც გავრცელებულია მაღალგანვითარებულ ქვეყნებში). ამ შემთხვევაში მზღვეველი თავის ანგარიშებში ვარაუდობს, რომ წლიური შენატანი მთლიანად ფორმირდება სადაზღვევო წლის ბოლოს. ყოველთვიური შენატანებიდან დაგროვებული თანხა წლის განმავლობაში სარგებლის მომტანია

მზღვეველისათვის, ისე რომ ის არ ამცირებს სატარიფო განაკვეთს. ასეთი გზით მიღებულ სადაზღვევო შენატანებს ეწოდება ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი – პოსტნუმერანდო. ის განსხვავდება წლიური პრენუმერანდო ნეტო-განაკვეთისაგან, რომელიც შეიტანება სადაზღვევო წლის დასაწყისში. ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი მზღვეველისათვის სასარგებლოა კაპიტალიზაციის კუთხით, ის ასევე მისაღებია დამზღვევებისათვისაც, ვინაიდან მისი გადახდა წარმოებს 12 თვის განმავლობაში.

ვიპოვოთ ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევის შემთხვევისათვის ${}_nE_x^{(\text{თ})}$, x ასაკში დაზღვევისას n წლით. ამისათვის პირველ რიგში გამოვთვალოთ წლიური ნეტო-განაკვეთი პოსტნუმერანდო ${}_nE_x^{(\text{წ,პოსტ})}$

ფულადი ნაკადების მიმდინარე ღირებულება გამოითვლება ფორმულით

$$A(0) = {}_nE_x^{(\text{წ,პოსტ})} l_{x+n} V + \cdots + {}_nE_x^{(\text{წ,პოსტ})} l_{x+n} V^n - l_{x+n} V^n$$

თუ ჩავთვლით, რომ $A(0) = 0$ ვიპოვეთ

$${}_nE_x^{(\text{წ,პოსტ})} = \frac{l_{x+n} V^n}{l_{x+1} V + \ldots + l_{x+n} V^n}$$

ან

$${}_nE_x^{(\text{წ,პოსტ})} = \frac{D_{x+n}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}}.$$

მაშინ ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევისათვის გამოითვლება

$${}_nE_x^{(\text{თ})} = \frac{D_{x+n}}{12(N_{x+1} - N_{x+n+1})}. \qquad (7.30)$$

გამოვთვალოთ ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი გარდაცვალების შემთხვევისათვის ${}_nA_x^{(\text{თ})}$.

თუ ჩავთვლით, რომ A(0) = 0

$$0 = \left({}_nA_x^{(\text{წ,პოსტ})} l_{x+1} - d_x\right) V + \ldots + \left({}_nA_x^{(\text{წ,პოსტ})} l_{x+n} - d_{x+n-1}\right) V^n,$$

ვიპოვით

$$
{}_{n}A_{x}^{(\text{ღ},\text{ბრუტ})} = \frac{d_x V + \ldots + d_{x+n-1} V^n}{l_{x+1} V + \ldots + l_{x+n} V^n}\,. \qquad (7.31)
$$

კომუტაციური რიცხვების გამოყენებით მივიღებთ,

$$
{}_{n}A_{x}^{(\text{ღ},\text{ბრუტ})} = \frac{M_x - M_{x+n}}{N_{x+1} - N_{x+n+1}}\,.
$$

მაშინ ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი გარდაცვალების შემთხვევისათვის გამოითვლება ფორმულით

$$
{}_{n}A_{x}^{(\text{თ})} = \frac{M_x - M_{x+n}}{12\left(N_{x+1} - N_{x+n+1}\right)}\,. \qquad (7.32)
$$

ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეული დაზღვევისათვის გამოითვლება ფორმულით

$$
{}_{n}T_{x}^{(\text{თ},\text{შ})} = \frac{D_{x+n} + M_x - M_{x+n}}{12\left(N_{x+1} - N_{x+n+1}\right)}\,. \qquad (7.33)
$$

განვიხილოთ მაგალითი

ვიპოვოთ ყოველთვიური ბრუტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაზე 45 წლის დამზღვევისათვის, რომელმაც გააფორმა ხელშეკრულება 10 წლით. დაზღვევის თანხა 10 მლნ. ლარი. დატვირთვის წილი ტარიფში 25%, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: ვიპოვოთ თვიური ნეტო-განაკვეთი განსაზღვრულ ასაკამდე მიღწევისათვის (7.31) ფორმულით:

$$
{}_{10}E_{45}^{(\text{თ})} = \frac{D_{55}}{12\left(N_{46} - N_{56}\right)} = \frac{16\ 074}{12\left(422\ 532 - 231\ 106\right)} = 0{,}007\,\cdot
$$

ანალოგიურად ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი გარდაცვალების შემთხვევისათვის გამოითვლება (7.33) ფორმულით:

$$
{}_{10}A_{45}^{(\text{თ})} = \frac{M_{45} - M_{55}}{12\left(N_{46} - N_{56}\right)} = \frac{10\ 197 - 8\ 872}{12\left(42\ 2532 - 23\ 1106\right)} = 0{,}0006.
$$

სიცოცხლის შერეული დაზღვევის ნეტო-პრემია (7.34) თანახმად მიიღებს სახეს:

$$
{}_{10}T_{45}^{(\text{თ},\text{შ})} = {}_{10}E_{45}^{(\text{თ})} + {}_{10}A_{45}^{(\text{თ})} = 0{,}007\ 6.
$$

დაზღვევის თანხის ერთეულზე ბრუტო-განაკვეთი: $T_{ბ} = \frac{0,0076}{1-0,25} = 0,01$,

10 მლნ. ლარზე დაზღვევის პრემია იქნება: $T = 0,01 \cdot 10\,000\,000 = 100\,000$ ლარი.

საკონტროლო კითხვები

1. რას ეფუძნება სიცოცხლის დაზღვევის სატარიფო განაკვეთების აგების მეთოდი?

2. სიცოცხლის შერეული დაზღვევის სატარიფო განაკვეთში დაზღვევის რომელი სახის ნეტო-განაკვეთი აჭარბებს?

3. როგორ დამოკიდებულებაშია ნეტო-განაკვეთი შემოსავლიანობის ნორმასთან?

4. რომელ პარამეტრებზე არის დამოკიდებული სიცოცხლის დაზღვევის ნეტო-განაკვეთი

5. რა უპირატესობა აქვს სიცოცხლის დაზღვევის ტარიფების გაანგარიშებაში ფულადი ნაკადების მოძრაობის გამოყენებას?

6. რა განსხვავებაა სიცოცხლის დაზღვევის წლიურ და ყოველთვიურ ნეტო-განაკვეთის გაანგარიშებაში?

7. რა უპირატესობა აქვს ყოველთვიურ შენატანს სხვა ფორმებისაგან განსხვავებით მზღვეველისა და დამზღვევისათვის?

8. როგორ გამოითვლება ყოველთვიური ნეტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაში?

თავი VIII.

საპენსიო დაზღვევა

საპენსიო დაზღვევა მიეკუთვნება დაგროვებად დაზღვევის სახეს. საპენსიო დაზღვევის არსი იმაში მდგომარეობს, რომ დამზღვევს შეაქვს ერთდროულად ან ნაწილ-ნაწილ განსაზღვრული თანხა სადაზღვევო კომპანიაში. თავის მხრივ, სადაზღვევო კომპანია ღებულობს ვალდებულებას, რომ დაზღვეულს გადაუხადოს სიცოცხლის ბოლომდე ან რამოდენიმე წლის განმავლობაში პენსია.

ხელშეკრულების პირობების მიხედვით პენსია შეიძლება იყოს: დაუყოვნებლივი და გადავადებული. პირველ შემთხვევაში პენსია გადაიხდება ხელშეკრულების გაფორმებისთანავე, ხოლო მეორე შემთხვევაში რამოდენიმე წლის შემდეგ. გადახდები დამზღვევის სურვილის მიხედვით შეიძლება იყოს როგორც წლიური, ასევე ყოველთვიური. უვადო პენსიის გაანგარიშებისას სიცოცხლის ხანგრძლივობად აიღება სიკვდილიანობის ცხრილის მიხედვით ზღვრული ასაკი. პენსიის გამოთვლა ეფუძნება ნეტო-ფონდის კაპიტალიზაციის პრინციპს, დემოგრაფიულ პროგნოზირებას და მხარეთა ვალდებულებების ექვივალენტურობის პრინციპს.

დემოგრაფიული პროგნოზირების პრინციპი ხორციელდება სიკვდილიანობის ცხრილის დახმარებით.

8.1. დაუყონებლივ გადახდადი პენსია

ვთქვათ x - დაზღვეულის ასაკი, P - დამზღვევის შენატანი, ${}_n\Pi_x^{(\text{დ.წ})}$ - დაუყონებლივ გადახდადი პენსია x ასაკიდან n წლით. განვიხილოთ სიცოცხლის უვადო დაზღვევა, როდესაც დაზღვევის ვადაა $n = w - x$, სადაც w - მოკვდავობის ცხრილის მიხედვით ზღვრული ასაკია.

ამ შემთხვევაში ფულადი ნაკადების მიმდინარე ღირებულება განისაზღვრება ფორმულით

$$A(0)=\left(Pl_x-{}_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}l_x\right)-{}_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}l_{x+1}V-{}_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}l_{x+n-1}V^{w-x-1}\quad .$$

გამოსახულების ნულთან გატოლებით მივიღებთ წლიურ დაუყონებლივ გადახდადი პენსიის გამოსახულებას

$${}_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}=P\frac{l_x}{l_x+l_{x+1}V+\ldots+l_{w-1}V^{w-x-1}}=P\frac{D_x}{D_x+\ldots+D_{w-1}}=P\frac{D_x}{N_x-N_w}\qquad(8.1)$$

მიღებულ ფორმულაში არ გაითვალისწინება დატვირთვა. ამ ფორმულით გამოთვლილ პენსიას იდეალური პენსია ეწოდება, რომელიც რეალური პენსიისაგან განსხვავდება საქმის წარმოების ხარჯებისა და სხვა მაჩვენებლებით.

შევაფასოთ რეალური პენსია. აღვნიშნოთ იგი ${}_{w\text{-}x}^{(\text{რ})}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}$ სიმბოლოთი, დარტვირთვის f წილის გათვალისწინებით. ამ შემთხვევაში დატვირთვა განისაზღვრება fP სიდიდით, ხოლო $P(1-f)$ სიდიდით ხდება საპენსიო ფონდის ფორმირება. ამიტომ, რეალური პენსიის სიდიდე განისაზღვრება ტოლობით:

$${}_{w\text{-}x}^{(\text{რ})}\Pi_x^{(\text{დ},\text{წ})}=P(1-f)\frac{D_x}{N_x-N_w}$$

როგორც ვხედავთ რეალური პენსიის სიდიდის გამოთვლისათვის იდეალური პენსიის სიდიდე გავამრავლეთ $(1-f)$–ზე

მაგალითი: იპოვეთ წლიური დაუყონებლივი უვადო სადაზღვევო რენტა, თუ $x=45$ წელს, რენტა $P=1$მლნ. ლარი და შემოსავლიანობის ნორმა $i=0{,}03$.

ამოხსნა: (8.1) ფორმულის თანახმად

$${}_{40}\Pi_{45}^{(\text{დ},\text{წ})}=10^6\frac{D_{45}}{N_{45}-N_{85}}=10^6\frac{23\ \ 161}{445\ \ 690-1\ \ 540}=52\ \ 149\quad \text{ლარი}$$

შეიძლება ამოცანა ამოიხსნას შებრუნებულად: იპოვეთ რენტის შენატანი, რომელიც იძლევა გარანტირებული ყოველწლიური რენტის მიღების შესაძლებლობას, მაშინ გამოიყენება ფორმულა

$$P = {}_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ,წ})}\,\frac{N_x - N_w}{D_x} \quad . \tag{8.2}$$

მაგალითი: იპოვეთ რენტის შენატანის სიდიდე, რომელიც უზრუნველყოფს $x = 40$ წლის ადამიანს დაუყონებლივი წლიური უვადო რენტით 500 ათასი ლარით, თუ შემოსავლიანობის ნორმაა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: (8.2) ფორმულით მივიღებთ

$$P = 500\ \ 000\frac{N_{40} - N_{85}}{D_{40}} = 500\ \ 000\frac{573\ \ 976 - 1\ \ 540}{27\ \ 396} = 10\ \ 447\ \ 437\,.\ \text{ლარი}$$

უმრავლეს შემთხვევაში დამზღვევებს ურჩევნიათ გააფორმონ საპენსიო დაზღვევის ხელშეკრულება არა უვადო, არამედ განსაზღვრული n წლის განმავლობაში, ასეთ პენსიას ეწოდება ვადიანი პენსია და გამოითვლება ფორმულით

$${}_n\Pi_x^{(\text{დ,წ})} = P\,\frac{D_x}{N_x - N_{x+n}}\,, \qquad x + n < w\,, \tag{8.3}$$

$$P = {}_n\Pi_x^{(\text{დ,წ})}\,\frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}\,,\ x + n < w\,. \tag{8.4}$$

მაგალითი: იპოვეთ დაუყონებლივი წლიური დაზღვევის რენტა $x = 45$ წლის დაზღვეულისათვის 20 წლის ვადით, თუ რენტის შენატანი არის 1 მლნ. ლარი და შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: (8.3) ფორმულით მიიღება

$${}_{20}\Pi_{45}^{(\text{დ,წ})} = 10^6\,\frac{D_{45}}{N_{45} - N_{65}} = 10^6\,\frac{23\ \ 161}{445\ \ 690 - 113\ \ 771} = 69\ \ \ 789\ \text{ლარი}$$

ყოველთვიური პენსია გამოითვლება ანალოგიურად. დასაწყისში გამოითვლება წლიური პოსტნუმერანდო პენსია, როდესაც გადახდები იწარმოება წლის ბოლოს და გაყოფილი უნდა იქნას 12 თვეზე. შესაბამისად ვადიანი დაუყონებლივი ყოველთვიური პენსიის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$${}_n\Pi_x^{(\text{დ,წ})} = \frac{P}{12}\,\frac{D_x}{N_{x+1} - N_{x+n+1}}\,,\ x + n < w\,, \tag{8.5}$$

ანალოგიურად გამოითვლება უვადო დაუყონებლივი ყოველთვიური პენსიის სიდიდე

$$_{w-x}\Pi_x^{(\text{დ,წ})} = \frac{P}{12} \times \frac{D_x}{N_{x+1}} \qquad (8.6)$$

რადგან $N_{w+1} = 0$.

მაგალითი: იპოვეთ რენტის სიდიდე, რომელიც უზრუნველყოფს დაუყონებლივი ყოველთვიურ დაზღვევის რენტას 100 000 ლარით, თუ დამზღვევი არის 35 წლის და დაზღვევის ვადა 30 წელი, შემოსავლიანობ-ის ნორმა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: ამოცანის პირობის თანახმად გამოითვლება P:

$$P = 12_{30}\Pi_{35}^{(\text{დ,წ})} \frac{N_{36} - N_{66}}{D_{35}} = 12 \cdot 10^5 \frac{692\ \ 973\text{-}103\ \ 597}{32\ \ 237} = 21\ \ 939\ \ \ 113.$$

8.2. გადავადებული პენსია

გადავადებული პენსია არის საპენსიო სქემა, რომლის მიხედვითაც საპენსიო შენატანები გადაიხდება წინასწარ, ვიდრე დაიწყება პენსიის გადახდა. შენატანები არის სამი სახის: ერთდროული, წლიური, ყოველთვიური. ასევე შეიძლება პენსიის გადახდები იწარმოოს წლიურად და ყოველთვიურად. შენატანების გადახდის და პენსიის გადახდის წესების კომბინაციით შეიძლება აიგოს სხვადასხვა სახის საპენსიო სქემები. განვიხილოთ ეს სქემები.

პირველი სქემა – ერთდროული საპენსიო შენატანებით – P და გადავადებული პენსიის გადახდებით ხელშეკრულების გაფორმებიდან n წლის შემდეგ. ამ შემთხვევაში ივარაუდება, რომ პირველი პენსიის გადახდამდე გარდაცვლილი მონაწილის შენატანები P უბრუნდება სარგებლის მიმღებს. ასევე გაითვალისწინება, რომ პენსია გადაიხდება ყოველი წლის დასაწყისში m წლის განმავლობაში.

ნახატზე გამოსახულია საპენსიო სქემის შესაბამისი ფულადი ნაკადების მოძრაობა, სადაც დაზღვეულთა რაოდენობაა l_x, რომლებმაც მიაღწიეს x ასაკს. ასეთი ტიპის პენსიას ეწოდება გადავადებული პენსია

ერთდროული შენატანებით, წლიური პენსიის გადახდებით და სარგებლის მიმღებზე შენატანების დაბრუნებით

ფულადი ნაკადების ნულთან გატოლებით მივიღებთ:

$$P\left(l_x - d_x V - \ldots - d_{x+n-1} V^n\right) = {}^{(\text{დაბ})}_{m}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{x+n}\left(l_{x+n} V^n + \ldots + l_{x+n+m-1} V^{n+m-1}\right),$$

საიდანაც

$${}^{(\text{დაბ})}_{m}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{x+n} = P\frac{l_x - d_x V - \ldots - d_{x+n-1} V^n}{l_{x+n} V^n + \ldots + l_{x+n+m-1} V^{n+m-1}}. \qquad (8.7)$$

კომუტაციური რიცხვების გამოყენებით მიიღება

$${}^{(\text{დაბ})}_{m}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{x+n} = P\frac{D_x - M_x + M_{x+n}}{N_{x+n} - N_{x+n+m}}. \qquad (8.8)$$

მაგალითი: იპოვეთ რეალური რენტის სიდიდე, რომელიც გადაიხდება გადავადებით 10 წლის შემდეგ, ყოველი წლის დასაწყისი 15 წლის განმავლობაში, თუ დაზღვეულის ასაკია 45 წელი, ერთდროულად გადახდილია შენატანი 10 მლნ.ლარი, დატვირთვის წილია 25%, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0,03$.

ამოხსნა: (8.8) ფორმულით გავიანგარიშოთ იდეალური დაზღვევის რენტა

$${}^{(\text{დაბ})}_{15}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{45+10} = 10^7\frac{D_{45} - M_{45} + M_{55}}{N_{45+10} - N_{45+10+15}} = 10^7\frac{23\ \ 161 - 10\ \ 179 + 8\ \ 872}{247\ \ 180 - 68\ \ 222} = 122180$$

რეალური რენტა გაიანგარიშება:

$$T = {}^{(\text{დაბ})}_{15}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{55}(1 - 0,25) = 915\ 885 \text{ ლარი}$$

მეორე ტიპის საპენსიო სქემა გულისხმობს საპენსიო შენატანს დაბრუნების გარეშე მონაწილის გარდაცვალების შემთხვევაში პირველი პენსიის მიღებამდე. ავღნიშნოთ პენსიის სიდიდე ${}^{(\text{დაბ})}_{m}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{x+n}$ -ით, მაშინ

$${}^{(\text{დაბ})}_{m}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{x+n} = P\frac{D_x}{N_{x+n} - N_{x+n+m}}. \qquad (8.9)$$

ცხადია, რომ შენატანების დაბრუნებით მოქმედი საპენსიო სქემის ფონდი ყოველი სადაზღვევო შემთხვევის შედეგად შემცირდება და შესა-

ზამისად პენსია შედარებით იქნება ნაკლები იმ საპენსიო სქემის მიხედვით, რომელიც არ ითვალისწინებს შენატანების დაბრუნებას.

განვიხილოთ მაგალითი ორივე საპენსიო სქემის შედარებისათვის:

მაგალითი: იპოვეთ რეალური დაზღვევის რენტა შენატანების დაბრუნების გარეშე მოქმედი საპენსიო სქემისათვის, თუ პენსიის გადახდა დაიწყება 10 წლის შემდეგ და გადაიხდება 15 წლის განმავლობაში ყოველი წლის დასაწყისში. დაზღვეულის ასაკია 45 წელი, გადახდილია ერთდროული შენატანი 10 მლნ. ლარი, დატვირთვის წილი ტარიფში არის 25 %, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0{,}03$.

ამოხსნა: (8.9) ვიპოვოთ დაზღვევის რენტის სიდიდე:

$$ {}^{(\text{დაბ})}_{15}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{45+10} = 10^7 \frac{D_{45}}{N_{45+10} - N_{45+10+15}} = 10^7 \frac{23\ 161}{247\ 180\text{-}68\ 222} = 1\ \ 294\ \ 214 $$

ლარი

რეალური დაზღვევის რენტა შენატანების დაბრუნების გარეშე დატვირთვის გათვალისწინებით იქნება:

$$ T = {}^{(\text{დაბ})}_{15}\Pi^{(\text{გ,უ,წ})}_{55}(1 - 0{,}25) = 970\ \ 660 \quad \text{ლარი} $$

წლიური პენსიის აბსოლიტური სიდიდე ამ შემთხვევაში გაიზარდა 54 776 ლარით - 6 %.

8.3. დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშება ნებაყოფილობით სამედიცინო დაზღვევაში

დაზღვევის ტარიფის განსაზღვრის თავისებურება ნებაყოფილობით სამედიცინო დაზღვევაში იმაში მდგომარეობს, რომ დაზღვევის ეს სახე ერთის მხრივ, მიეკუთვნება სიცოცხლის დაზღვევის სახეს, რომელიც ვარაუდობს დაზღვევის თანხის გადახდას და მეორეს მხრივ, სამედიცინო დაზღვევისათვის დამახასიათებელია გადახდების რისკიანი ხასიათი, რომლის მიხედვით დაზღვეულს უნაზღაურდება სადაზღვევო შემთხვევისაგან მიღებული ზარალი. ამიტომ აქტუარული ანგარიშები

დაზღვევის ამ სახეზე დაფუძნებულია რისკიანი დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშების პრინციპებზე, სიცოცხლის დაზღვევის თავისებურებების გათვალისწინებით.

პირველი, დაზღვევის ტარიფი დამოკიდებულია სამედიცინო მოსახურების ძირითად სახეებზე (ამბულატორიულ-სტაციონარული სამედიცინო დახმარება ერთად). დამატებითად შეიძლება ჩართული იქნას სხვა სახის სამედიცინო დახმარება: სასწრაფო დახმარება, დღის სტაციონარი, დიაგნოსტიკა, სტომატოლოგია, წამლებით უზრუნველყოფა;

მეორე, სადაზღვევო კომპანიის ლიცენზიის მიხედვით ისეთი სამედიცინო მომსახურება, როგორიცაა: ორსულობა-მშობიარობა, სტომატოლოგიური მომსახურება, დიაგნოსტიკური გამოკვლევა, რომლებისთვისაც ტარიფი გაიანგარიშება ცალკე;

მესამე, სამედიცინო დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშებისას უნდა გამოირიცხოს ისეთი სამედიცინო მომსახურება, რომელიც გათვალისწინებულია სახელმწიფო ჯანმრთელობის დაცვის პროგრამებით.

მეოთხე, დაზღვევის ტარიფის გაანგარიშებისათვის გამოიყენება სამედიცინო სტატისტიკა, რომელიც მოიცავს როგორც დემოგრაფიულ მაჩვენებლებს, ისე დაავადების, ჰოსპიტალიზაციის სტატისტიკას.

მეხუთე, დაზღვევის ტარიფი შეიძლება გათვალისწინებული იყოს დაზღვევის თანხის გადახდაზე და დღიურ ანაზღაურებაზე სტაციონარული სამედიცინო დახმარების დროს.

სამედიცინო დაზღვევის ტარიფი ძირითადად გაიანგარიშება შემდეგნაირად:

1. ტარიფის გაანგარიშება წარმოებს სამედიცინო დახმარების სახეების მიხედვით დიფერენცირებულად:

- ამბულატორიული დახმარება;
- სტაციონარული დახმარება;
- კომპლექსური(ამბულატორიულ-სტაციონარული);

ერთობლივი ბრუტო-განაკვეთი გაიანგარიშება რისკიანი დაზღვევ-ის ტარიფის ფორმულით, იმ განსხვავებით, რომ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა გამოთვლება ფორმულით: $p = 1 - [(1 - p_1)(1 - p_2) \dots (1 - p_{k1})]$, სადაც, $p_{1,}p_{2,\dots,}p_k$ – არის სამედიცინო დახმარებისათვის მიმართვის ალბათობა დაზღვევის ხელშეკრულებით გათვალისწინებუ-ლი დაზღვევის სახეებისათვის ცალ-ცალკე. რისკ-დანამატი გამოიანგარი-შება რისკიანი სახეებზე გასაანგარიშებელი ფორმულების გამოყენებით.

საკონტროლო კითხვები

1. დაახასიათეთ დაუყონებლივ გადახდადი პენსია;
2. დაახასიათეთ გადავადებული პენსია;
3. როგორ გამოითვლება დაუყონებლივ გადახდადი პენსიის სიდიდე?
4. როგორ გამოითვლება გადავადებული პენსიის სიდიდე?
5.დაახასიათეთ საპენსიო სქემის სახეები;
6. ახსენით განსხვავება საპესიო სქემებს შორის;
7. რაში მდგომარეობს დაზღვევის ტარიფის განსაზღვრის თავისებურება.

თავი IX.
რისკის მოდელები

9.1. რისკის შეფასების წინაპირობები

დაზღვევის ტარიფების გამოთვლისათვის ჩვეულებრივ გამოიყენება წლიური სტატისტიკური მონაცემები: ზარალიანობა, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა, ზარალის სიმძიმე და ა.შ. ანალიტიკოსის მიერ დროის ბაზად 1 წლის აღება განპირობებულია მაჩვენებელთა სეზონური რხევებისაგან გაწონასწორებისათვის, მაგრამ არ არის გამორიცხული, მაჩვენებლების აღება მოხდებს განსაზღვრული პერიოდის - წლების საშუალო მნიშნელობებით. სატარიფო პერიოდი საკმაოდ გრძელია, რაც საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს წლიური მაჩვენებლების ცვლილების ძირითადი პარამეტრები. თუ მაჩვენებლები განიცდიან საშუალო მნიშვნელობიდან რეგულარულ გადახრას, მაშინ სატარიფო პერიოდად აღებული უნდა იქნას შედარებით მცირე პერიოდი, ხოლო თუ მაჩვენებლები მდგრადად იზრდებიან ან მცირდებიან, მაშინ პერიოდი ისე უნდა იქნას შერჩეული, რომ მისი გამოკვეთა შეიძლებოდეს რხევის ფონზე. (ჩვეულებრივ 7-12 წელი).

სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას მთავარი მომენტი დაზღვევის თანხის შესაბამისად ანაზღაურების გადახდაა. მართალია ხელშეკრულებაში დაფიქსირებული დაზღვევის თანხის სიდიდე ფიქსირებულია, მაგრამ იცვლება პორტფელში ხელშეკრულებათა რაოდენობა, ალბათობა ცალკეულ ხელშეკრულებაზე და მთელ პორტფელზე, ზარალის განაწილების ალბათობის სიმკვრივე. ე.ი. აქტუარის ამოცანა რთულდება პორტფელის სტრუქტურის ცვლილებასთან ერთად. ამოცანის გადასაწყვეტად აუცილებელია აიგოს რისკის პროფილი. ცვალებადი პორტფელისათვის, რისკის პროფილის ასაგებად ერთი წმინდა ემპირიული მიდგომა არასაკ-

მარისია, აუცილებელია შემუშავდეს მოდელი, რომელიც ასახავს პორტფელში გაჩენილი რისკების ერთობლიობას.

თუ სადაზღვევო შენატანები საკმარისია სადაზღვევო გადახდების უზრუნველსაყოფად, მაშინ ითვლება, რომ კომპანია წარმატებულად ართმევს თავს ვალდებულებებს. მაგრამ თუ სადაზღვევო გადახდების მოცულობა აჭარბებს კომპანიის შესაძლებლობას მაშინ დგება გაკოტრების საშიშროება. გაკოტრების ალბათობა სადაზღვევო კომპანიის ფუნდამენტალურ ინტერესებში შედის და ამიტომ აქტუარულ ანგარიშებში დაზღვევის ტარიფის, დაზღვევის რეზერვების და გადაზღვევის განსაზღვრისათვის გამოიყენება სხვადასხვა მოდელები.

9.2 რისკის ინდივიდუალური მოდელი

სადაზღვევო კომპანიას დროის ნებისმიერ მომენტში აქვს დიდი რაოდენობის ხელშეკრულება. ეს კომპანიას უქმნის ფინანსურ რისკებს. არსებობს რისკის ანალიზის შესწავლის ორი ასპექტი. პირველ რიგში, კომპანიამ უნდა შეაფასოს რისკის რაოდენობა, შემდეგ კი უნდა მოახდინოს დროის მოდელირება, რომელშიც განიხილება სარჩელები, იმისთვის რომ თავიდან აიცილოს ფულადი ნაკადების გასვლა. იმ შემთხვევაში, როდესაც რისკების შეფასებისას მხედველობაში არ მიიღება დროის გავლენა გამოიყენება რისკის ინდივიდუალური მოდელი.

რისკის ინდივიდუალური მოდელი საინტერესოა სადაზღვევო კომპანიის ფინანსური მდგომარეობის შესაფასებლად დროის მოკლე ინტერვალში. მოდელი დაფუძნებულია შემდეგ პირობებზე:

1. მოდელი გამოიყენება დროის მოკლე ინტერვალისათვის, ვინაიდან არ გაითვალისწინება ფულის დროში ღირებულების ცვლილებას;

2. ხელშეკრულებათა რაოდენობა სადაზღვევო პორტფელში არის ფიქსირებული და არ იცვლება განსახილველ პერიოდში;

3. დაზღვევის პრემია გადაიხდება ხელშეკრულების გაფორმებისთანავე და შემდეგ პერიოდებში გადახდებს ადგილი არ აქვს;

4. ცნობილია თითოეულ ინდივიდუალურ X_i რისკზე დაზღვევის სტატისტიკა;

დავუშვათ Z- არის სადაზღვევო კომპანიის მიერ დროის ფიქსირებულ შუალედში სადაზღვევო ანაზღაურების სახით გადასახდელი თანხის სიდიდე. კომპანიისათვის მნიშვნელოვანია გაკოტრების თავიდან ასაცილებლად იცოდეს სადაზღვევო გადასახდელების, როგორც შემთხვევითი სიდიდის განაწილება. სადაზღვევო ანაზღაურების საერთო სიდიდე შედგება სხვადასხვა ხელშეკრულებებზე მიღებული ზარალებისაგან, რომელთა შეკრებით რისკის ინდივიდუალური მოდელი მიიღებს სახეს:

$$Z = X_1 + X_2 + \dots + X_n,$$

სადაც X_i, $i = \overline{1,n}$ - არის i-ურ ხელშეკრულებაზე მოსული ზარალი, n-სადაზღვევო ხელშეკრულებების რაოდენობა.

X_i–ს ეწოდება ინდივიდუალური სარჩელი, ხოლო Z-ს ჯამური სარჩელი. მოდელის პირობების მიხედვით X_i - არის დამოუკიდებელი სიდიდე. მაგალითისათვის განვიხილოთ სიცოცხლის დაზღვევის მოდელი. ერთი წლით სიცოცხლის დაზღვევისას სადაზღვევო კომპანია ღებულობს ვალდებულებას გადაიხადოს S-ს ჯერადი თანხა დაზღვეულის გარდაცვალების შემთხვევაში და არ გადაიხდის არაფერს, თუ დაზღვეული იცოცხლებს ერთ წელს.

ვთქვათ p-არის წლის განმავლობაში სადაზღვევო გადახდის ალბათობა. სადაზღვევო გადახდის სიდიდე შეიძლება შეფასდეს ალბათობის განაწილებით ან განაწილების ფუნქციით შემდეგნაირად:

$$f(x) = P(X = x) = \begin{cases} 1 - p, & \textit{როცა } x = 0 \\ p, & \textit{როცა } x = S \\ 0, & \textit{დანარჩენ შემთხვევებში} \end{cases}$$

შესაბამისად განაწილების ფუნქცია იქნება

$$F(x) = P(X \le x) = \begin{cases} 0, x < 0 \\ 1 - p, 0 \le x < S \\ 1, x \ge S \end{cases}$$

შემოვიტანოთ ინდიკატორის ცნება, როგორც შემთხვევითი სიდიდე I, რომელიც ღებულობს მხოლოდ ორ მნიშვნელობას:

$$I_i = \begin{cases} 1, & \textit{თუ სადაზღვევო შემთხვევა მოხდა} \\ 0, & \textit{თუ სადაზღვევო შემთხვევა არ მოხდა} \end{cases}$$

X_i –ინდივიდუალურ ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო გადახდის სიდიდე ტოლი იქნება:

$$X_i = I_i \cdot S \qquad (9.1)$$

სადაც S – სიდიდის თანხა გადაიხდება თუ სადაზღვევო შემთხვევა მოხდა.

რადგან

$$P(I = 0) = 1 - p = q\,,$$

$$P(I = 1) = p\,.$$

ამიტომ $E(I) = p$, $E(I^2) = p$,

$$D(I) = p - p^2 = p(1 - p) = pq$$

ხოლო სადაზღვევო გადახდის მახასიათებლები თითოეულ ხელშეკ-რულებაზე იქნება:

$$M_i = M(X_i) = p \cdot S$$

$$D_i = D(X_i) = S^2 p \cdot (1 - p) = S^2 pq$$

ავაგოთ რისკის საერთო მოდელი, რომელიც ითვალისწინებს ერთ ხელშეკრულებაზე რამდენჯერმე სადაზღვევო ანაზღაურების გადახდას, ასეთი ხელშეკრულებებია ჯანმრთელობის დაზღვევა, ავტომობილების დაზღვევა და სხვა. ამ პირობის მიხედვით ფორმულა (9.1) შეიძლება ჩაი-წეროს შემდეგნაირად:

$$X = I{*}B\,,$$

სადაც X – განსახილველ პერიოდში ანაზღაურების შემთხვევითი სიდიდეა;

B – ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში სრული ანაზღაურება;

I – ინდიკატორი ხდომილობისა, რომ ადგილი ექნება ერთ ანაზღაურებას მაინც. ამასთან

$$P(I=1)=p$$

$$P(I=0)=1-p=q$$

B და I–ს განაწილებები მიიღება მოცემული სიტუაციიდან გამომდინარე.

განვიხილოთ მაგალითები.

ამოცანა 1. სიცოცხლის დაზღვევის პორტფელი შედგება 300 დამოუკიდებელი ხელშეკრულებისაგან, რომელთა მოქმედების ვადაა ერთი წელი. დაზღვევის თანხა ყველა ხელშეკრულებაზე არის 1000 ლარი. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 100 ხელშეკრულებაზე არის 0,1, ხოლო 200 ხელშეკრულებაზე 0,2. განსაზღვრეთ ფარდობითი დანამატი, რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის გაკოტრების უსაფრთხოებას 0,95 ალბათობით.

ამოხსნა: M_i და D_i იყოს მახასიათებლები იმ შემთხვევისა, თუ დადგება სადაზღვევო შემთხვევა. იმისათვის რომ დავახასიათოთ საერთო ზარალი უნდა გამოვთვალოთ მისი საშუალო და დისპერსია, სადაზღვევო ანაზღაურებები ფიქსირებულია, ამიტომ $M_i=1000,\ D_i=0$. მაშინ

$$M(Z)=1000\cdot\sum n_i p_i=1000\cdot(100\cdot0{,}1+200\cdot0{,}2)=50\ 000$$

$$D(Z)=npqS^2=1000^2\cdot(100\cdot0{,}1\cdot0{,}9+200\cdot0{,}2\cdot0{,}8)=41\cdot10^6$$

$$\sigma=\sqrt{41\cdot10_6}=6403$$

რისკ-დანამატის განსაზღვრისას შეიძლება მოვითხოვოთ, რომ კომპანიის საიმედოობა უზრუნველყოფილი იქნას 0,95 ალბათობით, ანუ რისკ-პრემიამ რისკ-დანამატთან ერთად 0,95 ალბათობით უნდა უზრუნველყოს საერთო ზარალის მომსახურება. თუ დავუშვებთ, რომ სადაზღვე-

ვო გადახდების სიდიდე განაწილებულია ნორმალური კანონით, $\gamma = 0{,}95$–სათვის ლაპლასის ფუნქციის ცხრილიდან ვიპოვით, რომ $t = 1{,}645$.

ამიტომ ინტერვალის მარჯვენა საზღვარი, ანუ მოსალოდნელი გადახდების ზედა ზღვარი იქნება: $M(Z) + t\sqrt{D(Z)} = 50000 + 1{,}645 \cdot 6403 = 60533$.

ეხლა შეგვიძლია განვსაზღვოთ, თუ რამდენი უნდა გადაიხადოს თითოეულმა დამზღვევმა.

სამართლიანი იქნება, თუ ყოველი დამზღვევის წილი სადაზღვევო შენატანების ერთობლიობაში იქნება პროპორციული მოსალოდნები (M_i) სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდის. მაშინ სუფთა შენატანი (ნეტო-პრემია) ტოლია $(1+\theta)\cdot M_i$, სადაც $\theta \cdot M_i$ აბსოლუტური დანამატია, θ - ფარდობითი.

შენატანების საერთო თანხა (60533) ტოლია:

$\sum(1+\theta)\cdot M_i = (1+\theta)\sum M_i = (1+\theta)\sum M(Z)$;

$60533 = (1+\theta)\cdot 50000$;

$\theta = 0{,}21 (\approx 21\%)$.

ამგვარად, პირველი ტიპის კლიენტების ნეტო-პრემია შეადგენს: $1000 \cdot 0{,}1 \cdot (1+0{,}21) = 121$ ლარს,

მეორე ტიპის კლიენტებისათვის - $1000 \cdot 0{,}2 \cdot (1+0{,}21) = 242$ ლარს.

მაგალითი 2. პორტფელი შეიცავს ერთ წლიან 8000 ხელშეკრულებას. მათ შორის 5000 ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო თანხაა 10 000, ხოლო 3000 - 20 000. სადაზღვევო გადახდების ალბათობა ერთნაირია – 0,02. გამოთვალეთ ალბათობა იმისა, რომ გადახდების რაოდენობა არ გადააჭარბებს 240 ერთეულ სადაზღვევო თანხას.

ამოხსნა: გამოვთვალოთ მხოლოდ რისკ-პრემია:

$$M = \sum n_i p_i S_i,\ D = \sum n_i p_i q_i S_i^2,$$

ვთქვათ, ზომის ერთეულია 10 000 =1 ერთეული სადაზღვევო თანხისა, მაშინ მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია

$$M(Z) = 5000 \cdot 1 \cdot 0{,}02 + 3000 \cdot 2 \cdot 0{,}02 = 220$$

$$D(Z) = 5000 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}02 \cdot 1^2 + 3000 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}02 \cdot 2^2 = 333{,}2$$

კომპანიას აინტერესებს ალბათობა იმისა, რომ გადახდების რაოდენობა გადააჭარბებს 240 ერთეულ სადაზღვევო თანხას, თუ გათვალისწინებული იქნება მხოლოდ რისკ-პრემიის სიდიდე. ამისათვის გამოვიყენოთ ლაპლასის ინტეგრალური ფორმულა:

$$P(Z > Z_0) = P\left(t > \frac{Z_0 - M(Z)}{\sqrt{D(Z)}}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{Z_0 - M(Z)}{\sqrt{D(Z)}}\right), \text{ ანუ}$$

$$P(Z > 240) = P\left(t > \frac{240 - 220}{\sqrt{333{,}2}}\right) = P(t > 1{,}096) = 1 - \Phi(1{,}09) = 1 - 0{,}86 = 0{,}14$$

0,14 არის გაკოტრების ალბათობა, რაც საკმარისად მაღალია. ამ ალბათობის შესამცირებლად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას გადაზღვევა.

9.3. რისკის კოლექტიური მოდელი

კოლექტიური მოდელის შემთხვევაში ერთი გადახდის მოთხოვნის პირობა არ არსებობს. ასეთ მოდელებში შესაძლოა ადგილი ჰქონდეს შემდეგ მოვლენებს: სადაზღვევო ანაზღაურების მოთხოვნის რიცხვი მთელ პორტფელზე განაწილებულია პუასონის კანონით λ პარამეტრით; გადახდის ზომას აქვს ექსპონენციალური განაწილება θ პარამეტრით; ანაზღაურების სიდიდეები დამოუკიდებელი სიდიდეებია და არაა დამოკიდებული სარჩელების რაოდენობაზე; გადახდის საერთო სიდიდეს აქვს პუასონის რთული განაწილება. ამ შემთხვევაში მთელი პორტფელი იშლება რამოდენიმე სუბპორტფელად, თითოეულ მათგანში განაცხადების რიცხვი პუასონის კანონითაა განაწილებული λ_i პარამეტრით, ხოლო ანაზღაურების სიდიდეს აქვს ექსპონენციალური განაწილება θ_i პარამეტრით, გამოიკვლევა საერთო ანაზღაურების სიდიდე მთელ პორტფელზე. კოლექტიური მოდელი ვერ გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ სუბპორტფელებზე სადაზღვევო ანაზღაურებები სხვად-

ასხვაა. ინდივიდუალური მოდელისაგან განსხვავებით, კოლექტიურ მოდელში მხედველობაში მიიღება განაცხადების შემოსვლის დრო.

დავუშვათ X_i არის i-ური გადახდის სიდიდე, მაშინ ჯამური გადახდის სიდიდე განსახილველ პერიოდში $Z = X_1 + \cdots + X_n$. ითვლება, რომ X_i ერთობლივად დამოუკიდებელი და ერთნაირად განაწილებული სიდიდეებია. ეს საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ Z-ის საშუალო და დისპერსია.

თუ სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა და ზარალის სიდიდე არის დამოუკიდებელი სიდიდეები, ე.ი. სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა არ არის დამოკიდებული მომავალ გადახდებზე, მაშინ

$$M(Z) = M(N)M(X),\ D(Z) = M(N)\cdot D(X) + [M(X)]^2 \cdot D(N),$$

სადაც N არის სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა, X - გადახდები ცალკეულ ხელშეკრულებაზე, Z - გადახდების სიდიდე მთელ პორტფელზე.

მიღებული ფორმულების შედარება ინდივიდუალური მოდელის ფორმულებთან გვიჩვენებს სხვადასხვა მიდგომებს. კერძოდ, ინდივიდუალური მოდელის შემთხვევაში პირველად გამოითვლება ყოველ ხელშეკრულებაზე გადახდების საშუალო მნიშვნელობები, ხოლო შემდეგ ეს საშუალოები ჯამდება ხელშეკრულებათა რაოდენობის მიხედვით. კოლექტიურ მოდელში მოდელირდება მოთხოვნათა (გადახდები) რიცხვი, ამიტომ შეჯამების ნაცვლად ერთმანეთზე მრავლდება ორივე სიდიდის მათემატიკური ლოდინი (სადაზღვევო შემთხვევათა რიცხვი და ერთ ხელშეკრულებაზე მოთხოვნის სიდიდე.)

შედეგები კარგად ჩანს საკმაოდ მარტივი შემთხვევებისათვის. ვთქვათ მოთხოვნათა რიცხვი ემორჩილება პუასონის განაწილებას λ პარამეტრით, მაშინ Z-ს აქვს პუასონის რთული განაწილება. რადგან $M(N) = D(N) = \lambda$, ამიტომ

$$M(Z) = \lambda \cdot M(X),\ D(Z) = \lambda \cdot D(X) + [M(X)]^2 \cdot \lambda \approx \left[M\left(X^2\right)\right]\cdot \lambda,$$

პუასონის რთული განაწილება მოიცემა ორი პარამეტრით $(\lambda; p)$, ამ განაწილების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თვისება არის ის, რომ ჯამი,

რამოდენიმე შემთხვევითი სიდიდისა, რომელთაც აქვს ეს განაწილება, არის ისევ ამ კანონით განაწილებული შემთხვევითი სიდიდე, ამასთან მისი პარამეტრები ადვილად გამოისახება შემადგენელი სიდიდეების პარამეტრების საშუალებით:

$$\lambda = \sum \lambda_i\ ,\ p = \sum (\omega_i p_i),\ \text{სადაც}\ \omega_i = \frac{\lambda_i}{\lambda}.$$

მაგალითი 1. სადაზღვევო პორტფელი შედგება 10 000 ერთწლიანი ხელშეკრულებებისაგან. მათ შორის 5000-ზე დაზღვევის თანხა არის 10 000 ლარი და 5000-ზე 20 000 ლარი. გადახდის მოთხოვნის ალბათობა ერთნაირია ყველა ხელშეკრულებაზე და ტოლია 0,04. განვსაზღვროთ მთელ პორტფელზე საერთო გადახდების სიდიდის განაწილება.

ამოხსნა:

მეთოდი 1. პირველ რიგში ამოცანა გადავწყვიტოთ ინდივიდუალური მოდელის მიხედვით. პორტფელში შემავალი ყოველი სუბპორტფელი ექვემდებარება ბინომიალურ განაწილებას: $A(5000; 0{,}04)$; $B(5000; 0{,}04)$. გადახდების რაოდენობა (სადაზღვევო შემთხვევათა რაოდენობა) n_1 და n_2 ყოველ სუბპორტფელში შემთხვევითია, ამიტომ გადახდების საერთო სიდიდეა: $Z = n_1 \cdot 10\,000 + n_2 \cdot 20\,000 = 10\,000(n_1 + 2n_2)$, სადაც Z არის შემთხვევითი სიდიდე განაწილებული რთული ბინომიალური კანონით. მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია ამ შემთხვევაში გამოითვლება:

$$M(Z) = 5000 \cdot 0{,}04 \cdot 10000 + 5000 \cdot 0{,}04 \cdot 20000 = 6 \cdot 10^6$$

$$D(Z) = 5000 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}96 \cdot 10000^2 + 5000 \cdot 0{,}04 \cdot 0{,}96 \cdot 20000^2 = 9{,}6 \cdot 10^{10}$$

მოცემული განაწილებისათვის ზღვრულ განაწილებას წარმოადგენს ნორმალური განაწილება:

$$Z \sim N(M, D) = N(6 \cdot 10^6, 9{,}6 \cdot 10^{10})$$

ნორმალური კანონისათვის შესაძლებელი გამოითვალოს ალბათობა იმისა, რომ Z არ აღემატება მოცემულ მნიშვნელობას.

მეთოდი 2. ახლა გადავწყვიტოთ იგივე ამოცანა კოლექტიური მოდელის გამოყენებით.

ამ შემთხვევაში არ განისაზღვრება ცალკეულ სუბპორტფელზე მოთხოვნის რაოდენობა, არამედ ვმუშაობთ მთელ პორტფელზე. პუასონის რთული განაწილების გამოყენებით გამოვთავლოთ ინტენსივობები. იმ შემთხვევაში, როცა ხელშეკრულებების რაოდენობა და ალბათობები ერთმანეთის ტოლია, ტოლია აგრეთვე პუასონის პარამეტრებიც ცალკეულ სუბპორტფელზე: $n_1 = n_2$ და $\lambda_1 = \lambda_2 = 5000 \cdot 0{,}04 = 200$.

თითოეულ პორტფელში სადაზღვევო გადასახდელების სიდიდის განაწილება იქნება:

$$p_1(x) = \begin{cases} 0, & x \le 10000 \\ 1, & x > 10000 \end{cases}, \quad p_2(x) = \begin{cases} 0, & x \le 20000 \\ 1, & x > 20000 \end{cases}$$

სადაც $p_i(x)$ არის პუასონის რთული განაწილების პარამეტრიებია.

მაშინ ორივე სუბპორტფელისათვის გადახდების საერთო სიდიდეს აქვს იგივე განაწილება $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 = 200 + 200 = 400$ (წონა $\omega_i = \frac{200}{400} = 0{,}5$) პარამეტრებით

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x < 10000 \\ 0{,}5, & 10000 \le x \le 20000, \\ 1, & x > 20000 \end{cases}$$

შევნიშნოთ, რომ სინამდვილეში დაზღვევის თანხა ტოლია ან 10 000 ან 20 000, ხოლო მოდელში გადახდების სიდიდე განიხილება, როგორც შემთხვევითი სიდიდე, რომელიც ღებულობს ყველა მნიშვნელობას, რომელიც მოთავსებულია (10 000; 20 000) ინტერვალში ერთნაირი ალბათობებით.

განვსაზღვროთ მათემატიკური ლოდინი და დისპერსია:

$$M(X) = 0{,}5 \cdot 10\ 000 + 0{,}5 \cdot 20\ 000 = 15\ 000$$

$$M(X^2) = 0{,}5 \cdot 10^8 + 0{,}5 \cdot 4 \cdot 10^8 = 2{,}5 \cdot 10^8$$

შესაბამისად,

$$M(Z) = \lambda \cdot M(X) = 400 \cdot 15\ 000 = 6 \cdot 10^6$$

$$M(Z) = \lambda \cdot M(X^2) = 400 \cdot 2{,}5\ \cdot 10^8 = 10 \cdot 10^{10}$$

ინდივიდუალურ მოდელთან შედარებით გავაკეთოთ დასკვნა, რომ გადახდების სიდიდის მათემატიკური ლოდინი ორივე მოდელში ერთმა-ნეთს დაემთხვა, ხოლო დისპერსია კოლექტიური მოდელის შემთხვევაში რამდენადმე მაღალია ($\approx 4\%$).

ამოცანა:

$n = 10000,\ \ n_1 = 4000,\ \ n_2 = 6000;\quad S_1 = 100;\quad S_2 = 200;\quad p = 0{,}04$. განვსაზ-ღვროთ მთელ პორტფელზე საერთო გადახდების სიდიდის განაწილება. ინდივიდუალური და კოლექტიური მოდელებისათვის. (დამოუკიდე-ბლად).

9.4. დისკრეტული რისკების გაერთიანება; ერთგვაროვანი რისკების მართვა

სადაზღვევო ბიზნესში მომსახურეობის ასორტიმენტის გაფართოება და ხელშეკრულებათა რაოდენობის ზრდა ართულებს აქტუარულ გაანგა-რიშებებს. ამიტომ აქტუარებისათვის ერთ-ერთ პრობლემას წარმოადგენს რისკების გაერთიანება. იმ შემთხვევაში, როცა ერთსახელა სადაზღვევო პორტფელში სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა მცირეა, აქტუ-არს შეუძლია მოახდინოს მანევრირება სადაზღვევო რეზერვებთან მიმარ-თებაში და შეამციროს საწყისი კაპიტალი ზარალის მიღების გარეშე.

ეს აქტუარს აძლევს სტიმულს ჩაერთოს მაღალ კონკურენციულ ბრძოლაში და მომხმარებელს შესთავაზოს სხვადასხვა სახის პროდუქტე-ბი. გადაწყვეტილების მიღებისას აქტუარი ვალდებულია არა მარტო გათ-ვალოს მოსალოდნელი გადახდების საერთო მოცულობა, არამედ მოსა-ლოდნელი ზარალის სიდიდის გასანაწილებლად არსებული სტატისტი-კური ინფორმაციის შესაბამისად შეარჩიოს განაწილების ის კანონი, რო-მელითაც მიიღწევა კომპანიის მაღალი საიმედოობა. ალბათობის თეო-რიიდან ცნობილია, რომ როდესაც სადაზღვევო ხელშეკრულებათა რაო-დენობა უსასრულობისაკენ მიისწრაფვის და შემთხვევის დადგომის ალ-

ბათობა კი სულ უფრო მცირდება და ამავე დროს სადაზღვევო შემთხვევათა ინტენსივობა არის დაბალი, გამოიყენება პუასონის განაწილება.

მაგალითი. განვიხილოთ კომპლექსური მაგალითი, სადაც $n = 400$, $p = 0{,}01$, $S = 2000$, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ანაზღაურება გადაიხდება სრულად. გავაანალიზოთ სიტუაცია.

ამოხსნა: მათემატიკური ლოდინი - $M\left(X\right) = np = 400 \cdot 0{,}01 = 4$; რისკ-პრემია - $Sp = 20000 \cdot 0{,}01 = 20$ პუასონის განაწილების თანახმად $\lambda = np = 4$. მთელ პორტფელზე მოგროვებული რისკ-პრემია იქნება: $nps = 400 \cdot 20 = 8000$, ეს მოცულობა უზრუნველყოფს მხოლოდ 4 სადაზღვევო ანაზღაურებას, ანუ თუ $m \le 4$. გამოვთვალოთ კომპანიის საიმედოობის ალბათობა 0,1,2,3,4 სადაზღვევო შემთხვევისათვის. პუასონის განაწილების ცხრილის გამოყენებით მივიღებთ:

$P_{400}(0) = 0{,}0183$, $P_{400}(1) = 0{,}0733$, $P_{400}(2) = 0{,}1465$, $P_{400}(3) = 0{,}1954$, $P_{400}(4) = 0{,}1954$

მათი ჯამი $\sum_{m=0}^{4} P_{400}\left(m\right) = 0{,}6289\left(63\%\right)$

ცხადია, რომ 63% საიმედოობა კომპანიისათვის არ არის მისაღები, ამიტომ აქტუარმა უნდა გამოიყენოს საიმედოობის ამაღლების ცნობილი ოთხი ბერკეტი: რისკ-დანამატი; რეზერვი; გადაზღვევა და დროებით თავისუფალი საშულებების ინვესტირებით მოგების გადიდება. ინვესტირება კომპანიას საშუალებას აძლევს გამოიყენოს ინვესტირებისათვის მაღალი საპროცენტო განაკვეთი, რადგან მის საფუძველზე შეამციროს დაზღვევის ტარიფი ან გაზარდოს რეზერვი, რაც თვისთავად ტარიფის შემცირებას შეუწყობს ხელს.

გავაგრძელოთ სიტუაციის კვლევა დასახელებული ბერკეტების გამოყენებით.

ერთ-ერთი მეთოდი საიმედოოს გასაზრდელად არის რისკ-პრემიის გაზრდა, თუმც მისი ძალიან გაზრდა მიუღებელია კლიენტებისათვის.

ამიტომ, კომპანიას შეუძლია მოახდინოს ერთგვაროვანი რისკების გაერთიანება ერთ პორტფელში.

მაგალითი: ერთ კომპანიას აქვს პორტფელი: ($n_1 = 400,\ p_1 = 0{,}01, \lambda_1 = 4$); მეორეს - ($n_2 = 600,\ p_2 = 0{,}01, \lambda_2 = 6$); მესამეს – ($n_3 = 200,\ p_3 = 0{,}02, \lambda_3 = 4$);

შეიძლება თუ არა გავაერთიანოთ პირველი ჯგუფის ხელშეკრულე-ბები მეორე ან მესამე ჯგუფთან.

აშკარაა, რომ არითმეტიკულად შეიძლება გაერთიანდეს ერთგვარო-ვანი რისკები ერთნაირი ალბათობებით. მოცემულ მაგალითში ასეთია პირველი და მეორე ჯგუფი $(p_1 = p_2)$. ახალი - გაერთიანებული ჯგუფის მონაცემები იქნება: $n = n_1 + n_2 = 1000;\ \ \lambda = \lambda_1 + \lambda_2 = 10$.

მზღვეველმა უნდა გაიანგარიშოს, როგორ აამაღლებს კომპანიის საი-მედოობას და გაკოტრების ალბათობის შემცირებას პორტფელების გაერ-თიანება. გავიანგარიშოთ თითოეულ პორტფელზე მათემატიკური მახა-სიათებლები და შევადგინოთ ცხრილი:

პუასონის განაწილების თანახმად $P_n(m) \approx \dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$, როდესაც $n \to \infty$, $np \to \lambda$, $p \to 0$. შესაბამისი ცხრილიდან ვიპოვით, რომ

$\sum P(m) = 0{,}0183 + 0{,}0733 + 0{,}1465 + 0{,}1954 + 0{,}1954 = 0{,}629$, სადაც ალბა-თობები შეესაბამება $m = 0,1,2,3,4$ მნიშვნელობებს და ა.შ. .

$n_1 = 400,\ p_1 = 0{,}01, \lambda_1 = 4$

m	$P(m)$	$\sum P(m)$	$mP(m)$
....	....	....	.....
4	0.195	0.629	0.78
5	0.156	0.785	0.781
6	0.104	0.889	0.625
7	0.059	0.949	0.417
8	0.030	0.979	0.238

9	0.013	0.992	0.119
10	0.005	0.997	0.053
11	0.002	0.9991	0.021

ანალოგიურად გაიანგარიშება მეორე სუბპორტფელისათვისაც:
$n = 600,\ p = 0{,}01,\ \lambda = 6$

m	$P(m)$	$\sum P(m)$	$mP(m)$
....	....	....	.....
6	0.161	0.606	0.964
7	0.138	0.744	0.964
8	0.103	0.847	0.826
9	0.069	0.916	0.619
10	0.041	0.957	0.413
11	0.023	0.980	0.248
12	0.011	0.9986	0.135
13	0.005	0.9995	0.068
14	0.002	0.9966	0.031
15	0.001	0.9995	0.013

ორივე პორტფელის ანალიზიდან გამომდინარე კომპანიის ჯამური რისკ-პრემია (600; 0,01; 6) პორტფელისათვის ჯამური რისკ-პრემია იქნება 6 და უზრუნველყოფს კომპანიის არგაკოტრებას მხოლოდ 60%-ით. თუ კომპანია დააგენს 10%-იან (0,6) რისკ-დანამატს, იგი ვერ უზრუნველყოფს მე-7-ე სადაზღვევო შემთხვევის ანაზღაურებას. კომპანიის 0,9 ალბათობით საიმედოობის უზრუნველსაყოფად მას უნდა გააჩნდეს საწყისი რეზერვები მე-7, მე-8, მე-9 სადაზღვევო შემთხვევების ანაზღაურებისათვის, ე.ი. დანარჩენი სამი ანაზღაურების გადასახდელად რისკ-დანამატის გათვალისწინებით მან უნდა შექმნას რეზერვი $3 - 0{,}6 = 2{,}4$ (ერთ.ს.თ.)

ანალოგიურად, თუ სადაზღვევო ზედამხედველობის მხრიდან იქნება მოთხოვნა საიმედოობა უზრუნველყოფილი იქნას 0,95, მაშინ კომპანია მზად უნდა იყოს აანაზღაუროს მე-7, მე-8, მე-9, მე-10 სადაზღვევო შემთხვევა. ამისათვის კი რეზერვების მოცულობის გადიდებაა საჭირო. კერძოდ: $4-0{,}6=3{,}4$ (ერთ.ს.თ). პრაქტიკაში ძირითადად გამოიყენებული საიმედოობის კოეფიციენტის 0,99-ის მისაღწევად კი კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს 7-12 სადაზღვევო შემთხვევებისთვის რეზერვების შექმნა , ამისათვის კი მას დამატებით სჭირდება $6-0{,}6=5{,}4$ (ერთ.ს.თ.) მოცულობის რეზერვი და ა.შ.

ანალოგიური გათვლები უნდა შეასრულოს აქტუარმა მეორე სუბპორტფელისათვის.

მეორე (400; 0,01; 4) პორტფელში შეგროვებული რისკ-პრემია უზრუნველყოფს 4 შემთხვევის ანაზღაურებას, შესაბამისად 63% საიმედოობით. რისკ-დანამატი 10% შეადგენს არის 0,4. საიმედოობის გაზრდის მიზნით აქაც საჭიროა გაიზარდოს ანაზღაურების შესაძლებლობები.

0,9 საიმედოობისათვის კომპანიას უნდა გააჩნდეს რეზერვი - 2,6(ერთ.ს.თ.)

$0{,}95 \sim 4-0{,}4=3{,}6$

$0{,}99 \sim 5-0{,}4=4{,}6$

$0{,}999 \sim 7-0{,}4=6{,}6$

ჩავატაროთ ანალოგიური გათვლები გაერთიანებული (1000; 0,01; 10) პორტფელისათვის და შევადაროთ ერთმანეთს ორივე სუბპორტფელის შედეგები გაერთიანებულ ჯგუფში:

საიმედოობა	0,9	0,95	0,99	0,999
რეზერვები	2,4+2,6 =5	3,4+3,6=7	5,4+4.6= 10	8.4+6.6 =15
საერთო რეზერვი	3	4	7	10

(საერთო რეზერვების მონაცემები აღებულია პუასონის ცხრილიდან $\lambda = 10$ -სათვის გამოყენებით)

როგორც ვხედავთ, საიმედოობა და რეზერვების მოცულობა პორტფელების გაერთიანების შემთხვევაში იზრდება, რაც თავისთავად კომპანიის კონკურენტუნარიანობასაც ამაღლებს და იცავს გაკოტრებისაგან.

საკონტროლო კითხვები

1. ჩამოაყალიბეთ რისკის ინდივიდუალური მოდელის არსი;
2. ჩამოაყალიბეთ რისკის კოლექტიური მოდელის არსი;
3. როგორია შედეგი ინდივიდუალური და კოლექტიური მოდელების გამოყენებისას ერთსა იგივე პირობებში?
4. განაწილების რომელი კანონის გამოყენებაა მიზანშეწონილი ინდივიდუალური მოდელის შემთხვევაში?
5. განაწილების რომელი კანონის გამოყენებაა მიზანშეწონილი კოლექტიური მოდელის შემთხვევაში?
6. რა უპირატესობით სარგებლობს კოლექტიური მოდელის გამოყენება?
7. რატომ დგება რისკების გაერთიანების საჭიროება?

თავი X.
დაზღვევის რეზერვების ფორმირების აქტუარული ანგარიშები

სადაზღვევო ორგანიზაციები ხელშეკრულებებით აღებული ვალდებულებების შესასრულებლად ქმნიან დაზღვევის რეზერვებს. დაზღვევის რეზერვები – ეს არის მზღვეველის ყველა გაფორმებულ დაზღვევის ხელშეკრულებაზე ჯამური ვალდებულებების კონკრეტული სიდიდე რომელიმე საანგარიშო პერიოდისთვის. სადაზღვევო რეზერვები ფორმირდება სადაზღვევო შენატანებით. საქართველოს ეროვნული ბანკის პრეზიდენტის 2010 წლის 9 მარტის *N 35/01* ბრძანების (ქ. თბილისი) „სადაზღვევო რეზერვების სახეობათა განსაზღვრისა და შექმნის წესის დამტკიცების თაობაზე“ დაზღვევის ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ დადგენილი პირობებით სადაზღვევო რეზერვების სახეობებია:

1. ზარალის რეზერვი – არასიცოცხლისა და სიცოცხლის დაზღვევის სახეობებისათვის (გარდა სიცოცხლის დაზღვევის მაგროვებადი და დაბრუნებადი სახეობებისა და არასახელმწიფო საპენსიო დაზღვევისა):

ა) გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვი;

ბ) განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალების რეზერვი;

გ) მომხდარი, მაგრამ განუცხადებელი ზარალების რეზერვი.

2. სადაზღვევო რეზერვი სიცოცხლის დაზღვევის მაგროვებადი და დაბრუნებადი სახეობებისათვის (სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვი, მათემატიკური რეზერვი);

3. არასახელმწიფო საპენსიო დაზღვევის რეზერვი – საპენსიო ვალდებულებები.

4. გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვი;

5. კატასტროფული რისკების რეზერვი და სხვა.

დაზღვევის რეზერვების მოცულობა გამოითვლება საანგარიშო პერიოდისათვის კომპანიის ფინანსური შედეგების განსაზღვრისას და მისი გაანგარიშების საფუძველია საანგარიშო პერიოდში შემოსული ბრუტო-პრემია, ბროკერების საკომისიო გადასახდელებისა და გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვების გამოკლებით.

ჩვეულებრივი საწარმოო ციკლი მოიცავს პროდუქციის წარმოების ხარჯებს, შემდეგ პროდუქცია იყიდება და ხარჯები იფარება, ფორმირდება მოგება, როდესაც შემოსავლები გადაჭარბებს ხარჯებს. დაზღვევაში სადაზღვევო პროდუქტი ჯერ იყიდება, ხოლო შემდეგ ხელშეკრულების ვადის განმავლობაში გადაიხდება სადაზღვევო შენატანები და გაიწევა საქმის წარმოების ხარჯები. სადაზღვევო პროდუქტის გაყიდვიდან მიღებული შემოსავლები არ შეიძლება ჩაითვალოს კომპანიის მოგებად, რადგან ეს საშულებები უნდა ჩაირიცხოს რეზერვებში, მომავალი გადახდებისა და სხვა ხარჯების უზრუნველყოფად. აქედან გამომდინარე, დაზღვევის ეკონომიკაში ძირითად განმსაზღვრელ როლს ასრულებს დაზღვევის რეზერვები. დაზღვევის ყველა ხელშეკრულება რომ ფორმდებოდეს ერთდროულად წლის დასაწყისში და მთავრდებოდეს წლის ბოლოს, მოგების გამოთვლა მარტივი იქნებოდა. მაგრამ სიტუაცია სხვაგვარადაა, როცა ხელშეკრულებები ფორმდება უწყვეტად წლის განმავლობაში და მათი მოქმედების ვადა ყოველთვის ერთნაირი არ არის. ერთმანეთისაგან უნდა განვასხვავოთ კალენდარული წელი, რომელიც იწყება 1 იანვარს და სადაზღვევო წელი, რომელიც იწყება ყოველი ხელშეკრულების დადების მომენტიდან. სადაზღვევო კომპანიის საქმიანობის შედეგები ფასდება კალენდარული წლის ბოლოს და საჭიროების შემთხვევაში ყოველკვარტალურად. დაზღვევის პრემიის იმ ნაწილის შეფასებისათვის, რომელიც განიხილება, როგორც მოცემული პერიოდის შემოსავალი, ყოველ ხელშეკრულებაზე შემოღებულია ცნება - გამოუმუშავებული პრემია. დაზღვევის ზედამხედველობის საერთაშორისო ასოციაციის ტერმინოლოგიით გამო-

უმუშავებული პრემია არის პრემიის ის ნაწილი, რომელიც უზრუნველყოფს სადაზღვევო დაცვას.

1. **გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვი** წარმოადგენს სადაზღვევო/ გადაზღვევის ხელშეკრულებებით გათვალისწინებული სადაზღვევო პრემიის ნაწილს (მიუხედავად იმისა, გადახდილი არის თუ არა მზღვეველისათვის პრემია), რომელიც მიეკუთვნება მომავალ პერიოდებს.

2. გამოუმუშავებელი პრემიის გაანგარიშებისათვის გამოიყენება შემდეგი მეთოდები:

- *pro rata temporis* – პროპორციული;
- 1/24
- 1/8

pro rata temporis – პროპორციული მეთოდით გამოუმუშავებელი პრემია გამოიანგარიშება ყოველ ხელშეკრულებაზე საბაზო პრემიის ნამრავლით საანგარიშო პერიოდის ბოლო თარიღისათვის ხელშეკრულებაზე გასული ვადის (დღეებში) , მთლიან ვადასთან შეფარდებაზე:

$$\Pi_{i.გამოუმ} = \frac{\Pi_{საბაზო} \cdot t}{T}$$

სადაც, $\Pi_{i.გამოუმ}$ – წარმოადგენს გამოუმუშავებელი პრემიის სიდიდე ერთ ხელშეკრულებაზე;

$\Pi_{საბაზო}$ – სადაზღვევო პოლისით/ხელშეკრულებით გათვალისწინებული სადაზღვევო პრემიის ოდენობას. იმ შემთხვევაში, თუ სადაზღვევო პრემია პოლისში ასახულია უცხოურ ვალუტაში, მაშინ მისი ოდენობა წარმოადგენს ხელშეკრულების /პოლისის ძალაში შესვლის თარიღისათვის არსებული მიმდინარე ოფიციალური კურსით ეროვნულ ვალუტაში გადაფასებულ ოდენობას;

t –სადაზღვევო პოლისის/ხელშეკრულების ვადის დასრულებამდე დარჩენილ პერიოდი (გამოსახული დღეებში);

T –პოლისის/ხელშეკრულების მოქმედების მთლიან ვადა (გამოსახული დღეებში).

სადაზღვევო კომპანიის გამოუმუშავებელი პრემიის მთლიანი რეზერვის მოცულობა ტოლია:

$$R_{Пგამოუმ.} = \sum П_{i.გამოუმ}$$

მაგალითი: სადაზღვევო კომპანიამ 1 აგვისტოს გააფორმა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულება მომავალი წლის 1 მაისამდე. ბრუტო-განაკვეთი ტოლია 1200 ლარის. აგენტის საკომისიო – 7%, გამაფრთხილებელი ღონისძიების რეზერვში ანარიცხები – 3%. განსაზღვრეთ გამოუმუშავებელი პრემიის სიდიდე მოცემულ ხელშეკრულებაზე 1 იანვრისათვის.

ამოხსნა: განვსაზღვროთ საბაზო დაზღვევის პრემია:

$П_{iსაბაზო} = 1200 - \frac{7 \cdot 1200}{100} - \frac{3 \cdot 1200}{100} = 1080$ *ლარი.*

გამოუმუშავებელი პრემია $П_{i.გამოუმ} = 1080 \cdot \frac{153}{273} = 605{,}3$ *ლარი.*

1/24 მეთოდით გამოუმუშავებელი პრემიის გაანგარიშებისათვის ხელშეკრულებები ჯგუფდება ქვეჯგუფებად, რომლებშიც ყველა ხელშეკრულების მოქმედების ვადა ერთნაირისა თვეების მიხედვით და მოქმედება იწყება ერთსა და იგივე თვეში. ყველა ხელშეკრულებაზე მოქმედების თარიღად აიღება თვის შუა რიცხვი:

$$П_{i.გამოუმ} = П_{iსაბაზო} \times \frac{2m-1}{24}$$

სადაც, m - არის სააღრიცხვო პერიოდის იმ თვის აღმნიშვნელი რიცხვი, რომელშიც გაფორმებული იქნა ხელშეკრულება.

მაგალითი: საბაზო პრემია ხელშეკრულებებზე, რომელთა მოქმედების ვადა არის ერთი წელი, თვეთა მიხედვით არის შემდეგი: იანვარში – 70, ივნისში – 120, დეკემბერში – 50. განსაზღვრეთ გამოუმუშავებელი პრემია 1/24 – მეთოდით:

ამოხსნა: $П_{i.გამოუმ} = \sum П_{iსაბაზო} \frac{2m-1}{24} = 70 \times \frac{1}{24} + 120 \times \frac{11}{24} + 50 \times \frac{231}{24} =$ 105 833.

1/8 მეთოდით გამოუმუშავებელი პრემიის გაანგარიშებისათვის ხელშეკრულებები ჯგუფდება ქვეჯგუფებად, რომლებშიც ყველა ხელშე-

კრულების მოქმედების ვადა არის ერთნაირი კვარტალების რაოდენობა და მათი მოქმედება იწყება ერთსა და იგივე კვარტალში.

ყველა ხელშეკრულებაზე მოქმედების თარიღად აიღება კვარტლის შუა რიცხვი:

$$П_{iგამოუმ} = П_{iსაბაზო} \times \frac{2m-1}{8}$$

მაგალითი. ხელშეკრულებებზე, რომლებიც დადებულია ერთი წლის ვადით და გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში, გასული წლის კვარტალური საბაზო ბრუტო-პრემიის შემოსავლებმა შეადგინა: I კვარტალში - 350000, II კვარტალში - 450000, III კვარტალში - 400000 და IV კვარტალში - 360000. განსაზღვრეთ გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვი მიმდინარე წლის 1 იანვრისათვის 1/8 მეთოდით.

ამოხსნა:

$$R_{Пგამოუმ} = 350000 \times \frac{1}{8} + 450000 \times \frac{2}{8} + 40000 \times \frac{3}{8} + 360000 \times \frac{4}{8} = 777\,500.$$

განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალის რეზერვი არის საანგარიშო პერიოდის ბოლოს მზღვეველის მიერ შეუსრულებელი ან არასრულად შესრულებული ვალდებულებებზე გადახდების განხორციელებისათვის, საჭირო თანხა, რომელიც შეიცავს აგრეთვე ექსპერტების, საკონსულტაციო მომსახურების ხარჯებს. ამ სახის რეზერვების გაანგარიშების საფუძველს წარმოადგენს საანგარიშო პერიოდში მზღვეველის მიერ დაურეგულირებელი ზარალის მოცულობა, რომელიც ექვემდებარება გადახდას: იმ სადაზღვევო შემთხვევებზე, რომლის დადგომის ფაქტი დადგენილია კანონმდებლობით და გაცხადებულია მზღვეველზე და იმ ხელშეკრულების ვადამდე შეწყვეტის შემთხვევისათვის, რომელიც გათვალისწინებულია მოქმედი კანონმდებლობით.

განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალების რეზერვის შექმნა სავალდებულოა ცალკეული სადაზღვევო ხელშეკრულების/პოლისის ფარგლებში შემოსული ზარალის ანაზღაურებაზე განც-

ხადების მიღებისთანავე. განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებული ზარალების რეზერვის ოდენობა განისაზღვრება შემდეგნაირად:

ა) თუ მზღვეველს მიღებული აქვს განაცხადი სადაზღვევო პოლისით დაფარული შემთხვევის დადგომის თაობაზე, დადგენილი აქვს ზარალის საბოლოო ოდენობა და მიღებული აქვს გადაწყვეტილება, რომ ზარალი ექვემდებარება ანაზღაურებას, განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალების რეზერვი იქმნება ასანაზღაურებელი თანხის ოდენობით;

ბ) თუ მზღვეველს მიღებული აქვს განაცხადი სადაზღვევო პოლისით დაფარული შემთხვევის დადგომის თაობაზე, მაგრამ გადაწყვეტილება ზარალის საბოლოო ოდენობაზე ან საერთოდ მის ანაზღაურებაზე ჯერ არ არის მიღებული, განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალის რეზერვის ოდენობა განისაზღვრება განცხადებული ზარალის დამადასტურებელ დოკუმენტებში (საბუთებში) აღნიშნული ოდენობის ფარგლებში. იმ შემთხვევაში, თუ მზღვეველს არ გააჩნია საკმარისი ინფორმაცია ზარალის საბოლოო ოდენობის შესახებ, განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებული ზარალის რეზერვის ოდენობა შეადგენს პოლისით დაფარული შემთხვევით გამოწვეული ზარალის გონივრულ მაქსიმალურ ოდენობას (არა უმეტეს შესაბამისი სადაზღვევო პოლისის სადაზღვევო თანხისა), რომელიც ეყრდნობა ამ სახეობისათვის დამახასიათებელ საშუალო მაჩვენებლებს და სადაზღვევო ორგანიზაციაში არსებულ სტატისტიკას;

მიღებულია, რომ საანგარიშო პერიოდში მზღვეველის ვალდებულებები იზრდება ზარალის დარეგულირების ხარჯით, მისი სიდიდის 3%-ით.

განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალების რეზერვის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$R_{გაცხ.დაურ.} = Z_{განცხ.} + Z_{დაურეგ.წ.წ.} + \sum \Pi_{შეწყ.ხელშ.} - Z_{ანაზღ.} +$$
$$+0,03\left(Z_{განცხ.} + Z_{დაურეგ.წ.წ.} + \sum \Pi_{შეწყ.ხელშ.} - Z_{ანაზღ.}\right) \quad (10.1)$$

სადაც $Z_{გაცხ.}$– საანგარიშო პერიოდში გაცხადებული ზარალის სიდიდეა; $Z_{დაურეგ.}$- საანგარიშო პერიოდისთვის წინა წლის დაურეგულირებელი ზარალის თანხა; 0,03- ზარალის დარეგულირების ხარჯების კოეფიციენტი; $\sum \Pi_{შეწყ.ხელშ.}$- საანგარიშო პერიოდში ვადამდე შეწყვეტილ ხელშეკრულებებზე დამზღვევებზე დასაბრუნებელი დაზღვევის თანხის სიდიდე; $Z_{ანაზღ}$- საანგარიშო პერიოდში სადაზღვევო შემთხვევებზე ანაზღაურებული თანხის სიდიდე.

მაგალითი.საანგარიშო პერიოდში სადაზღვევო შემთხვევებზე განცხადებული პრეტენზიების თახამ შეადგინა 700 000 ლარი, ამავე პერიოდში გადახდილი იქნა 750 000 ლარის ანაზღაურება. წინა წლის დაურეგულირებელი ზარალების მოცულობამ შეადგინა 150 000 ლარი. ვადამდე შეწყვეტილ ხელშეკრულებებზე დამზღვევებზე დაბრუნებული იქნა 80 000 ლარი. განსაზღვრეთ განცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალების რეზერვის სიდიდე საანგარიშო პერიოდისათვის.

ამოხსნა: (10.1) ფორმულის თანახმად რეზერვის მოცულობა იქნება:

$$R_{გაცხ.დაურ.} = 1{,}03(150\,000 + 700\,000 – 750\,000 + 80\,000) = 180540 \text{ ლარი}$$

სადაზღვევო პრაქტიკაში ადგილი აქვს სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას მიყენებული ზარალის გაუცხადებლობას მზღვეველზე. ასეთ შემთხვევებზე ვალდებულებების შესასრულებლად მზღვეველი ვალდებულია შექმნას მიღებული, მაგრამ გაუცხადებელი ზარალის რეზერვი.

გაუცხადებელი ზარალის რეზერვის გაანგარიშებისათვის მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებია:

1. საანგარიშო პერიოდში გადახდილი სადაზღვევო ანაზღაურება;
2. გაცხადებული, მაგრამ დაურეგულუირებელი ზარალის სიდიდე;
3. ბრუტო-პრემიის ნაწილი, რომელიც მიეკუთვნება საანგარიშო პერიოდში მოქმედ ხელშეკრულებებს (გამომუშავებული სადაზღვევო პრემია);
4. სხვა მაჩვენებლები.

მომხდარი, მაგრამ განუცხადებელი ზარალების რეზერვის გაანგარიშება და შექმნა ხორციელდება საანგარიშო წლის ბოლოს. აღნიშნული რეზერვის ოდენობის შემცირება საანგარიშო წლის განმავლობაში ხორციელდება დაზღვევის სახეობების მიხედვით, მხოლოდ წინა საანგარიშო წელს/წლებში მომხდარი ზარალების ანაზღაურების მიზნით. მისი გამოთვლისას საბაზისო პრემიად მიიჩნევა:

ა) არასიცოცხლის დაზღვევის სახეობებისათვის მზღვეველის მიერ საანგარიშო წელიწადში მოზიდული ნეტო პრემია (ერთ წელზე მეტი პერიოდით გაფორმებული სადაზღვევო ხელშეკრულებების ჩათვლით);

ბ) სიცოცხლის დაზღვევის სახეობებისათვის მზღვეველის მიერ საანგარიშო წელიწადში მოზიდული ნეტო პრემიის ნაწილი, რომელიც შეესაბამება ერთ სადაზღვევო წელს. ამასთან, ამ ხელშეკრულებებისათვის/პოლისებისათვის მომდევნო სადაზღვევო წლებში მომხდარი, მაგრამ განუცხადებელი ზარალების რეზერვის გაანგარიშებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას მოზიდული ნეტო პრემიის შესაბამისი ნაწილები.

მომხდარი, მაგრამ განუცხადებელი ზარალების რეზერვის ოდენობა შეადგენს დაზღვევის ყველა სახეობისათვის საბაზისო პრემიის 5 პროცენტს. გადამზღვევლის წილი მომხდარი, მაგრამ განუცხადებელი ზარალის რეზერვში არ გამოანგარიშდება.

მაგალითი. საბაზო სადაზღვევო პრემია წელიწადში შეადგენს 900000 ლარს. განსაზღვრეთ მომხდარი, მაგრამ გაუცხადებელი ზარალის რეზერვის სიდიდე.

ამოხსნა: პირობის თანახმად წლიური საბაზო სადაზღვევო პრემიის სიდიდეა 900 000 ლარი, მოქმედი წესის თანახმად ამ თანხის 5% გამოყენებული უნდა იქნას რეზერვის შესაქმნელად:

$$900\,000 \times 0{,}05 = 45\,000 \text{ ლარი.}$$

გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვი დანიშნულია იმ ღონისძიებების დასაფინანსებლად, რომლებიც დაზღვეული ობიექტის სადაზღვევო შემთხვევისაგან დაცვისათვის ტარდება. ეს რეზერვი ფორმირ-

დება საანგარიშო პერიოდში კომპანიაში შემოსული დაზღვევის პრემიისაგან, მისი არაუმეტეს 15%-ის ფარგლებში. რეზერვის მოცულობა იზრდება საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში წინა წლის გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვის სიდიდითა და მცირდება საანგარიშო პერიოდში ამ ღონისძიებებისათვის გაწეული ხარჯებით.

$$R_{i_{გამფ.ღონის.}} = T_{ბრ} \times \frac{I}{100}$$

სადაც I -არის ბრუტო-განაკვეთში გათვალისწინებული პროცენტი გამაფრთხილებელი ღონისძიებებისათვის.

ამოცანა. IV კვარტალში მზღვეველმა მიიღო სადაზღვევო პრემია ქონების დაზღვევაზე 120 000 ლარი. გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვი შეადგენს სადაზღვევო პრემიის 2%-ს. 1 ოქტომბრისათვის რეზერვის მოცულობა იყო 6000 ლარი, ხოლო IV კვარტალში ამ რეზერვიდან გახარჯული იქნა 1500 ლარი. განსაზღვრეთ გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვის მოცულობა 1 იანვრისათვის.

ამოხსნა: ანარიცხები მეოთხე კვარტალში შეადგენს 120000-ის 2%, ანუ $120\,000 \times 0,02 = 2\,400$ ლარი.

1 იანვრისათვის რეზერვის მოცულობა იქნება $6000 + 2400 = 84000$ ლარი.

სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვს მათემატიკური რეზერვი ეწოდება. რეზერვის მოცულობის გამოთვლის ბაზაა საანგარიშო პერიოდში გაფორმებულ ხელშეკრულებებზე სადაზღვევო კომპანიაში შემოსული დაზღვევის ნეტო–პრემია.

სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვის დათვლისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას სადაზღვევო ხელშეკრულების შემდეგი სპეციფიკური პირობები:

ა) სადაზღვევო შემთხვევების დადგომით გამოწვეული მოსალოდნელი სადაზღვევო ანაზღაურებები;

ბ) სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულების ვადაზე ადრე შეწყვეტის შემთხვევაში მზღვეველის მიერგადასახდელი თანხები;

გ) სადაზღვევო ხელშეკრულების პირობების შესრულებისათვის მზღვეველის მიერ დაწესებული დამატებით ფულადი ანაზღაურება (ჯილდოს, წახალისების სახით და სხვა);

დ) მხარეების მიერ სადაზღვევო ხელშეკრულებების/პოლისების პირობების შეცვლის უფლება.

სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვი გამოითვლება ფორმულით:

$$R = R_{საწყისი} \cdot \frac{100 + 0{,}25i}{100} + T_{ნეტო} \cdot \frac{100 + 0{,}125i}{100} - B_{სად.გად.}$$

სადაც, R – არის საანგარიშო თარიღისათვის სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვი; $R_{საწყისი}$– საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვი; $T_{ნეტო}$ – დაზღვევის ამ სახეზე საანგარიშო პერიოდში მოზიდული დაზღვევის ნეტო-პრემია; i - შემოსავლიანობის ნორმა სიცოცხლის დაზღვევაში; $B_{სად.გად.}$-მზღვეველის მიერ გადახდილი თანხა სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულებებზე საანგარიშო პერიოდის განმავლობაში.

ამოცანა. სიცოცხლის დაზღვევაზე ხელშეკრულების გაფორმების ტარიფია 2008 წლის 30 სექტემბერი. საანგარიშო პერიოდში დარიცხული დაზღვევის ნეტო-პრემია 500000, შემოსავლიანობის ნორმა - 15 %, საანგარიშო პერიოდში დაზღვევის ამ სახეზე გადახდილი სადაზღვევო ანაზღაურება - 400000 ლარი. საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში რეზერვის მოცულობა - 350000 ლარი. გამოიანგარიშეთ სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვი.

ამოხსნა.

$$R = 350\,000 \cdot \frac{100 + 0{,}25 \cdot 0{,}15}{100} + 500\,000 \cdot \frac{100 + 0{,}125 \cdot 0{,}15}{100} - 400\,000 = 450\,000 \text{ ლარი}$$

საპენსიო დაზღვევის რეზერვი/საპენსიო ვალდებულება იქმნება თითოეული საპენსიო სქემისათვის, თითოეულ მონაწილესთან მიმართებაში არსებული საპენსიო დაზღვევის ხელშეკრულებისათვის ამ ხელშეკრულების ყველა პირობის გათვალისწინებით.

1. საპენსიო დაზღვევის რეზერვის ოდენობა სქემებისათვის, სადაც განსაზღვრულია საპენსიო შენატანის ოდენობა, შეესაბამება ჯამურ საპენსიო ვალდებულებას მონაწილეების მიმართ.

2. საპენსიო დაზღვევის რეზერვის დათვლა სქემებისათვის, სადაც განსაზღვრულია გასაცემი პენსიის ოდენობა:

ა) საპენსიო დაზღვევის რეზერვის დათვლა სქემებისათვის, სადაც განსაზღვრულია გასაცემი პენსიის ოდენობა ხორციელდება დათვლის „მოსალოდნელი“ (პერსპექტიული) მეთოდით და რეზერვის ოდენობა წარმოადგენს სადაზღვევო რეზერვის შექმნის მომენტისათვის აქტუარული მეთოდებით დათვლილი საპენსიო ვალდებულებების ღირებულებას;

ბ) დაშვებულია მზღვეველის მიერ რეტროსპექტული დათვლის მეთოდის გამოყენება, მათ შორის იმ შემთხვევებში, როდესაც საპენსიო შენატანების ოდენობა ან/და მათი გადახდის პერიოდულობა არ არის დაფიქსირებული საპენსიო სქემის პირობებში.

3. საპენსიო დაზღვევის რეზერვის ოდენობის ასახვა ხორციელდება ეროვნული ბანკის მიერ შემუშავებულ შესაბამის ფინანსურ და სტატისტიკურ ფორმებში, შესაბამის წესში მითითებული პრინციპების დაცვით.

საკონტროლო კითხვები

1. რა სახის რეზერვები არსებობს?

2. რა სახის რეზერვებად იყოფა ტექნიკური რეზერვები?

3. რომელი მეთოდებით გამოითვლება გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვი?

4. როგორ გამოითვლება გაუცხადებელი ზარალის რეზერვი?

5. როგორ გამოითვლება გაცხადებული, მაგრამ დაურეგულირებელი ზარალის რეზერვი

თავი XI.

სადაზღვევო კომპანიის ფინანსები

სადაზღვევო კომპანიის ფინანსები არის ფულად ურთიერთობათა სისტემა, რომელიც წარმოიქმნება ფულადი ფონდების ფორმირების, განაწილებისა და გამოყენების პროცესში და უზრუნველყოფს სადაზღვევო კომპანიის საქმიანობის დაფინანსებას სადაზღვევო დაცვასთან და საქმის წარმოების ხარჯებთან დაკავშირებით.

სადაზღვევო კომპანიის ფინანსებს ახასიათებს რიგი თავისებურებები:

1. როგორც არამატერიალური წარმოების სხვა საწარმოების შემთხვევაში, ასევე სადაზღვევო კომპანიაშიც ფინანსური რესუსების წრებრუნვაში არ არსებობს წარმოების სტადია და, შესაბამისად, ფინანსურ რესურსებს მთელი წრებრუნვის პროცესში აქვს მხოლოდ ფულადი ფორმა;

2. სადაზღვევო კომპანიის ფინანსური რესურსების ძირითადი წყაროა დაზღვევის ფონდი, საწესდებო კაპიტალი, შემოსავლები ინვესტიციიდან და სუბროგაციის გამოყენებიდან;

3. ფინანსური რესურსების გამოყენების ძირითადი მიმართულებაა სადაზღვევო ანაზღაურების გადახდა დამზღვევებზე სადაზღვევო შემთხვევების დადგომისას;

4. დაზღვევა გამოდის ფინანსური შუამავლობის ერთ-ერთი ფორმა, რომლის დროსაც დამზღვევების მიერ გადახდილი დაზღვევის პრემია ინვესტირდება ფინანსურ და სხვა სახის აქტივებში;

5. სადაზღვევო კომპანიის საინვესტიციო ფუნქცია დაფუძნებულია დივერსიფიკაციის, დაბრუნებადობის, მომგებიანობის და ლიკვიდურობის პრინციპებზე;

6. გადახდისუნარიანობის უზრუნველყოფისათვის სადაზღვევო კომპანია ვალდებულია დაიცვას განსაზღვრული თანაფარდობა აქტივებსა და ვალდებულებებს შორის.

სადაზღვევო კომპანიის საქმიანობის ძირითადი ამოცანებია:

- სადაზღვევო მომსახურების მიწოდება წარმოებებზე, ორგანიზაციებზე, მოსახლეობაზე;
- სადაზღვევო ანაზღაურების გადახდა სადაზღვევო შემთხვევებისაგან დამდგარ ზარალზე;
- სადაზღვევო საქმიანობის წარმოება მომგებიანობისა და რენტაბელობის პრინციპების გატარებით.

სადაზღვევო კომპანიის ფულად ბრუნვას აქვს თავისებურებები სხვა ფინანსურ ინსტიტუტებთან შედარებით და იგი მოიცავს დაზღვევის ფონდის ფორმირებასა და გამოყენებას, საკუთარი საქმისწარმოების ხარჯების დაფარვას, საკუთარი და დაზღვევის ფონდის საშუალებების ინვესტირებას.

დაზღვევის ფონდის ფორმირების საფუძველია ზარალის მიღების ალბათობა, ხოლო მისი განაწილების საფუძველი დამზღვევების ფაქტიურად მიღებული ზარალი. იმ ალბათობის არსებობის შესაძლებლობა, რომ დაზღვევის ფონდის საშუალებები არ აღმოჩნდეს საკმარისი დამდგარი ზარალების დასაფარავად კომპანიის ფინანსების ორგანიზაციაში, აჩენს ახალი თავისებურების გათვალისწინების აუცილებლობას: დაზღვევის რეზერვების ფორმირებას და ინვესტირებას.

სადაზღვევო კომპანია, როგორც სხვა სამეწარმეო სტრუქტურა საქმიანობას ეწევა მომგების მიღების პრინციპის რეალიზაციით.

სადაზღვევო კომპანიის ერთობლივი შემოსავალი არის შემოსავალი - მიღებული დაზღვევის საქმიანობიდან და სხვა საქმიანობიდან, რომელიც არ არის აკრძალული კანონმდებლობით.

<table>
<tr><th colspan="2">შემოსავლები სადაზღვევო საქმიანობიდან</th><th colspan="2">სხვა შემოსავლები</th></tr>
<tr><td rowspan="3">დაზღვევის პრემია</td><td>პირდაპირი დაზღვევიდან, თანადაზღვევიდან</td><td rowspan="2">დაზღვევასთან დაკავშირებული საქმიანობიდან შემოსავლები</td><td>გადაზღვევაში მიღებულ ხელშეკრულებებზე დარიცხული ნეპო პრემია</td></tr>
<tr><td>გადაზღვევაში მიღებული ხელშეკრულებებიდან</td><td>რეგრესით მიღებული შემოსავლები</td></tr>
<tr><td>გადაზღვევაში გადაცემული რისკებზე ზარალის ანაზღაურების მიღებული წილი</td><td rowspan="5">შემოსავლები, რომლებიც არ არის დაკავშირებული დაზღვევის საქმიანობასთან</td><td>საკუთარი საშუალებების ინვესტირებიდან მიღებული შემოსავლები</td></tr>
<tr><td rowspan="2">საკომისიო, საბროკერო ჯილდო და ტანტემა</td><td>პირდაპირი დაზღვევიდან და თანადაზღვევიდან მიღებული საკომისიო, საბროკერო ჯილდო და ტანტემა</td><td>ძირითადი ფონდების რეალიზაციიდან მიღებული მოგება</td></tr>
<tr><td>გადაზღვევიდან მიღებული საკომისიო, საბროკერო ჯილდო და ტანტემა</td><td>შემოსავლები იჯარიდან</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">შემოსავლები საინვესტიციო საქმიანობიდან</td><td>საკონსულტაციო და სწავლების მომსახურეობიდან მიღებული შემოსავლები</td></tr>
<tr><td>სხვა შემოსავლები</td></tr>
</table>

სადაზღვევო კომპანიის შემოსავლები წყაროს მიხედვით იყოფა სამ ჯგუფად:

- სადაზღვევო ოპერაციებიდან შემოსავლები;
- საინვესტიციო საქმიანობიდან შემოსავლები;
- სხვა შემოსავლები, რომლებიც მიიღება იმ საქმიანობიდან, რომელიც პირდაპირ არ არის დაკავშირებული სადაზღვევო ოპერაციებთან.

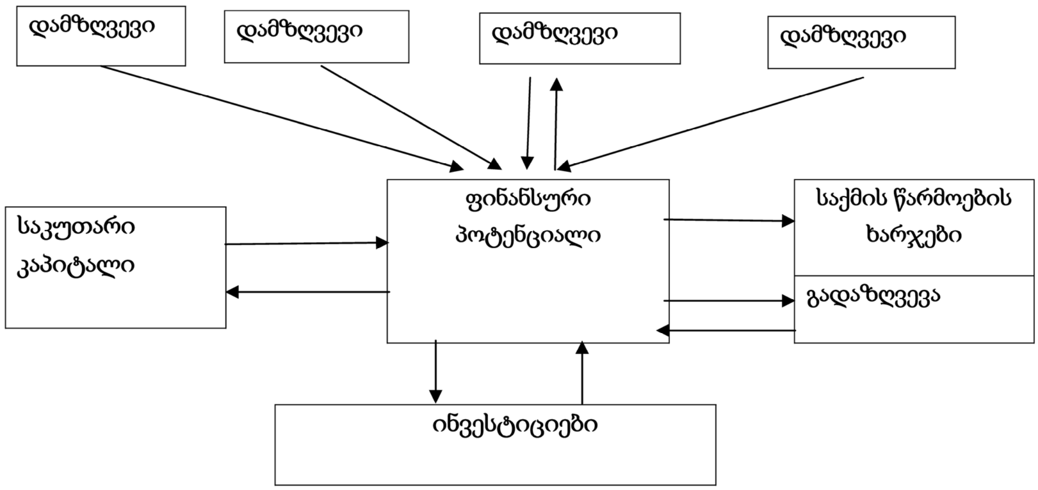
სადაზღვევო კომპანიები საქმიანობის პროცესში სწევენ ხარჯებს, რომლებიც დაკავშირებულია დამზღვევებზე სადაზღვევო დაცვის მიწოდებასთან. ეს ხარჯები კლასიფიცირდება შემდეგნაირად:

- საქმისწარმოების ხარჯები, მათ შორის:
  - ✓ ადმინისტრაციულ-სამეურნეო;
  - ✓ დასაქმებულთა ხელფასი, ბროკერებისა და აგენტების საკომისიო;
  - ✓ რეკლამისა და სადაზღვევო პროდუქტის ბაზარზე მიწოდების ხარჯები;
  - ✓ დაზღვევის პროდუქტის მომზადების, აკვიზიციური ხარჯები;
- ანარიცხები დაზღვევის რეზერვებში;
- გადაზღვევის ხარჯები;
- სადაზღვევო ანაზღაურებები.

მზღვეველის საერთო ხარჯები ქმნის დაზღვევის პროდუქტის თვითღირებულებას, რომელიც დაზღვევის ტარიფს წარმოადგენს. დაზღვევის ტარიფი მოიცავს კომპანიის მიმდინარე და მომავალი ხარჯებს, მაგრამ დაზღვევის ალბათური ხასიათიდან გამომდინარე განსხვავდება სადაზღვევო მომსახურების ფაქტიური თვითღირებულებისაგან.

სადაზღვევო კომპანიის ფინანსები შედგება საკუთარი და მოზიდული კაპიტალისაგან. მოზიდული კაპიტალის წყაროა დაზღვევის ხელშეკრულებებზე გადახდილი დაზღვევის პრემია დატვირთვის ანუ საქმისწარმოების ხარჯების გამოკლებით, რომელიც დროებით თავისუფალი ფულად საშუალებებად ითვლება და წარმოადგენს სადაზღვევო კომპანიის ფინანსურ პოტენციალს.

ფინანსური პოტენციალის ფორმირების მექანიზმი



სადაზღვევო კომპანიის ორგანიზაციის დასაწყისში მნიშვნელოვანია საკუთარი კაპიტალი, რომელიც საქმიანობის პროცესში ივსება სხვადასხვა წყაროებით(მოგება, საინვესტიციო საქმიანობიდან შემოსავალი, საემისიო შემოსავალი და ამაღლებს კომპანიის გადახდისუნარიანობას, რომელიც ფასდება სამი ძირითადი მაჩვენებლით:

- სადაზღვევო კომპანიის საკუთარი საშუალებების ფარდობა დაზღვევის რეზერვების მოცულობასთან, ეს მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 0,3-ზე ნაკლები (ეს მაჩვენებელი გამოიყენება კომპანიის საკუთარი საშუალებების საკმარისობის შესაფასებლად ვალდებულებების დასაფარავად);

საკუთარი საშუალებების ფარდობა დაზღვევის რეზერვების მოცულობასთან = *საკუთარი საშუალებები* / *დაზღვევის ნეტო-რეზერვები*

- სადაზღვევო კომპანიის ვალდებულებათა დატვირთვის კოეფიციენტი - ეს მაჩვენებელი არ უნდა აღემატებოდეს საკუთარი საშუალებების 25%-ს. მისი გამოყენებით ფასდება რამდენად მოიზიდავს კომპანია სასესხო საშუალებებს. საერთოდ სადაზღვევო კომპანიებისა-

თვის არ არის დამახასიათებელი სასესხო საშუალებების დიდი წილი, რადგან მიღებულია რომ სადაზღვევო კომპანიებმა დაზღვევის საქმიანობა უნდა განახორციელონ საკუთარი საშუალებებით და შექმნილი დაზღვევის რეზერვებით. სასესხო საშუალებების დიდი წილი მიუთითებს ერთი მხრივ, კომპანიის საკუთარი საშულებების არასაკმარისობაზე და მეორე მხრივ, დაზღვევის რეზერვების ფორმირების არასწორ პოლიტიკაზე.

$$\text{სადაზღვევო კომპანიის ვალდებულებათა დატვირთვის კოეფიციენტი} = \frac{\text{ვალდებულებები}}{\text{ვალდებულებათა და კაპიტალის ჯამი}}$$

- კომპანიის პასივებში საკუთარი კაპიტალის წილის კოეფიციენტი - მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 19%-ზე ნაკლები. მაჩვენებლით განისაზღვრება სადაზღვევო კომპანიის ფინანსური მდგრადობის საერთო დონე. რამდენადაც მაღალია ეს მაჩვენებელი, იმდენად მაღალია ფინანსური მდგრადობა.

$$\text{პასივებში საკუთარი კაპიტალის წილი} = \frac{\text{საკუთარი კაპიტალი}}{\text{ვალდებულებათა და კაპიტალის ჯამი}}$$

სადაზღვევო კომპანიის ეფექტიანობის ანალიზი

სადაზღვევო კომპანიის ეფექტიანობის ანალიზი ვარაუდობს კომპანიის შემოსავლების ზრდის წყაროების შეფასებას.

- ზარალიანობის მაჩვენებელი - მაჩვენებელი მოთავსებული უნდა იყოს 20-75%-ის ფარგლებში.

$$\text{ზარალიანობის მაჩვენებელი} = \frac{\text{ნეტო სადაზღვევო ანაზღაურება}}{\text{ნეტო სადაზღვევო შენატანები}}$$

- ხარჯების დონის მაჩვენებელი - მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 50%-ზე მეტი.

$$\text{ხარჯების დონის მაჩვენებელი} = \frac{\text{სადაზღვევო კომპანიის ხარჯები}}{\text{ნეტო სადაზღვევო შენატანები}}$$

- საკუთარი კაპიტალის რენტაბელობა- მაჩვენებელი უნდა იყოს 0,03 -ზე მეტი, იგი განსაზღვრავს საკუთარი კაპიტალის ბიზნესში მონაწილეობის რენტაბელობას

$$საკუთარი\ კაპიტალის\ რენტაბელობა = \frac{დაბეგვრამდე\ ზარალი\ ან\ მოგება}{საკუთარი\ კაპიტალი}$$

- საფინანსო-სამეურნეო და სადაზღვევო საქმიანობის რენტა-ბელობა (გარდა სიცოცხლის დაზღვევისა) - მაჩვენებელი უნდა იყოს 0,03-ზე მეტი

საფინანსო-სამეურნეო და სადაზღვევო საქმიანობის რენტაბელობა = *დაბეგვრამდე ზარალი ან მოგება* / *სადაზღვევო კომპანიის შემოსავლები (გარდა სიცოცხლისა)*

- სადაზღვევო რეზერვების საინვესტიციო აქტივებით დაფარვის დონე - მაჩვენებელი განსაზღვრავს საშუალებათა განთავსების ხარისხს, რომლის ხარჯზე დაიფარება სადაზღვევო კომპანიის ვალდებულებები. ეს მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 85%-ზე მეტი.

სადაზღვევო რეზერვების საინვესტიციო აქტივებით დაფარვის დონე = *ინვესტიციები* / *სადაზღვევო რეზერვები- გადაზღვევის ნეტო-პრემია*

- გადამზღვეველების წილი სადაზღვევო რეზერვებში (გარდა სიცოცხლისა)- ეს მაჩვენებელი განსაზღვრავს სადაზღვევო კომპანიების დამოკიდებულებას გადამზღვეველებზე მოცემული საანგარიშო პერ-იოდისათვის და ის უნდა იმყოფებოდეს 0,04-0,45 დიაპაზონში.

გადამზღვეველების წილი სადაზღვევო რეზერვებში (გარდა სიცოცხლისა) = *გადამზღვეველების წილი სადაზღვევო რეზერვებში* / *სადაზღვევო რეზერვები*

• სადაზღვევო კომპანიების მიმდინარე გადახდისუნარიანობა - მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 85%-ზე ნაკლები. მაჩვენებელი ახასიათებს დაზღვევის პრემიის სახით შემოსულობების საკმარისობას მიმდინარე ზარალების ანაზღაურებისათვის, საქმისწარმოების, მმართველობითი, სარეალიზაციო და არასარეალიზაციო ხარჯების დასაფარავად, გარდა საინვესტიციო საქმიანობის ხარჯებისა.

სადაზღვევო კომპანიების მიმდინარე გადახდისუნარიანობა = *დაზღვევის პრემია- გადაზღვევის ნეტო პრემია* / *სადაზღვევეო ხელშეკრულებებზე გადახდები*

• მიმდინარე ლიკვიდურობის მაჩვენებელი - ეს მაჩვენებელი არ უნდა იყოს 0,5 -ზე მეტი. აჩვენებს, რამდენად აქვს უნარი სადაზღვევო კომპანიას მისდამი წაყენებული ვალდებულებები დაფაროს ლიკვიდური აქტივების რეალიზაციით

მიმდინარე ლიკვიდურობის მაჩვენებელი = *ლიკვიდური აქტივები* / *კომპანიის ვალდებულებები*

სადაზღვევო კომპანიის საქმიანობის ფინანსური შედეგები განისაზღვრება მისი შემოსავლებისა და გაწეული ხარჯების ერთმანეთთან შედარებით საანგარიშო პერიოდში. დაზღვევაში მოგება შეიძლება განიხილებოდეს ორ ასპექტში:

ა. მოგება, როგორც ფინანსური შედეგი;

ბ. ნორმატიული მოგება.

ნორმატიული მოგება აისახება დაზღვევის ტარიფში, დატვირთვის კომპონენტში, მაგრამ დაზღვევის ალბათური ხასიათიდან გამომდინარე მისი საბოლოო სიდიდე განისაზღვრება მთლიანი შემოსავლის შედარებით ხარჯებთან.

სადაზღვევო კომპანიის საფინანსო-სამეურნეო საქმიანობის ანალიზისათვის მნიშვნელოვანია მოგება საინვესტიციო საქმიანობიდან.

ნორმატიულ აქტებზე დაყრდნობით ფინანსური შედეგი, როგორც დაბეგვრის ბაზა, გამოითვლება სადაზღვევო მომსახურეობიდან მიღებული ამონაგების და სხვა საქმიანობის შესრულებიდან მიღებული შემოსავლების ჯამისა და იმ ხარჯების სხვაობით, რომელიც გაწეული იქნა შემოსავლების მისაღებად.

საქართველოს საგადასახადო კანონმდებლობით სადაზღვევო კომპანიის მიერ გადაიხდება:

1. მოგების გადასახადი;
2. ქონების გადასახადი;
3. სახელფასო ფონდიდან საშემოსავლო გადასახადი.

სადაზღვევო კომპანიების მიერ შექმნილი დაზღვევის რეზერვები “საქართველოს კანონით დაზღვევის შესახებ‘‘ არ იბეგრება.

სადაზღვევო კომპანიის ფინანსური მდგრადობის შეფასება ხდება სტატისტიკური მაჩვენებლით: საშუალებათა დეფიციტის ალბათობის ხარისხი, რომელიც ცნობილია კონშინის კოეფიციენტის სახელწოდებით:

$$K_{\text{კონშ.}} = \sqrt{\frac{1 - T_{\text{საშ}}}{nT_{\text{საშ}}}}$$

სადაც $T_{\text{საშ}}$ არის ყველა სადაზღვევო პორტფელზე საშუალო სატარიფო განაკვეთი, n - დაზღვევის ობიექტების რაოდენობა.

რაც უფრო ნაკლებია კონშინის კოეფიციენტის მნიშვნელობა, მით ნაკლებია სადაზღვევო ფონდის მოცულობის ვარიაციის ხარისხი და მაღალია კომპანიის მდგრადობა.

ამოცანა 1. კონშინის კოეფიციენტის გამოყენებით აირჩიეთ ყველაზე მდგრადი სადაზღვევო ოპერაცია შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

№1 სადაზღვევო ოპერაციაზე დაზღვევის ხელშეკრულებების რაოდენობა 20 000, საშუალო სატარიფო განაკვეთი - 0,0032 სადაზღვევო თანხის ფულად ერთეულზე.

№2 სადაზღვევო ოპერაციაზე ხელშეკრულებათა რაოდენობა - 18 000, საშუალო სატარიფო განაკვეთი – 0,0034 სადაზღვევო თანხის ფულად ერთეულზე.

შეაფასეთ კომპანიის ფინანსური მდგრადობა თითოეული ოპერაციისათვის.

ამოხსნა: გამოვთვალოთ კონშინის კოეფიციენტი თითოეული ოპერაციისათვის:

$$K_1 = \sqrt{\frac{1-T_{\text{საშ}}}{nT_{\text{საშ}}}} = \sqrt{\frac{1-0,0032}{20000 \cdot 0,0032}} = \sqrt{0,0156} = 0,125$$

$$K_2 = \sqrt{\frac{1-0,0034}{18000 \cdot 0,0034}} = 0,128$$

ე.ი №1 ოპერაციის ფინანსური მდგრადობა უფრო მაღალია, ვიდრე №2 ოპერაციისა.

საკონტროლო კითხვები

1. რა სახის შემოსავლებს ღებულობს სადაზღვევო კომპანია?
2. როგორ კლასიფიცირდება სადაზღვევო კომპანიის ხარჯები?
3. როგორ განისაზღვრება სადაზღვევო კომპანიის მოგება?
4. როგორ გამოითვლება ლიკვიდურობის კოეფიციენტი?
5. როგორ გამოითვლება სადაზღვევო კომპანიის რენტაბელობა?
6. რა მაჩვენებლები გამოიყენება კომპანიის ფინანსური მდგრადობის ანალიზისათვის?

ამოცანები

აქტუარული ანგარიშების მათემატიკური აპარატი

1. გასული წლის სტატისტიკური ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,1-ის ტოლია. რამდენ სადაზღვევო შემთხვევას ჰქონდა ადგილი, თუ პორტფელში იყო 1500 ხელშეკრულება.

2. სადაზღვევო პორტფელში 100 ერთგვაროვანი ხელშეკრულებაა. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,02. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემთხვევათა რიცხვი 1-ს არ აღემატება.

3. სადაზღვევო პორტფელში 400 ერთგვაროვანი ხელშეკრულებაა. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,01. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო შემთხვევათა რიცხვი 2-ს არ აღემატება.

4. პორტფელი შედგება ორი სუბპორტფელისაგან. პირველ სუბპორტფელში 300 ხელშეკრულებაა და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,2. მეორეში 200 ხელშეკრულებაა და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,3. შეადარეთ სუბპორტფელები სადაზღვევო შემთხვევათა საშუალო რიცხვისა და რისკის ხარისხით:

5. როგორ შეიცვლება რისკის ხარისხი, თუ პორტფელში ხელშეკრულებათა რიცხვი გაიზრდება ორჯერ.

6. სადაზღვევო პორტფელი შედგება 2500 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,2. 0,98 ალბათობით იპოვეთ მოსალოდნელ სადაზღვევო შემთხვევათა მაქსიმალური რიცხვი.

7. სადაზღვევო პორტფელი შედგება 500 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,2. იპოვეთ სადაზღვევო შემთხვევების უალბათესი რიცხვი.

8. ერთ-ერთი სუბპორტფელის ანალიზმა აჩვენა, რომ საშუალოდ 10% ხელშეკრულებებისათვის დგება სადაზღვევო შემთხვევა. 0,96 ალბათობით იპოვეთ მაქსიმალური გადახრა სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ფარდობით სიხშირესა და შესაბამის ალბათობას შორის, თუ სუბპორტფელი შედგება 900 ხელშეკრულებისაგან.

9. დაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით დაზღვეული ობიექტის განადგურების ალბათობაა 0,002. როგორია ალბათობა იმისა, რომ 1000 ხელშეკრულებაზე დადგება 5 შემთხვევა.

10. მზღვეველი იყენებს დაზღვევის პორტფელზე გადახდის ალბათობების ანალიზისათვის ნორმალურ განაწილებას. სადაზღვევო გადახდების საშუალო სიდიდეა – 980 ლარი, სტანდარტული გადახრა – 120 ლარი. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე შეადგენს:

– 1250 ლარზე მეტს;

– 850 ლარზე ნაკლებს;

– 700 ლარზე მეტს და 1200 ლარზე ნაკლებს.

– საშუალო ანაზღაურების სიდიდიდან გადაიხრება 50 ლარზე ნაკლების სიდიდით;

– საშუალო ანაზღაურების სიდიდიდან გადაიხრება 50 ლარზე მეტი სიდიდით;

11. მზღვეველი ვარაუდობს, რომ სადაზღვევო პორტფელზე გადახდები არის შემთხვევითი სიდიდეები განაწილებული ნორმალური კანონით. ცნობილია, რომ გადახდების 14% არის 800 ლარზე ნაკლები, ხოლო 36,5 % – 1100 ლარზე მეტი. განსაზღვრეთ სადაზღვევო ანაზღაურების მოსალოდნელი საშუალო სიდიდე და ანაზღაურების სტანდარტული გადახრა.

12. მზღვეველი გეგმავს გააფორმოს ავტოტრანსპორტის დაზღვევის 1000 ხელშეკრულება. გასული წლის სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 1%.

როგორია ალბათობა იმისა, რომ 1000 ხელშეკრულებაში ადგილი ექნება 95-დან 120 სადაზღვევო შემთხვევას.

13. ქონების დაზღვევის პორტფელზე სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდეები ექვემდებარება განაწილების ნორმალურ კანონს: მოსალოდნელი საშუალო ანაზღაურება - 370 ლარი, სტანდარტული გადახრა – 30 ლარი. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე შეადგენს:

– 300-დან 420 ლარს;

– არაუმეტეს 450 ლარს;

– 300 ლარზე მეტს.

14.მზღვეველი ვარაუდობს, რომ სადაზღვევო პორტფელზე სადაზღვევო ანაზღაურებები არის შემთხვევითი სიდიდეები განაწილებული ნორმალური კანონით, მათემატიკური ლოდინი არის – 20 ლარი, დისპერსია – 0.04. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ პორტფელზე სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე იქნება 20- 21 ინტერვალში.

15. განსაზღვრეთ საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურების მოსალოდნელი სიდიდე, რომელიც გადაიხდება სადაზღვევო პორტფელზე, თუ ივარაუდება, რომ სადაზღვევო ანაზღაურებები არის შემთხვევითი სიდიდეები განაწილებულია ნორმალური კანონით, დისპერსია არის 22 500. ცნობილია, რომ პორტფელზე სადაზღვევო ანაზღაურების 28% არის 1000 ლარზე მეტი.

16. წლების განმავლობაში მიღებულმა გაანგარიშებებმა და რეალური სადაზღვევო შემთხვევების თანაფარდობამ ერთ ტერიტორიულ ერთეულში საცხოვრებელი სახლების დაზღვევის სუბპორტფელზე აქტუარი დაარწმუნა, რომ მიმდინარე წელს სავარაუდო სადაზღვევო შემთხვევების რაოდენობა, რომელიც ადვილად იქნება დასაძლევი კომპანიისათვის მოსალოდნელია 0,025 ალბათობით. განსაზღვრეთ უალბათესი რიცხვი სადაზღვევო შემთხვევებისა, თუ ხელშეკრულებების რაოდენობა იქნება 655.

17. გასული წლის სტატისტიკური მონაცემების მიხედვით სადაზღვევო შემთხვევების დადგომის ალბათობა ერთგვაროვანი რისკების სუბპორტფელზე არის 0,25. მიმდინარე წელს გაფორმდა ანალოგიურ რისკებზე 475 ხელშეკრულება. როგორია ალბათობა იმისა, რომ წლის განმავლობაში ადგილი ექნება ა) არაუმეტეს 5 სადაზღვევო შემთხვევას ბ) არანაკლებ 5 სადაზღვევო შემთხვევას.

18. ექსტრემალური სპორტის მოყვარულებმა გააფორმეს სადაზღვევო ხელშეკრულება უბედურ შემთხვევაზე. აქტუარმა იმის გამო, რომ კომპანიას არ გააჩნდა გამოცდილება ამ მიმართულებით შეადგინა გეგმიური აქტუარული ანგარიში და სადაზღვევო შემთხვევის ალბათობად მაღალი რისკის გათვალისწინებით აიღო 0,75. გაიანგარიშეთ ალბათობა იმისა, რომ მიმდინარე წელს 50 სპორტსმენს შორის დაზარალდება 40.

19. სამედიცინო დაზღვევით მკურნალობისათვის გასულ წელს იმედი-ლ-ს მიმართა 800-მა დაზღვეულმა, სადაზღვევო ხელშეკრულება კომპანიას გაფორმებული ჰქონდა 3200 დამზღვევთან. როგორი იქნება ალბათობა იმისა, რომ მიმდინარე წელს 5600 დაზღვეულიდან მკურნალობისათვის სამედიცინო დაწესებულებას მიმართავს 1400 დაზღვეული.

20. ექიმთა პროფესიული პასუხისმგებლობის სუბპორტფელის ანალიზმა აჩვენა, საშუალოდ დაზღვეული ექიმების 10%–სათვის დგება სადაზღვევო შემთხვევა. იპოვეთ ისეთი დადებითი Δ რიცხვი, რომ ალბათობა იმისა, რომ გადახრა 900 ექიმიდან ასეთი ექიმების ფარდობითი სიხშირესა და შესაბამის ალბათობას შორის არ აღებატება Δ–ს, ტოლია 0,99–ის.

21. ექიმთა პროფესიული პასუხისმგებლობის სუბპორტფელის ანალიზმა აჩვენა, რომ საშუალოდ დაზღვეული ექიმების 5%–სათვის დგება სადაზღვევო შემთხვევა. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ ფარდობითი სიხშირე ექიმებისა, რომელთაც დაზღვეული 900 ექიმიდან დაუდგება

სადაზღვევო შემთხვევა განსხვავდება მისი ალბათობისაგან არაუმეტეს 0,01–ით (აბსოლუტური მნიშვნელობით).

22. სამოგზაურო დაზღვევის სუბპორტფელის ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ გასულ წელს ეგვიპტის მიმართულებით განხორციელებულ ტურებში მონაწილე 2400 ტურისტიდან სადაზღვევო შემთხვევა დადგა 120 ტურისტისათვის. როგორია ალბათობა იმისა, რომ მიმდინარე წელს ტურისტთ იმავე რაოდენობისათვის იგივე მიმართულებით განხორციელებულ მოგზაურობისას ადგილი ექნება

ა) 100-დან 130 სადაზღვევო შემთხვევას,

ბ) არაუმეტეს 110 შემთხვევას.

23. სადაზღვევო კომპანია საშუალოდ ხელშეკრულებების 15%-ს უხდის სადაზღვევო თანხას. იპოვეთ ალბათობა იმისა, რომ 10 ხელშეკრულებიდან კომპანიას თანხის გაცემა მოუწევს

ა) 3 ხელშეკრულებისათვის;

ბ)ორზე ნაკლები ხელშეკრულებისათვის.

24. სადაზღვევო კომპანიის პორტფელი შედგება 12000 ხელშეკრულებისაგან. თითოეულის სადაზღვევო თანხაა 2500 ლარი და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,002. იპოვეთ პორტფელში რისკის ხარისხი.

25. სადაზღვევო პორტფელი ხასიათდება შემდეგი მაჩვენებლებით: მთელ პორტფელზე საშუალო რისკ-პრემია - 300 000 ლარი, საშუალო კვადრატული გადახრა 9000 ლარი, რისკის ხარისხი 0,25. როგორი რისკი არის მისაღები მზღვეველისათვის?

26. ავტომობილის მფლობელთა პასუხისმგებლობის დაზღვევისას ყველა დამზღვევები დაყოფილია 5 კლასად. მძღოლების მიკუთვნების ალბათობა თითოეულ კლასზე შესაბამისად ტოლია: 0,2; 0,3; 0,3; 0,1; 0,1. ხოლო ავარიის მოხდენის ალბათობა შეფასებულია შესაბამისად: 0,05, 0,04, 0,03, 0,02, 0,01. როგორ შეიცვლება მძღოლის მიკუთვნების

ალბათობა წინა კლასზე, თუ ხელშეკრულების მოქმედების ვადაში მან მოახდინა ავარია.

27. 25 ამოცანის პირობებში შეაფასეთ სიტუაცია, როცა ადგილი არ ჰქონდა ავარიას.

აქტუარული ანგარიშები სადაზღვევო პრაქტიკაში.

1. დაზღვევის სტატისტიკის მონაცემების მიხედვით განსაზღვრეთ:

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა;
– ერთი სადაზღვევო შემთხვევის კუმულაციის კოეფიციენტი;
– დაზღვევის თანხის ზარალიანობა;

დასახელება	ვარიანტი	
	A	B
1.დაზღვეული ობიექტების რაოდენობა	415	697
2.საშუალო დაზღვევის თანხა	820	2150
3.სადაზღვევო შემთხვევების რაოდენობა	23	71
4.დაზარალებული ობიექტების რაოდენობა	103	128
5.სადაზღვევო ანაზღაურების საშუალო თანხა	498	910

2. ობიექტი დაზღვეულია ხანძრისაგან ერთი წლის ვადით. ამ პერიოდში სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,04, ხოლო სადაზღვევო თანხა არის 20000 ლარი. განსაზღვრეთ ნეტო პრემია.

3. ობიექტი დაზღვეულია ხანძრისაგან 2 მლ. ლარად, რაც არის ობიექტის ღირებულება. ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის 0,0001. ზარალი განაწილებულია თანაბრად 0–დან 2 მილიონამდე. იპოვეთ რისკ-პრემია.

4. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,1. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას კი მოსალოდნელი ანაზღაურება არის 100, 200, 300 შესაბამისი ალბათობებით 0,5; 0,3; 0,2. იპოვეთ რისკ-პრემია.

5. ორი ავტომობილი დაზღვეულია გატაცებისაგან. ერთი არის სამამულო წარმოების, რომლის საბაზრო ღირებულება არის 6000 ლარი, ხოლო მეორე უცხოური - 12000 ლარი. სადაზღვევო კომპანიის მიერ შეფასებულია სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა პირველ ავტომობილზე 0,01, მეორე ავტომობილზე – 0,04. სადაზღვევო შემთხვევისას გადაიხდება საბაზრო ფასის შესაბამისი თანხა. იპოვეთ ერთდროული რისკ-პრემია.

6. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,1. შემთხვევითი სიდიდე განაწილებულია დისკრეტულად

x	100	200	300	400
p	0,4	0,3	0,2	0,1

განსაზღვრეთ ერთდროული რისკ-პრემია.

7. ობიექტი დაზღვეულია ხანძრისაგან 3 მლნ. ლარად, რომელიც საბაზრო ფასის ტოლია. ხანძრის გაჩენის ალბათობაა 0,001. ზარალის სიდიდე განაწილებულია თანაბრად 0-დან 6-მდე. იპოვეთ სარჩელის საშუალო მნიშვნელობა და დისპერსია.

8. მზღვეველს სურს დაზღვევაში მიიღოს 20 ობიექტი, თითოეულ ობიექტზე დაზღვევის თანხაა 10 000 ლარი; ობიექტების დაზარალების ალბათობა 2%. როგორი სარეზერვო კაპიტალი უნდა გააჩნდეს მზღ-ვეველს, რომ მიიღოს დაზღვევაში ეს ობექტები. ზარალის განაწი-ლები-სათვის გამოიყენეთ ბინომიალური განაწილება.

9. სადაზღვევო კომპანიასთან დადებულია ხელშეკრულება სახლის ხანძრისაგან დაზღვევაზე. ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის 0,04. საბაზრო შემთხვევის დადგომისას გადაიხდება $S = 50000$ ლარი სრულად. ანგარიშწორება მოხდება ნახევარწლიური დარიცხვით წლიური $i = 20\%$. განსაზღვრეთ სადაზღვევო პრემიის ნომინალური სიდიდე.

10. სადაზღვევო კომპანიასთან დადებულია ხელშეკრულება სახლის ხანძრისაგან დაზღვევაზე, სადაზღვევო თანხით 100000 ლარი. ხანძრის გაჩენის ალბათობა არის 0,008. საბაზრო შემთხვევის დადგომისას ეს თანხა გადაიხდება სრულად. ანგარიშწორება მოხდება ყოველკვარტალური დარიცხვით წლიური $i = 12\%$. განსაზღვრეთ სადაზვევო პრემიის ნომინალური სიდიდე.

11. სადაზღვევო კომპანიასთან დადებულია ხელშეკრულება სახლის ხანძრისაგან დაზღვევაზე. ხანძრის გაჩენის ალბათობაა 0,08. დაზღვევის თანხა არის საბაზრო ფასის ტოლი და შეადგენს 30 000 ლარს. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ეს თანხა გადაიხდება სრულად. ანგარიშსწორება მოხდება პროცენტების ყოველკვარტალური დარიცხვით წლიური 16%. გამოთვალეთ ყოველკვარტალური პრემია.

12. სადაზღვევო პორტფელი შედგება $n = 1000$ ერთგვაროვანი ხელშეკრულებისაგან ავტომობილების გატაცებისაგან დაზღვევაზე $C = S = 10000$, $p = 0{,}02$. იპოვეთ ერთდროული რისკ-პრემია და რისკ-დანამატი, თუ რისკ-დანამატი ტოლია საშუალო კვადრატული გადახრისა. იპოვეთ

ა) კვარტალური პრემია სადაზღვევო შემთხვევის ალბათობის თანაბარი განაწილებისას წლის განმავლობაში, თუ საპროცენტო ნორმაა წლიური 20%.

ბ) ჯამური კვარტალური პრემია.

13. ამოხსენით 12–ე ამოცანა შემდეგი პირობებით:

ა) $C = S = 12000, \quad p = 0{,}04, \quad n = 500, \quad i = 16.$

ბ) $C = S = 15000, \quad p = 0{,}04, \quad n = 800, \quad i = 12.$

14. ავტომობილი, რომლის ფასია 5000, დაზღვეულია ავარიისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,01. ზარალი განაწილებულია თანაბრად, ანაზღაურება ხდება სრულად. იპოვეთ მზღვეველის ზარალის მახასიათებლები.

15. ერთწლიან სადაზღვევო ხელშეკრულებაში ერთდროული რისკ-პრემია ტოლია 100. იპოვეთ კვარტალური რისკ-პრემია, თუ სადაზღვევო

შემთხვევის დადგომის ალბათობა განაწილებულია თანაბრად, ხოლო წლის განმავლობაში სადაზღვევო შემთხვევა შეიძლება დადგეს 0,12 ალბათობით. საპროცენტო განაკვეთი ტოლია წლიური 24%–ის პროცენტის ყოველკვარტალური დარიცხვით.

16. პორტფელში არის სამი ერთგვაროვანი ხელშეკრულება, რომლებიც ითვალისწინებს სრულ კომპენსაციას 10 000 ლარის მოცულობით 0,1 ალბათობით, ან ნაწილობრივ კომპენსაციას 0,2 ალბათობით. იპოვეთ რისკ-პრემია. გაანალიზეთ საიმედოობის დამოკიდებულება რისკ-დანამატზე.

17. პორტფელი შეიცავს 500 ხელშეკრულებას, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,01, თითოეულ ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო თანხა 10 000 ლარი გადაიხდება სრულად სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას, რისკ-დანამატი არის 20 %. იპოვეთ საიმედოობა რომელიც უზრუნველყოფილია რისკ-პრემიით.

18. სადაზღვევო თანხა ტოლია 20 ათასი ლარის. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,01. ხელშეკრულების პირობების მიხედვით თანხა გადაიხდება სრულად. პორტფელში არის 2500 ხელშეკრულება. იპოვეთ რისკის ხარისხი პორტფელში.

19. მზღვეველს აქვს ორი ერთნაირი ხელშეკრულება სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ერთნაირი ალბათობით 0, 05 და ზარალის განაწილებით:

x	200	500	800	1000
p	0,3	0,4	0,2	0,1

შეადგინეთ პორტფელზე ჯამური ზარალის განაწილების კანონი და იპოვეთ ნეტო-პრემია, თუ დანამატი საშუალო კვადრატული გადახრის ტოლია.

დაზღვევის ტარიფის აქტუარული გაანგარიშება რისკიან დაზღვევაში. ქონების დაზღვევა

1. ქონების დაზღვევის პორტფელი შედგება 1200 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,01. თითოეულ ხელშეკრულებაზე დაზღვევის თანხაა 80 000. ანაზღაურება იგულისხმება სადაზღვევო თანხის ტოლი სიდიდით.

გაიანგარიშეთ დაზღვევის ტარიფი, თუ დატვირთვის ნორმა არის 15%. სადაზღვევო ბაზარზე დაფიქსირებული რისკ-დანამატი არის 10 %. რისკის ხარისხისა და მოსალოდნელი მოგების სიდიდით გადაწყვიტეთ გადაზღვევის გამოყენების შესაძლებლობა და შეარჩიეთ გადაზღვევის ფორმა. იგულისხმება, რომ კომპანიას დაზღვევის სხვა რეზერვები არ გააჩნია. გააკეთეთ სიტუაციური ანალიზი.

2. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 15 000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0.95

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0.03

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 400 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე - 900 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 300

– საშუალო ანაზღაურებიდან საშუალო კვადრატული გადახრა - 25 ლარი

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 20%.

3. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 100 000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0.07

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 10000 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე -15000 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 250

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 25%.

4. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს სახმელეთო ტრანსპორტზე დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ მინიმალური დაზღვევის ტარიფი 250 000 ლ. სადაზღვევო თანხიდან, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,95

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,07

– ხელშეკრულებათა რაოდენობა - 225

– დატვირთვის წილი ბრუტო–განაკვეთში - 25%.

5. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 135 000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,01

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 375 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე - 1250 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 1000

– საშუალო ანაზღაურებიდან საშუალო კვადრატული გადახრა - 37 ლარი

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 27%.

6. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 96000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0.03

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 325 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე - 12500 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 300

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 20%.

7. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 250 000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,012

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 400 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე -15000 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 400

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 15%.

– საშუალო ანაზღაურების სიდიდიდან საშუალო კვადრატული გადახრა - 750ლ

8. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ქონების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 300000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,09

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას სასუალო ანაზღაურება - 575 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე -12500 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 150

– ბრუტო-განაკვეთში დატვირთვის წილი - 21%.

9. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ფინანსური რისკების დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 30000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0.9

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0.015

– ხელშეკრულებების რაოდენობა -100

– ბრუტო–განაკვეთში დატვირთვის წილი - 30%.

10. სადაზღვევო კომპანია აფორმებს ავტოტრანსპორტის მფლობელთა პასუხისმგებლობის დაზღვევის ხელშეკრულებას. იპოვეთ დაზღვევის ტარიფი 350000 სადაზღვევო თანხაზე, თუ

– უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 0,98

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,003

– სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას საშუალო ანაზღაურება - 6000 ლარი

– საშუალო დაზღვევის თანხა ერთ ხელშეკრულებაზე -120000 ლარი

– ხელშეკრულებების რაოდენობა - 250

– ბრუტო-განაკვეთში დატვირთვის წილი - 30%.

11. პირმა დააზღვია კატერი, რომლის ფასია 3000 სრული ანაზღაურების პირობით, მზღვეველმა შეაფასა სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,01, იახტის მფლობელმაც დააზღვია იახტა, რომლის ღირებულებაა 10 000 იგივე პირობით, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,005. შეადარეთ ერთმანეთს რისკ-პრემიები და გააკეთეთ დასკვნა.

12. ავტომანქანა დაზღვეულია 400 000 ლარში. დაზღვევის ხელშეკრულებით გათვალისწინებულია უპირობო ფრანშიზა სადაზღვევო თანხის 5%. განსაზღვრეთ ანაზღაურების სიდიდე, თუ ზარალმა შეადგინა 17 000 ლარი.

13. ფიზიკური პირის ქონების დაზღვევის შემთხვევისათვის გაიანგარიშეთ:

ა) ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე;

ბ) რისკ-დანამატი, თუ უსაფრთხოების გარანტიის ალბათობა არის – 0, 95;

გ) ნეტო-განაკვეთი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე;

დ)ბრუტო-განაკვეთი 100 ერტეულ დაზღვევის თანხაზე.

შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

ა) სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა ტოლია 0,04;

ბ) საშუალო სადაზღვევო თანხა - 120 ათასი ლარი;

გ)საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურება - 58 ათასი ლარი;

დ)ხელშეკრულებათა რაოდენობა – 1350

ე)დატვირთვის წილი ტარიფის სტრუქტურაში - 28%

განსაზღვრეთ დაზღვევის პრემია, თუ დაზღვევის თანხა ტოლია 100 ათასი ლარის.

14. იურიდიული პირის ქონების დაზღვევის ერთ-ერთ სახეზე არის შემდეგი მონაცემები:

მაჩვენებლები	წლები				
	1	2	3	4	5
დაზღვევის თანხის ზარალიანობა	2,0	1,8	2,4	3,0	3,2

გამოთვალეთ:

ა) ნეტო-განაკვეთის ძირითადი ნაწილი;

ბ)რისკ-დანამატის ისეთი სიდიდე, რომლის დროსაც დაზღვევის შენატანები საკმარისი იქნება სადაზღვევო ანაზღაურებისათვის 0.9 ალბათობით;

გ) ნეტო-განაკვეთი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე;

დ) ბრუტო-განაკვეთი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე, თუ დატვირთვის წილი ტარიფში არის 25%;

ე)დაზღვევის პრემიის სიდიდე, თუ დაზღვევის თანხა არის 1500 ათასი ლარი.

15. გაიანგარიშეთ უბედური შემთხვევის დაზღვევის ტარიფი შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

რისკის დადგომის ალბათობა	0,02
საშუალო დაზღვევის თანხა	20 000
საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურება	8 000
გასაფორმებელი ხელშეკრულებების რაოდენობა	1100
დატვირთვის წილი ტარიფში	26%
სადაზღვევო ანაზღაურების საშუალო კვადრატული გადახრა	2500
უსაფრთხოების გარანტიის მაჩვენებელი	0,95

16. სასოფლო სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის დაზღვევის შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

მაჩვენებლები	წლები				
	1	2	3	4	5
დაზღვევის თანხის ზარალიანობა	4	5	4	5,5	4,5

გაიანგარიშეთ:

ა) სატარიფო პერიოდის საშუალო ზარალიანობა;

ბ) რისკ–დანამატი 0.954 ალბათობით;

გ) ნეტო–განაკვეთი;

დ) ბრუტო–განაკვეთი, თუ დატვირთვის წილი ტარიფში არის 20%.

17. გაიანგარიშეთ აუდიტორთა პროფესიული საქმიანობის პასუხ-ისმგებლობის დაზღვევის ტარიფი შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

ა) საშუალო სადაზღვევო თანხა - 150 000 ლარი;

ბ) სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,03;

გ) ხელშეკრულებათა რაოდენობა - 250;

დ)უსაფრთხოების გარანტიის კოეფიციენტი - 1,645

ე) ბრუტო-განაკვეთში დატვირთვის წილი - 20%.

18. კომპანიას აქვს უბედური შემთხვევების სადაზღვევო პორტფელი. გარდაცვალების ალბათობა არის 0,0005, უბედური შემთხვევის დადგომის ალბათობა გარდაცვალების გარეშე 0,0015. შემასწორებელი კოეფიციენტი „ნაწილობრივ დაზიანებაზე“ 0,40. იპოვეთ რისკის ხარისხი გარდაცვალებისა და ინვალიდობის შემთხვევებისათვის. გაანალიზეთ შედეგები.

19. მზღვეველს აქვს პორტფელი 2000 ხელშეკრულებით და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის 0,001 ალბათობით. სადაზღვევო თანხა თითოეულ ხელშეკრულებაზე ტოლია 5000 ლარის. შეაფასეთ მზღვეველის მიერ დამზღვევთა ახალი ჯგუფის მიღების მიზანშეწონილობა შემდეგი მონაცემებით: $n = 30,\ \mathrm{p} = 0{,}01,\ S = 20\ 000$ ლარი.

20.მზღვეველს აქვს 300 სადაზღვევო ხელშეკრულება 20 ათასი სადაზღვევო თანხით და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის 0,015 ალბათობით. განსაზღვრეთ დამზღვევთა ახალი ჯგუფის მიღების მიზანშეწონილობა შემდეგი მონაცემებით: $n = 25,\ \mathrm{p} = 0{,}01,\ S = 10\ 000$ ლარი.

21. მოქალაქემ გააფორმა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულება 1 წლით. დაზღვევის თანხა 80000 ლარი სატარიფო განაკვეთი 0,40 ლარი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე. დაზღვევის უწყვეტობისათვის შეთავაზებულია ფასდაკლება ტარიფზე 10%. ხელშეკრულების გაფორმებიდან 5თვეში ხანძრის შედეგად ქონება მთლიანად განადგურდა. განსაზღვრეთ დაზღვევის გადასახადი და სადაზღვევო ანაზღაურება მოქალაქეზე ყველა რისკისაგან, თუ დაზღვევის პრემია გადახდილია მთლიანად, ქონება დაზღვეულია ყველა რისკისაგან.

22. მოქალაქემ გააფორმა დაზღვევის ხელშეკრულება საცხოვრებელი სახლის დაზღვევაზე 1 წლით – 1 200 000 ლარად. სატარიფო განაკვეთი შეადგენს 0,9 ლარს დაზღვევის თანხის 100 ერთეულზე. ჭექა-ქუხილის შედეგად სახლი ორი თვის შემდეგ დაიწვა. ექსპერტმა შეაფასა გა-

დარჩენილი ნაწილები: საძირკველი - 100 000 ლარი, აგური - 28 000 ლარი. განსაზღვრეთ დაზღვევის პრემია და ანაზღაურებს სიდიდე.

23. ფიზიკური პირი აზღვევდა ავტომანქანას უწყვეტად 4 წლის განმავლობაში და არ მიუღია სადაზღვევო ანაზღაურება (ადგილი არ ჰქონია სადაზღვევო შემთხვევას), მორიგი ხელშეკრულების გაფორმებისას მზღვეველმა შესთავაზა ტარიფზე ფასდაკლება. განსაზღვრეთ დამზღვევის მიერ გადასახდელი სადაზღვევო შენატანის სიდიდე, თუ დაზღვევის თანხაა 50 ათასი ლარი; დაზღვევის ტარიფი დაზღვევის თანხის 1%; დაზღვევის ვადა 1 წელი.

24. იპოვეთ ტვირთის გადამტანის პასუხისმგებლობის დაზღვევის ნეტო-განაკვეთი, თუ საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურების შეფარდება საშუალო სადაზღვევო თანხასთან ერთ ხელშეკრულებაზე არის 0,3, ხოლო სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა - 0,08.

რისკის ანალიზი და შეფასება. ფრანშიზა

1. სადაზღვევო სუბპორტფელი შედგება 2500 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შენატანი თითოეული კლიენტის მიერ არის 500 ლარი, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას, კი რომლის მოხდენის ალბათობა ექსპერტების გამოთვლით არის 0,2, სადაზღვევო კომპანია კლიენტს უხდის 2000 ლარს. რა მოგებას შეიძლება ელოდოს კომპანია სუბპორტფელისაგან 0,98 ალბათობით.

2. კომპანია აფორმებს ახალ 30 ხელშეკრულებას, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის 0,01 ალბათობით და 1000 ლარი სადაზღვევო თანხით. რა მოცულობის რესურსი უნდა გააჩნდეს კომპანიას, რომ 0,999 საიმედოობით გარანტირებული იყოს ვალდებულებების გადახდა.

3. პორტფელში არის 1600 ხელშეკრულება, 10 ათასი სადაზღვევო თანხითა და სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის 0,01 ალბათობით. საჭ-

იროა თუ არა მიღებული იქნას 20 დამზღვევი 20 ათასი სადაზღვევო თანხითა და 0,01 ალბათობით.

4. მზღვეველს აქვს ორი სუბპორტფელი $n_1 = 30,\ S_1 = 20000, p_1 = 0{,}04$ და $n_{21} = 40, S_2 = 15000,\ p_2 = 0{,}03$. როგორ მოგებას მიიღებს კომპანია ამ სუბპორტფელების გაერთიანებით (რისკის ხარისხის თვალსაზრისით).

5. პორტფელში არის 500 ხელშეკრულება ერთნაირი სადაზღვევო თანხებით 3 ათასი ლარი. სხვადასხვა ალბათობებით: $n_1 = 150,\ p_1 = 0{,}08, n_2 = 350,\ p_2 = 0{,}12$. იპოვეთ საერთო ზარალის მახასიათებლები.

6. პორტფელში არის 6000 ხელშეკრულება 15 ათასი სადაზღვევო თანხებით და 4000 ხელშეკრულება 30 ათასი სადაზღვევო თანხებით. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა ერთნაირია და ტოლია 0,01. იპოვეთ საერთო ზარალის მახასიათებლები და განსაზღვრეთ ალბათობა იმისა, რომ ფაქტიური ზარალი არა ნაკლებ 10%-ით აღემატება მოსალოდნელს.

7. პორტფელი შეიცავს 4000 ხელშეკრულებას 0,002 ალბათობით და თითოეულზე 1 მლნ. ლარი სადაზღვევო თანხით. იპოვეთ კომპანიის საწყისი კაპიტალი, რომელიც უზრუნველყოფს არანაკლერბ 95% საიმედოობას. (რისკ-დანამატი არ გაითვალისწინება).

8. 5000 ხელშეკრულებაზე გათვალისწინებულია ან 1მლნ. ლარი ანაზღაურება 0,005 ალბათობით, ან 8 მლნ. ლარი - 0,001 ალბათობით. და-ნარჩენ 15000 ხელშეკრულებაზე გათვალისწინებულია სრული კომპ-ენსაცია 0,001 ალბათობით, ხოლო ნაწილობრივი - 0,003 ალბათობით. იპოვეთ ჯამური რისკ-დანამატი, რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის არანაკლებ 97% საიმედოობას.

9. სადაზღვევო ბაზარზე მოცემულ რისკს აზღვევს ორი კომპანია. ერთ-ერთი კომპანიის სადაზღვევო პორტფელი შედგება 400 ერთ-გვაროვანი ხელშეკრულებისაგან, ხოლო მეორის - 900 ხელშეკრულები-საგან. როგორ რისკ-პრემიას და და ნეტო-პრემიას დაადგენს თითოეული

მათგანი, თუ დაზღვევის თანხა ტოლია 1000, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,01. ქონება ნადგურდება სრულად და შესაბამისად ანაზღაურდება სრულად. მზღვეველები ვალდებული არიან უზრუნველყონ ანაზღაურების საიმედოობა 95%-ით, ისე, რომ არ მიმართონ გადაზღვევას. იგულისხმება, რომ მზღვეველებს არ გააჩნიათ საწყისი კაპიტალი.

10. სადაზღვევო პორტფელი შეიცავს 800 ხელშეკრულებას, თითოეულ მათგანში სადაზღვევო თანხა ტოლია 5000, ხოლო სადაზღვევო შემთხვევის დადომის ალბათობა 0,01. კონკურენციის პირობების მიხედვით რისკ-დანამატმა არ უნდა გადააჭარბოს 25 %-ს. მზღვეველი ვალდებულია უზრუნველყოს საიმედოობა 99%–ით. როგორი მოცულობის საწყისი კაპიტალი უნდა გააჩნდეს მზღვეველს.

11.სადაზღვევო კომპანიაში ხელშეკრულებათა რაოდენობა არის 1500. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა 0,1.

ა)გამოთვალეთ სადაზღვევო შემთხვევათა მაქსიმალური რაოდენობა, რომლის გადაჭარბებასაც ადგილი ექნება 25 წელიწადში. გამოთველთ რისკ-პრემია და რისკ დანამატი შესამაბის საიმედოობის უზრუნველსაყოფად.

ბ) შეაფასეთ კომპანიის კონკურენტუნარიანობა იმ შემთხვევისათვის, თუ რისკ-დანამტი შეადგენს რისკ-პრემიის 10%-ს.

12. კლიენტმა დააზღვია ავტომობილი ავარიისაგან ერთი წლით და გადაიხადა ერთდროული რისკ-პრემია 800 ლარი. 6 თვის შემდეგ გაყიდა ავტომობილი. ხელშეკრულების მოქმედება შეწყდა. ერთდროული რისკ-პრემიის რა ნაწილს დაუბრუნებს კომპანია დამზღვევს, თუ დატვირთვის წილი დაზღვევის ტარიფში არის 20%.

13. სადაზღვევო კომპანიას მიმართა ახალმა კლიენტმა და შესთავაზა დაზღვევის ახალი რისკი. დაზღვევის თანხა ტოლია დაზღვევის ობიექტის საბაზრო ღირებულებისა და შეადგენს 15 000 ლარს. მზღვეველმა შეაფასა სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა – 0,001.

ხელშეკრულების თანახმად, თუ სადაზღვევო შემთხვევა დადგება მზღვეველი გადაიხდის მთლიან თანხას. დაინტერესდება თუ არა მზღვეველი ამ რისკით და როგორ მოიქცევა იგი?

14. სადაზღვევო პორტფელი შეიცავს 400 ხელშეკრულებას. სადაზღვევო თანხა თითოეულზე არის 1500 ლარი. იპოვეთ რისკ-დანამატი, რომელიც არანაკლებ 0,95 ალბათობით უზრუნველყოფს კომპანიის დაცვას გაკოტრებისაგან, თუ სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,01.

15. კომპანიის სადაზღვევო პორტფელი შედგება 600 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,075, დაზღვევის თანხა - 2000 ლარი. სადაზღვევო ბაზარზე საშუალო რისკ-დანამატი არის 10%. განსაზღვრეთ კაპიტალის მოცულობა, რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის საიმედოობას 95%-ით.

16. სადაზღვევო კომპანიას აქვს პორტფელი 1000 ხელშეკრულებით. თითოეულ ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,005, ხოლო დაზღვევის თანხა 80 000 ლარი. ერთდროული ნეტო-პრემია ტოლია 800 ლარის. რა სიდიდის მოგება შეიძლება ივარაუდოს კომპანიამ 0,9 და 0,95 ალბათობებით?

17. მზღვეველი ახდენს უბედური შემთხვევისაგან დაზღვევას. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,04. საშუალო სადაზღვევო თანხა - 100 000 ლარი. საშუალო სადაზღვევო ანაზღაურება - 40 000 ლარი. ხელშეკრულებათა რაოდენობა - 6 800. დატვირთვის წილი ტარიფში - 22%. საშუალო კვადრატული გადახრა 10 000. განსაზღვრეთ სატარიფო განაკვეთი, რომელიც უზრუნველყოფს 95%-ით უსაფრთხოების გარანტიას.

18. მესამე პირზე მიყენებული ზარალი შეადგენს 1000 ლარს, მზღვეველის პასუხიმგებლობა ხელშეკრულების მიხედვით ტოლია 800 ლარის. გათვალისწინებულია პირობითი ფრანშიზა - 200 ლარი. განსაზღვრეთ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე.

19. ავტომობილის ავარიისაგან დაზღვევის ხელშეკრულებაში გათვალის-წინებულია ფრანშიზა. როგორ აისახება ეს პირობა რისკ-პრემიაზე, თუ ზარალი განაწილებულია დისკრეტული განაწილების კანონით და ფრანშიზის სიდიდეა 180 ლარი.

x	50	100	150	250	1000
p	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1

20. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ალბათობაა 0,05. ზარალის სიდიდე განაწილებულია დისკრეტულად:

x	200	500	800	1000
p	0,3	0,4	0,2	0,1

იპოვეთ ზარალის საშუალო სიდიდე და დისპერსია მზღვეველისა და დამზღვევისათვის, თუ ხელშეკრულება ითვალისწინებს პირობით ფრანშიზას 500 ლარს.

21. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,05. ზარალი განაწილებულია თანაბრად 0-დან დაზღვეული ობიექტის ფასამდე ე.ი. 1000-მდე. ხელშეკრულებაში გათვალისწინებულია უპირობო ფრანშიზა 200 ლარი. იპოვეთ რისკ-პრემია.

22. ტვირთის დაზღვევის ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო შემთ-ხვევის დადგომისას ზარალმა შეადგინა 200 000 ლარი. ტვირთის სადაზ-ღვევო ღირებულება არის 400 000 ლარი. დაზღვევის თანხა 400 000 ლარი. გათვალისწინებულია უპირობო ფრანშიზა 5000 ლარი. ზარალის შემ-ცირების ხარჯი სადაზღვევო შემთხვევის დადგომამდე - 20 000 ლარი. ხელშეკრულება დადებული იყო ყველა რისკის პასუხისმგებლობით. განსაზღვრეთ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე.

23. ავტომობილი, რომლის ფასია 40 000 ლარი, დაზღვეულია 30 000 ლარად ერთი წლის ვადით. ხელშეკრულებით გათვალისწინებულია პირობითი ფრანშიზა დაზღვევის თანხის 8%. ფრანშიზის გამოყენების გამო დაზღვევის ტარიფზე ფასდაკ-ლება არის 45. სადაზღვევო შემთ-ხვევის დადგომისას რემონტის ხარჯებმა შეადგინა: 18000 ლარი. დაზღ-ვევის პრემია დადგენილია სადაზღვევო თანხის 5%-ით. გამო-იანგარიშეთ სადაზღვევო ანაზღაურება.

24. ავტომობილი, რომლის ფასია $C = 12\,000$ ლარი დაზღვეულია ავარიისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,05; ზარალი განაწილებულია თანაბრად. იპოვეთ ერთდროული რისკ-პრემია და გაანალიზეთ ამ პრემიის ცვლილება პირობითი და უპირობო ფრანშიზის გამოყენების შემთხვევებისათვის, თუ ფრანშიზის სიდიდეა $L = 1000, 2000, 3000$.

25. ამოხსენით 24–ე ამოცანა შემდეგი პირობებით: $C = 15\,000$, $p = 0{,}04$, $L = 2000, 4000$.

26. სახლი რომლის ფასია $C = 70000$ დაზღვეულია ხანძრისაგან ალბათობით $p = 0{,}05$ და ზარალის (0%,50%) ფასის თანაბარი განაწი-ლებით. იპოვეთ ერთდროული რისკ-პრემია $(S = C)$ და გაანალიზეთ პრემიის ცვალებადობა პირობითი და უპირობო ფრანშიზის გამოყენების შემთხვევებისათვის, თუ $L = 5000, 10000, 15\,000$.

27. ამოხსენით 26-ე ამოცანა შემდეგი პირობებით:

ა) $C = 80000, p = 0{,}04$, (0%, 60%), $L = 10000, 15\,000, 20000$.

ბ) $C = 100000, p = 0{,}03$, (0%, 40%), $L = 5000, 7000, 10000$.

28. შპს. „მარიმ“ გააფორმა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულება 1 წლით, 440 000 ლარზე, ხელშეკრულებაში გათვალისწინებულია უპი-რობო ფრანშიზა 2,6%, რის გამოც გათვალისწინებული ტარიფზე ფასდ-აკლება 10%. სატარიფო განაკვეთი შეადგენს 3,6 ლარს დაზღვევის თანხის ყოველ 100 ერთეულზე. ნახევარი წლის შემდეგ სტიქიური უბედურების

შედეგად შპს. „მარიმ“ მიიღო ზარალი 80 000 ლარი. განსაზღვრეთ დაზღვევის პრემია და სადაზღვევო ანაზღაურება.

29. საწარმომ გააფორმა ქონების დაზღვევის ხელშეკრულება 10 თვით. დაზღვევის თანხა – 620 000 ლარი, სატარიფო განაკვეთი 3,1 ლარი 100 ერთეულ დაზღვევის თანხაზე. რადგან ხელშეკრულება გაფ-ორმებულია 10 თვის ვადით სატარიფო განაკვეთი შეადგენს წლიური განაკვეთის 85%-ს. ხელშეკრულებით გათვალისწინებულია პირობითი ფრანშიზა 2,2%. სამი თვის შემდეგ სტიქიური უბედურების შედეგად საწარმომ მიიღო ზარალი 405 000 ლარი. გაიანგარიშეთ დაზღვევის შენატანის და ანაზღაურების სიდიდე.

30. საწარმო „ომეგამ“ დააზღვია დასაწყობებული საქონელი 600 000 ლარის ღირებულების 1 წლის ვადით. დაზღვევის ტარიფია 4,8%. სადა-ზღვევო კომპანიისაგან წინა ხელშეკრულებაზე ანაზღაურების გაცემის გამო ტარიფზე დანამატი შეადგენს 2,4%. განსაზღვრეთ დაზღვევის პრე-მია და სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე, თუ ცნობილია, რომ ხანძრის შედეგად მიღებულმა ზარალმა შეადგინა 40 000 ლარი.

31. კომპანიას აქვს 80 000 ხელშეკრულება, სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,0005; გადაიხდება სრული სადაზღვევო თანხა 100 000 ლარი. გარდა ამისა შესაძლებელია ნაწილობრივი კომპენსაცია 20 000 ლარი 0,004 ალბათობით 3000 ხელშეკრულებაზე, და 0,002 ალბათო-ბით 5000 ხელშეკრულებაზე. იპოვეთ ნეტო-პრემია თითოეული სუბ-პორტფელისათვის, რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის მიერ ვალდე-ბულებების შესრულებას არანაკლებ 95%-ით.

გადაზღვევა

1. ობიექტი დაზღვეულია 600000 ლარად სამი დამზღვევის მიერ, რომელთა წილი დაზღვევაში არის 250000 ლარი, 150000 ლარი და 100000 ლარი. სადაზღვევო შემთხვევისას ზარალმა შეადგინა 200000 ლარი. განს-აზღვრეთ სადაზღვევო ანაზრაურების სიდიდე თითოეული

მზღვეველისათვის, თუ ანაზღაურება ხდება პროპორციული პასუხისმგებლობის სისტემით. (ადგილი აქვს თანადაზღვევის პროცესს).

2. დამზღვევმა ობიექტი, რომლის რეალური ღირებულებაც იყო 450 000 ლარი, დააზღვია სამ კომპანიაში, შესაბამისად 100 000 ლარად, 200 000 ლარად და 300 000 ლარად. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ობიექტი მთლიანდა განადგურდა. განსაზღვრეთ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე თითოეული მზღვეველისათვის. (ადგილი აქვს ორმაგ დაზღვევას).

3. გადამზღვეველმა თავის თავზე აიღო აანაზღაუროს დაზღვევის თანხის 40 % და 60% გადასცა გადაზღვევაზე. გადამზღვევის პასუხისმგებლობის ლიმიტი დადგენილია 120 00 ლარის ფარგლებში. განსაზღვრეთ როგორ განაწილდება რისკი, თუ დაზღვევის თანხა შეადგენს 100 000 ლარს.

4. სადაზღვევო კომპანიის გაანგარიშებით სავარაუდო ზარალი არ აჭარბებს 50 000 ლარს. ცედენტი (მზღვეველი) თავისთვის იტოვებს 10 000 ლარის რისკს და დანარჩენს გადააზღვევს, რომელიც ხელშეკრულების მიხედვით თავის თავზე კიდევ ღებულობს რისკის 20%-ს. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალის სიდიდემ შეადგინა 30 000 ლარი. განსაზღვრეთ რამდენს გადაიხდის თითოეული მხარე.

5. გადამზღვევი ღებულობს თავის პასუხისმგებლობაში დაზღვევის თანხის 40% ანაზღაურებას, მაგრამ არაუმეტეს 900 000 ლარისა. ხელშეკრულება დადებულია 2 მლნ.ლარი დაზღვევის თანხაზე. გადამზღვევი 40% რისკის პასუხისმგებლობასთან ერთად ღებულობს დაზღვევის პრემიის 40%. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას იგი ვალდებულია დამზღვევზე გადასახდელი თანხის 40% გადიხადოს.

განსაზღვრეთ გადაზღვევის სიდიდე და საკუთარი დაკავების სიდიდე.

6. მზღვეველს აქვს 100 ხელშეკრულება ავტომობილის გატაცებისაგან დაზღვევაზე. სტატისტიკური ინფორმაციის გამოყენებით იგი

ვარაუდობს, რომ 1100 ავტომობილიდან გაიტაცებენ 5 ავტომობილს, ამიტომ ადგენს ნეტო-განაკვეთს დაზ-ღვევის პრემიის 5%. გაანალიზეთ სიტუაცია და შეადგინეთ ექსცედენტის თანხის რამოდენიმე ვარიანტი.

7. ქვოტური გადაზღვევის ხელშეკრულებაში გადამზღვევის წილი არის 20%, თითოეული ასეთი სახის რისკზე, მაგრამ არაუმეტეს 25 000 ლარისა ცალკეულ სადაზღვევო შემთხვევაზე. მზღვეველი (ცედენტი, გადამზღვეველი) დამზღვევისაგან ღებულობს, რისკს: 100 000, 125 000 და 150 000 ლარი. სამივე ხელშეკრულებაზე მოხდა სადაზღვევო შემთხვევა, რომელმაც ობიექტების სრული განადგურება გამოიწვია. რამდენს გადაუხდის გადამზღვევი ცედენტს?

8. პორტფელში არის 15000 ხელშეკრულება. 1000 ლარი ანაზღ-აურებით 0,005 ალბათობით და 10 000 ლარი - 0,001 ალბათობით. გაანა-ლიზეთ კომპანიის მდგომარება გადაზღვევასთან დაკავშირებით.

9. ცედენტის პორტფელი შედგება 30 000 ხელშეკრულებისაგან, სადაზღვევო შეთხვევის დადაგომის ალბათობა ტოლია 0,02. დაზღვევის თანხები არის სხვადასხვა: (ოთხი სუბპორტფელში): $n_1 = 15000, S_1 =$ 1მლნ, $n_2 = 10000$, $S_2 =$ 2მლნ, $n_3 = 5000, S_3 =$ 5მლნ, $n_4 = 10000, S_4 =$ 10მლნ. ფარდობითი დანამატი ერთნაირია ყველა სუბპორტფელისათვის და ტოლია 20%. გადამზღვეველისათვის კი - 30%. შეაფასეთ გადა-ზღვევის მიზანშეწონილობა ყველაზე მსხვილი რისკებისათვის: ($S_4 =$ 10მლნ)

10. ზარალის ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით ცედენტის პრიორიტეტი შეადგენს 4 მლ. ლარს, ცესიონერის გადაზღვევის ლიმიტია 3 მლ.ლარი. სადაზღვევო შემთხვევის დად-გომისას ცედენტმა გადაიხადა 6 მლნ. ლარი. განსაზღვრეთ ცესიონერის მიერ ცედენტისათვის გადახდილი თანხის სიდიდე.

11. ზარალის ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით ცედენტის პრიორიტეტი შეადგენს 3 მლ. ლარს, ცესიონერის გადაზღვევის ლიმიტია 2 მლ.ლარი სადაზღვევო შემთხვევის დად-

გომისას ცედენტმა გადაიხადა 4 მლ. ლარი. განსაზღვრეთ ცესიონერის მიერ ცედენტისათვის გადახდილი თანხის სიდიდე.

12. ცედენტის საკუთარი დაკავების ლიმიტია 1 მლ.ლარი, ექსცედენტი იკავებს 4 ხაზს. იპოვეთ გადამზღვევის პასუხისმგებლობის წილი ხელშეკრულებებში სადაზღვევო თანხით 4 მლ, 5 მლ. 6 მლ. განსა-ზღვრეთ რეტროცესიის საჭიროება.

13. მზღვეველის პრიორიტეტია 1 მლნ ლარი, ცესიონერის პასუხისმგებლობის ლიმიტია – 3 ხაზი, რეტროცესიონერის პასუხისმგებლობის ლიმიტი - 5 ხაზი (ცესიონერის დაფარვის ზემოთ). იპოვეთ მხარეთა პასუხისმგებლობის წილი ხელშეკრულებაზე 8 მლ. ლარის სადაზღვევო თანხისას.

14. სადაზღვევო კომპანიას თითოეულ ხელშეკრულებაზე წლის განმავლობაში ახდენს იქნას ნაწილობრივი ანაზღაურება 20000 ლარის ოდენობით 0,004 ალბათობით და სრული ანაზღაურება 100 000 ლარის ოდენობით 0,0005 ალბათობით. განსაზღვრეთ როგორ განაწილდება ნეტო-პრემია ცედენტსა და ექსცედენტს შორს, თუ კომპანია აზღვევს დიდ რისკებს და საკუთარ პასუხისმგებლობაში დაიტოვებს 20000 ლარს, ამასთან ცედენტისათვის ფარდობითი რისკ-დანამატი არის 35%, ცესიონერისათვის - 40 %.

15. სადაზღვევო კომპანიას აქვს 5000 ხელშეკრულება, რომლებზეც წლის განმავლობაში შეიძლება გადახდილი იქნას ნაწილობრივი ანაზ-ღაურება 10 000 ლარის ოდენობით 0,004 ალბათობით და სრული ანაზ-ღაურება 100 000 ლარის ოდენობით 0,0005 ალბათობით.

ა) განსაზღვრეთ ნეტო-პრემია რომელიც უზრუნველყოფს კომპანიის საიმედოობას 0,95 ალბათობით.

ბ) განსაზღვრეთ როგორ განაწილდება ნეტო-პრემია ცედენტსა და ექსცედენტს შორს, თუ კომპანია გადააზღვევს დიდ რისკებს და საკუთარ პასუხისმგებლობაში დაიტოვებს 10 000 ლარს, გადამზღვევი კომპანია კი გაზრდის ფარდობით რისკ დანამატს 10%–ით.

16. სადაზღვევო კომპანიას აქვს 5000 ხელშეკრულება, რომლებზეც წლის განმავლობაში შეიძლება გადახდილი იქნას ნაწილობრივი ანაზღაურება 20 000 ლარის ოდენობით 0,002 ალბათობით და სრული ანაზღაურება 100 000 ლარის ოდენობით 0,0004 ალბათობით. კომპანია გადააზღვევს დიდ რისკებს და თავის პასუხიმგებლობაში იტოვებს 20000 ლარს. განსაზღვრეთ ფარდობითი რისკ დანამატი და ნეტო პრემია ცედენტი და ცესიონერი კომპანიებისათვის, ისე რომ ორივე კომპანიის საიმედოობა უზრუნველყოფილი იყოს 0,95 და 0,9 ალბათობით ალბათობით.

17. მზღვეველის პორტფელი შედგება სამი ერთგვაროვანი ჯგუფის რისკებისაგან, რომელთა დაზღვევის თანხებია შესაბამისად: 440, 600 და 830 ათასი ლარი. მზღვეველის საკუთარი დაკავების მაქსიმალური სიდიდეა 480 ათასი ლარი. განსაზღვრეთ რისკები, რომლებიც იქნება გადაცემული გადაზღვევაზე ქვოტური გადაზღვევით, თუ გადამზღვეველის წილია 20% და ასევე დანარჩენ ჯგუფებში გადაზღვევის გამოყენების მიზანშეწონილობა.

18. ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულებით ექსცედენტი (მზღვეველის საკუთარი დაკავება) დადგენილია 500 ათასი ლარი. გათვალისწინებულია, რომ გადაზღვევაში გადაცემული იქნება მაქსიმალურად სამჯერადი ექსცდენტის თანხა. გადაანაწილეთ მხარეებს შორის 2100 ათასი ლარის სიდიდის რისკი.

19. შემდეგი მონაცემების მიხედვით განსაზღვრეთ გადამზღვეველზე გადასახდელი თანხის სიდიდე: საჰაერო ტრანსპორტი დაზღვეულია 2 წლით 6 მლნ. ლარად. მზღვეველის საკუთარი დაკავება არის 20%, დანარჩენი რისკი გადაცემულია გადაზღვევაზე. დაზღვევის ტარიფი შეადგენს დაზღვევის თანხის 15%-ს. დაზღვევის საკომისიოს განაკვეთია ტარიფის 20%.

20. შემდეგი მონაცემების მიხედვით განსაზღვრეთ ცედენტისა და ცესიონერის მონაწილეობის წილები რისკის დაფარვაში ობლიგატიური

ხელშეკრულების ზარალის ექცედენტის ფორმის გამოყენებით: ცედ-ენტის პრიორიტეტია - 50 ათასი. ლარი, გადაზღვევის ლიმიტი - 100 ათასი ლარი სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალმა შეადგინა:

ა) 70 ათასი

ბ) 180 ათასი

გ) 45 ათასი.

21. შემდეგი მონაცემების მიხედვით განსაზღვრეთ ცედენტის საე-რთო პრემიის სიდიდე: სადაზღვევო კომპანიამ გააფორმა მუნიციპალურ საწარმოსთან დაზღვევის ხელშეკრულება 1 წლით 800 ათასი ლარის დაზღვევის თანხით ხანძრის რისკისაგან. ტარიფმა შეადგინა დაზღვევის თანხის 6%. კომპანიამ მოახდინა ტარიფზე ფასდაკლება 1,5%-ით ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებების და სიგნალიზაციის არსებობის გამო. რისკი გადაზღვეული იქნა ექსცედენტის თანხით, რომელშიც ცედენტის საკუთარი დაკავების სიდიდეა 25%, ხოლო გადამზღვეველის ზარალში მონაწილეობის მაქსიმალური თანხა შეადგენს 3 ხაზს. გადაზღვევის საკომისიოს განაკვეთია 20%, ხოლო ტანტემა - 11 %.

22. ქვოტური ხელშეკრულების პირობების თანახმად გადამზღვევი თავის პასუხისმგებლობაში იტოვებს 40% სადაზღვევო თანხის ანაზ-ღაურებას ყოველ ხელშეკრულებაზე, მაგრამ არაუმეტეს 50 ათასისა. ცედ-ენტმა გააფორმა სამი ხელშეკრულება 110 ათას, 120 ათას და 130 ათას ლარზე შესაბამისად. განსაზღვრეთ ცედენტისა და ცესიონერის წილი რისკის დაფარვისას.

23. ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით მზღვეველის საკუთარი დაკავების ლიმიტი არის 20000 ათასი ლარი, გად-აზღვევის ლიმიტია 80000 ათასი ლარი. განსაზღვრეთ ცედენტისა და ცეს-იონერისა წილი სადაზღვევო ანაზღაურებისას 50 000 ლარი, 100 000 ლარი, 150 000 ლარი. განსაზღვრეთ რეტროცესიის საჭიროება.

24. ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით ცედ-ენტის პრიორიტეტი შეადგენს 4 მლ. ლარს, ცესიონერის გადაზღვევის

ლიმიტია 3 მლნ.ლარი სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ცედენტმა გადაიხადა 6 მლნ. ლარი. განსაზღვრე ცესიონერის მიერ ცედენტისათვის გადახდილი თანხის სიდიდე.

25. ექსცედენტური გადაზღვევის ხელშეკრულების მიხედვით ცედენტის პრიორიტეტი შეადგენს 3 მლნ. ლარს, ცესიონერის გადაზღვევის ლიმიტია 2 მლ.ლარი სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ცედენტმა გადაიხადა 4 მლნ. ლარი. განსაზღვრე ცესიონერის მიერ ცედენტისათვის გადახდილი თანხის სიდიდე.

26.ცედენტის საკუთარი დაკავების ლიმიტია 1 მლნ.ლარი, ექსცედენტი იკავებს 4 ხაზს (ეს ნიშნავს, იხდის 4-ჯერ მეტს, ანუ მისი საკუთარი დაკავების ლიმიტი 4 მლ.ლარი). იპოვეთ გადამზღვევის პასუხისმგებლობის წილი ხელშეკრულებებში სადაზღვევო თანხით 4 მლნ, 5 მლნ. 6 მლნ.

27. მზღვეველის პრიორიტეტია 1 მლნ ლარი, ცესიონერის პასუხისმგებლობის ლიმიტია – 3 ხაზი, რეტროცესიონერის პასუხისმგებლობის ლიმიტი 5 ხაზი (ცესიონერის დაფარვის ზემოთ). იპოვეთ მხარეთა პასუხისმგებლობის წილი ხელშეკრულებაზე 8 მლნ.ლარის სადაზღვევო თანხის ხელშეკრულებებზე.

28. სადაზღვევო კომპანიას აქვს პორტფელი რისკიან დაზღვევაზე, რომელიც შეიცავს 1500 ხელშეკრულებას. თითოეულ ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,005, ხოლო დაზღვევის თანხა 80 000. ერთდროული დაზღვევის პრემია არის 800 ლარი. გაიანგარიშეთ კომპანიის მიერ მოგების მიღების შესაძლებლობა 0,95 ალბათობით. თუ დატვირთვის წილი პრემიაში არის 15%. რისკის ხარისხისა და მოგების მიღების შესაძლებლობით გადაწყვიტეთ გადაზღვევის გამოყენების საკითხი და ფორმა. გააკეთეთ სიტუაციური ანალიზი.

29. საწარმომ დააზღვია თავისი ქონება ერთი წლით 800 000 ლარად. დაზღვევის ტარიფი არის სადაზღვევო თანხის 0,3 %. ხელშეკრულებით გათვალისწინებულია პირობითი ფრანშიზა სადაზღვევო თანხის 1%. და

გათვალისწინებულია დაზღვევის პრემიაზე ფასდაკლება 2 %. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,02. გააანალიზეთ სიტუაცია და გააკეთეთ დასკვნა აქტუარის მიერ გაანაგარიშებულ დაზღვევის ტარიფისა და ფრანშიზის სიდიდეზე.

30. ქონების დაზღვევის პორტფელი შედგება 1500 ხელშეკრულებისაგან. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობა არის 0,02. თითოეულ ხელშეკრულებაზე დაზღვევის თანხაა 60 000. ანაზღაურება იგულისხმება სადაზღვევო თანხის ტოლი სიდიდით.

გაიანგარიშეთ დაზღვევის ტარიფი, თუ დატვირთვის ნორმა არის 15%. სადაზღვევო ბაზარზე დაფიქსირებული რისკ-დანამატი - 12 %. რისკის ხარისხისა და მოსალოდნელი მოგების სიდიდით გადაწყვიტეთ გადაზღვევის გამოყენების შესაძლებლობა და შეარჩიეთ გადაზღვევის ფორმა. იგულისხმება, რომ კომპანიას დაზღვევის სხვა რეზერვები არ გააჩნია. გააკეთეთ სიტუაციური ანალიზი.

31. სადაზღვევო კომპანიას აქვს პორტფელი რისკიან დაზღვევაზე, რომელიც შეიცავს 1200 ხელშეკრულებას. თითოეულ ხელშეკრულებაზე სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა 0,05, ხოლო დაზღვევის თანხა - 40 000. ერთდროული დაზღვევის პრემია არის 600 ლარი. გაიანგარიშეთ კომპანიის მიერ მოგების მიღების შესაძლებლობა 0,95 ალბათობით, თუ დატვირთვის წილი პრემიაში არის 15%. რისკის ხარისხისა და მოგების მიღების შესაძლებლობით გადაწყვიტეთ გადაზღვევის გამოყენების საკითხი და ფორმა. გააკეთეთ სიტუაციური ანალიზი.

32. კომპანიას აქვს ორი მსხვილი რისკი: $C_1 = S_1 = 1 \textit{მლნ.}$ $C_2 = S_2 = 2 \textit{მლნ.}$ $p_1 = 0{,}04,\ p_2 = 0{,}03$.

სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალი განაწილებულია თანაბრად. კომპანია ამ ორ რისკზე ჯამურ ზარალს გადასცემს გადაზღვევაზე, საკუთარი პასუხისმგებლობით $M = 0{,}5 \textit{ მლნ.}$ ჩათვლილია, რომ მზღვეველისათვის უსაფრთხოების დანამატი ტოლია $d_1 = 10\%$, ხოლო გადამზღვეველისათვის (საკომისიო გადასახდელის გამოკლების შემდეგ)

$d_2 = 15\%$. განსაზღვრეთ როგორ აისახება გადაზღვევის ხელშეკრულება მზღვეველის ძირითადი ხელშეკრულების ფასზე.

33. ამოხსენით 32-ე ამოცანა შემდეგი პირობებით:

ა) $C_1 = S_1 = 2 მლნ. C_2 = S_2 = 3 მლნ.\ p_1 = 0,05,$

$p_2 = 0,06, M = 1\ მლნ,\ \ d_1 = 12\%, d_2 = 18\%.$

ბ) $C_1 = S_1 = 3 მლნ. C_2 = S_2 = 5 მლნ.\ \ p_1 = 0,03,$

$p_2 = 0,02,\ M = 2\ მლნ.\ \ d_1 = 11\%, d_2 = 16\%.$

სიცოცხლის დაზღვევა

1. იპოვეთ ერთდროული ბრუტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეულ დაზღვევაში 35 წლის ასაკში დაზღვევისას 15 წლით, შემოსავლიანობის ნორმით 3% და დატვირთვის წილი ტარიფში 20%.

2. იპოვეთ წლიური დაზღვევის ბრუტო-პრემია დამზღვევისათვის, რომელმაც დააზღვია 30 წლის ასაკში სიცოცხლე 15 წლით მიღწევის შემთხვევისათვის, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი ტარიფში - 25 %, დაზღვევის თანხა კი 10000 ლარი.

3. იპოვეთ წლიური დაზღვევის ბრუტო-პრემია დამზღვევისათვის, რომელმაც დააზღვია 30 წლის ასაკში სიცოცხლე გარდაცვალების შემთხვევისათვის 15 წლით, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი ტარიფში - 30%, დაზღვევის თანხა კი - 5000 ლარი.

4. იპოვეთ წლიური ბრუტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეული დაზღვევისას 25 წლის ასაკში 8 წლით, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, ხოლო დატვირთვის წილი ტარიფში 18%.

5. იპოვეთ დამზღვევის ყოველთვიური შენატანის სიდიდე სიცოცხლის შემთხვევის დაზღვევისათვის 42 წლის ასაკში 18 წლის განმავლობაში, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი - 22%, დაზღვევის თანხა -3000 ლარი.

6. იპოვეთ დამზღვევის ყოველთვიური შენატანის სიდიდე სიკვდილის შემთხვევის დაზღვევისათვის 37 წლის ასაკში 18 წლის განმავლობაში, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი 25%, დაზღვევის თანხა - 10000 ლარი.

7. იპოვეთ ყოველთვიური ბრუტო-განაკვეთი სიცოცხლის შერეული დაზღვევისათვის 32 წლის ასაკში 10 წლით, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი - 20%.

8. იპოვეთ ერთდროული სარენტო შენატანი, რომელიც უზრუნველყოფს სიცოცხლის ბოლომდე დაუყონებლივ ყოველწლიურ რენტას 48 წლიდან 45000 ლარს, შემოსავლიანობის ნორმა არის 3 %, დატვირთვის წილი - 15%.

9.დაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმების მომენტისათვის დაზღვეული არის 30 წლის. დაზღვევის ვადაა 10 წელი. განსაზღვრეთ დაზღვეულის 40 წლამდე სიცოცხლის ალბათობა.

10. სადაზღვევო კომპანიას გააჩნია დაზღვევის ფონდი 1 200 000 ლარი. განსაზღვრეთ ფონდის მოცულობა, რომელიც ექნება კომპანიას 6 წლის შემდეგ, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%.

11. 40 წლის ასაკის ადამიანისათვის განსაზღვრეთ:

ა) კიდევ 3 წლის სიცოცხლის ალბათობა;

ბ) 3 წლის განმავლობაში გარდაცვალების ალბათობა;

12. ჯონიმ 20 წლის ასაკში გააფორმა სიცოცხლის დაზღვევის ხელშეკრულება 15 წელი სიცოცხლის შემთხვევისათვის. განსაზღვრეთ ნეტო-განაკვეთი, თუ შემოსავლიანობის ნორმა შეადგენს 3% წლიურს.

13. მოქალაქემ გააფორმა დაზღვევის ხელშეკრულება სიცოცხლის შემთხვევისათვის 27 წლის ასაკში 5 წლით. დაზღვევის თანხა არის 30 000 ლარი, შემოსავლიანობის ნორმა 3% წლიური. გაიანგარიშეთ ნეტო-განაკვეთი და დაზღვევის პრემიის სიდიდე.

14. მოქალაქემ გააფორმა დაზღვევის ხელშეკრულება გარდაცვალ-ების შემთხვევისათვის 5 წლით. გაიანგარიშეთ ნეტო-განაკვეთი, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3% წლიური.

15. მოქალაქემ გააფორმა დაზღვევის ხელშეკრულება გარდაცვალე-ბის შემთხვევისათვის 10 წლით. დაზღვევის თანხა არის 25 000 ლარი, შემოსვლიანობის ნორმა 3% წლიური. გაიანგარიშეთ ნეტო-განაკვეთი და დაზღვევის პრემიის სიდიდე.

16. ხელშეკრულების გაფორმებისას დაზღვეული იყო 25 წლის. დაზღვევის ვადაა – 5 წელი. სიკვდილიანობის ცხრილის მიხედვით გაიანგარიშეთ შემდეგი მაჩვენებლები: ალბათობა იმისა, რომ გარდაიცვლება 30 წლის ასაკში, და ალბათობა იმისა, რომ იცოცხლებს 35 წლამდე.

17. ხელშეკრულების გაფორმებისას დაზღვეული იყო 25 წლის. დაზღვევის ვადაა – 5 წელი. სიკვდილიანობის ცხრილის მიხედვით გაია-ნგარიშეთ შემდეგი მაჩვენებლები: ალბათობა იმისა, რომ გარდაიცვლება 26, 27, 28,29, 30 წლის ასაკში,

18. ხელშეკრულების გაფორმებისას დაზღვეული იყო 25 წლის. დაზღვევის ვადაა - 5 წელი. სიკვდილიანობის ცხრილის მიხედვით გაიანგარიშეთ 25 წლიდან 30 წლამდე გარდაცვლილ ადამიანთა რაოდ-ენობა (26, 27, 28, 29, 30 წელი).

19. დაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმებისას დამზღვევის ასაკია 42 წელი. 45 წლამდე სიცოცხლის შეთხვევაში მზღვეველისაგან უნდა მიი-ღოს 2000 ლარი. რა მოცულობის თანხა უნდა შეიტანოს დამზღვევმა, თუ განაკვეთი არის 5%.

20. დაზღვევის ხელშეკრულების გაფორმებისას დამზღვევის ასაკია 41 წელი. 46 წლამდე სიცოცხლის შეთხვევაში მზღვეველისაგან უნდა მი-იღოს 5000 ლარი. რა მოცულობის თანხა უნდა შეტანოს დამზღვევმა თუ განაკვეთი არის 5%.

21. გაიანგარიშეთ ერთდროული ნეტო-პრემიის სიდიდე სიცოცხლის ბოლომდე დაზღვევისათვის 47 წლის ასაკის ადამიანისათვის, თუ დაზღვევის ხელშეკრულება გაფორმებულია გარდაცვალების შემთხვევისათვის 500 ლარზე და შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%.

22. გაიანგარიშეთ წლიური ნეტო-პრემიის სიდიდე დაზღვევის თანხის 1 ერთეულზე 42 წლის დაზღვეულისათვის, რომელიც დაზღვეულია სიცოცხლის შერეული დაზღვევით 4 წლის ვადით. წლიური პრემია დაზღვეულის მიერ შეიტანება წლის დასაწყისში, შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%.

23. დამზღვევმა გააფორმა ხელშეკრულება 55 ათას ლარზე, ყოველთვიურად ამ თანხის 0,2 %-ის შენატანის პირობით (საქმისწარმოების ხარჯები შენატანის 15%). სადაზღვევო შენატანის ვადაა 2 წელი, დაზღვევის ვადა - 5 წელი. 1,5 წლის შემდეგ დაზღვეული გარდაიცვალა თვითმკვლელობით. გადაიხდება თუ არა მოცემული ხელშეკრულებით რაიმე სახის ანაზღაურება და თუ გაიცემა რა მოცულობის.

24. სიცოცხლის შერეული დაზღვევის ხელშეკრულება გაფორმებულია 40 000 ლარზე. ხელშეკრულების მოქმედების ვადაში დადგა სადაზღვევო შემთხვევა, რომლის შედეგად დაზღვეულმა დროებით დაკარგა შრომისუნარიანობა (თავის ტრავმა, 60 დღე საავადმყოფოს ფურცელი. განსაზღვრეთ სადაზღვევო ანაზღაურების სიდიდე მოცემულ შემთხვევაზე;

25. ამოცანა 24-ის პირობებში განსაზღვრეთ სადაზღვევო გადახდის სიდიდე, თუ

ა) დაზღვეული ამ შემთხვევის შემდეგ მიაღწევს ხელშეკრულებით გათვალისწინებულ ასაკს;

ბ) დაზღვეული გარდაიცვლება პირველი სადაზღვევო შემთხვევის დადგომიდან 6 თვის შემდეგ მიღებული ტრავმის გამო.

26. დამზღვევმა გააფორმა ვადიანი სიცოცხლის დაზღვევა მიღწევის შემთხვევისათვის 10 ათასი ლარი დაზღვევის თანხაზე, ხელშეკრულების

მოქმედების ვადაში დაზღვეულმა მიიღო პირველი ჯგუფის ინვალიდობა. რა მოცულობის ანაზღაურებას გადაუხდის სადაზღვევო კომპანია. რას მიიღებს დაზღვეული ხელშეკრულების ვადის ამოწურვისას.

27.დაზღვევმა (68 წლის ქალბატონი) გააფორმა სარიტუალო დაზღვევა დაკრძალვისათვის 20 000 ლარი. განსაზღვრეთ პირველი დაზღვევის შენატანის სიდიდე, ასევე საერთო შენატანის სიდიდე, რომელსაც გადაიხდის დამზღვევი.

საპენსიო დაზღვევა

1. იპოვეთ დაუყონებლივ დაწყებადი ყოველთვიური პენსია 50 წლის ასაკიდან 15 წლით საპენსიო თანხის ერთდროული 100 000 ლარის შენატანის შემთხვევაში, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვა 20%.

2. იპოვეთ ერთდროული საპენსიო შენატანის სიდიდე, რომელიც იძლევა გარანტიას 55 წლის ასაკიდან საპენსიო გადახდების წარმოების დაწყებით 7 წლის განმავლობაში წლიური 3500 ლარის უზრუნველყოფით, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი - 15%.

3. იპოვეთ 53 წლის ასაკიდან დაუყონებლივ გადახდადი ყოველთვიური სიცოცხლის ბოლომდე გათვალისწინებული პენსიის სიდიდე, თუ ერთდროულად საპენსიო შენატანი შეადგენს 15 000 ლარს, შემოსავლიანობის ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი - 18%.

4. იპოვეთ დაუყოვნებლივ გადახდის დაწყებისას 52 წლის ასაკიდან 10 წლის ვადით ყოველთვიური პენსია, თუ ერთდროული საპენსიო შენატანი არის 11,000 ლარი, შემოსავლიანობის ნორმა - 3%, დატვირთვის წილი - 19%.

5. იპოვეთ ერთდროული საპენსიო შენატანის სიდიდე, რომლითაც გარანტირებული იქნება 52 წლის ასაკიდან 13 წლის განმავლობაში

ყოველთვიური პენსია 1000 ლარი, შემოსავლიანობის ნორმით - 10% და დატვირთვის წილით - 20%.

6. იპოვეთ ყოველთვიური პენსიის სიდიდე 50 წლის ასაკიდან 15 წლის განმავლობაში ერთდროული 10 000 ლარის 35 წლის ასაკში შენატანის შემთხვევაში, თუ შემოსავლიანობის ნორმა არის 3% და დატვირთვა - 19%.

7. იპოვეთ ყოველწლიური პენსია 53 წლის ასაკიდან 12 წლის განმავლობაში, თუ 45 წლის ასაკიდან 7 წლის განმავლობაში ყოველწლიურად შეიტანებოდა 30 000 ლარი, შემოსავლიანობოს ნორმა არის 3%, დატვირთვის წილი - 20 %.

8. იპოვეთ ყოველწლიური შენატანის სიდიდე, რომელიც შეიტანებოდა 7 წლის განმავლობაში 50 წლის ასაკიდან და რომლითაც გარანტირებული იქნება ყოველწლიური პენსია 57 წლის ასაკიდან 10 წლის განმავლობაში 100000 ლარის მოცულობით, თუ შემოსავლიანობს ნორმა არის 3% და დატვირთვის წილი ტარიფში 22 %.

რისკის მოდელები

1. ავტომობილის ავაროაში მოხვედრის ალბათობა დროსი მოცემულ პერიოდში არის 0,001. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომისას ზარალი განაწილებული თანაბრად (0, 15 000) ინტერვალში. იპოვეთ ზარალის საშუალო სიდიდე და დისპერსია.

2. კომპანია აზღვევს 1000 იდენტურად ერთნაირ მანქანას. საგზაო აბტოავარიაში თითოეული მანქანის მოხვედრის ალბათობა 0,001. ავ-არიის შედეგად მიტენებული ზარალი განაწილებულია თანაბრად (0, 15 000) ინტერვალში. იპოვეთ ფარდობითი დანამატი, რომელიც უზრ-უნველყოფს კომპანიის საომედოობას 95%-ით.

3. სადაზღვევო პორტფელი შედგება 10 000 ერთწლიანი ხელშეკ-რულებებისაგან. მათ შორის 6000-ზე დაზღვევის თანხა არის 10 000 ლარი და 4000-ზე 20 000 ლარი. გადახდის მოთხოვნის ალბათობა ერ-

თნაირია ყველა ხელშეკრულებაზე და ტოლია 0,02. განვსაზღვროთ მთელ პორტფელზე საერთო გადახდების სიდიდის განაწილება.

ა) ინდივიდუალი მოდელისათვის;

ბ) კოლექტიური მოდელისათვის.

4. $n_1 = 4000$, $n_2 = 6000$; $S_1 = 100$; $S_2 = 200$; $p = 0{,}04$. განვსაზღვროთ ფარდობითი რისკ-დანამატი ინდივიდუალური და კოლექტიური მოდელებისათვის, ისე რომ კომპანიის საიმედოობა უზრუნველყოფილი იყოს 95%-ით.

5. სადაზღვევო პორტფელი შედგება 10 000 ერთწლიანი ხელშეკრულებებისაგან. მათ შორის 7000-ზე დაზღვევის თანხა არის 10 000 ლარი და 3000-ზე 20 000 ლარი. გადახდის მოთხოვნის ალბათობა ერთნაირია ყველა ხელშეკრულებაზე და ტოლია 0,01. განვსაზღვროთ განსხვავება დისპერსიებს შორის კოლექტიური და ინდივიდუალი მოდელებისათვის. შეაფასეთ რისკის ხარისხით თითოეული მოდელი.

6. პორტფელის მოცულობაა 6000 ხელშეკრულება 10 ერთ. სადაზღვევო თანხით და 4000 ხელშეკრულება 20 ერთ.სადაზღვევო თანხით. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ანაზღაურება ხდება ერნაირად 0,01 ალბათობით. შეაფასეთ კომპანიის გაკოტრების ალბათობა, თუ კომპანიის კაპიტალია 300 ერთ.სადაზღვევო თანხის.

7. ერთ კომპანიას აქვს სამი სუბპორტფელი: $n_1 = 500$, $p_1 = 0{,}01$; მეორეს - $n_2 = 300$, $p_2 = 0{,}01$; მესამეს – $n_3 = 200$, $p_3 = 0{,}02$; შეარჩიეთ ერთგვაროვანი სუბპორტფელები და შეისწავლეთ რეზერვების შემცირდების საკითხი მათი გაერთიანების შემთხვევაში.

სადაზღვევო ფინანსები

1. მზღვეველს შეუძლია გააფორმოს n რაოდენობის ხელშეკრულება: 1, 2, 10, 100, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000. სადაზღვევო შემთხვევის დადგომის ალბათობაა $p = 0{,}0001$, დაზღვევის თანხა თითოეულ ხელშეკ-

რულებაზე 1000 ლარი. განსაზღვრეთ თითოეული ხელშეკრულებ-ისათვის:

ა) ნეტო-პრემიის ჯამური სიდიდე;

ბ) ჯამური ნეტო პრემიის საშუალო კვადრატული გადახრა;

გ) კონშინის კოეფიციენტი;

2. განსაზღვრეთ სადაზღვევო კომპანიის ფინანსური შედეგი გარდა სიცოცხლის დაზღვევის ოპერაციების წარმოებისას, თუ მოგება-ზარალის ანგარიში შეიცავს შემდეგ მონაცემებს: (ათასი ლარი)

დაზღვევი პრემია - 4913

გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვი გადიდება - 821

ანაზღაურებული ზარალი - 1023

ზარალის რეზერვის შემცირება - 45

გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვის ანარიცხი - 96

სახანძრო უსაფრთხოების ფონდის ანარიცხი - 38

დაზღვევის ოპერაციების წარმოების ხარჯები - 1377

3. განსაზღვრეთ დაზღვევის ოპერაციის (გარდა სიცოცხლის დაზ-ღვევისა) ფინანსური შედეგი, სადაზღვევო ოპერაციის რენტაბელობა და გადახდების კოეფიციენტი შემდეგი ანგარიშის მიხედვით: (ათასი ლარი)

- დაზღვევის პრემია სულ - 139 992, მათ შორის გადაზღვევაზე გადაცემული - 105135

- გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვის გადიდება სულ - 40 583

ა) გადამზღვევლების წილის გადიდება რეზერვში - 25 333

- გადახდილი ზარალი სულ - 10362

ა) გადამზღვეველების წილი - 7286

- გამაფრთხილებელ ღონისძიებების რეზერვში ანარიცხები - 3710

- სახანძრო უსაფრთხოების ფონდის ანარიცხი - 949

- დაზღვევის ოპერაციების წარმოების ხარჯები- 2561

4. განსაზღვრეთ სიცოცხლის დაზღვევის ოპერაციის შედეგი და გადახდების დონე მოგება-ზარალის ანგარიშის მიხედვით: (ათასი ლარი)

დაზღვევის პრემია - 1848 658

შემოსავალი ინვესტიციებიდან - 71 842, მათ შორის მიღებული პროცენტები - 71842

გადახდილი ზარალები - 1538 571

სიცოცხლის დაზღვევის რეზერვის გადიდება - 509 588

დაზღვევის ოპერაციების წარმოების ხარჯები - 3470

5. არსებობს კომპანიის მოგება-ზარალის შემდეგი მონაცემები: (ათასი ლარი)

სიცოცხლის დაზღვევის ოპერაციიდან ზარალი - 127 659

სიცოცხლის დაზღვევის გარდა ოპერაციიდან მიღებული მოგება - 136 723

სხვა შემოსავლები და ხარჯები, რომლებიც არ მიეკუთვნება წინა პუნქტებს:

- ინვესტიციებიდან შემოსავლები - 1092
- მმართველობითი ხარჯები - 8971
- არასარეალიზაციო შემოსავლები - 16
- მოგების გადასახადი და სხვა ანალოგიური გადასახდელები - 288
- განსაკუთრებული ხარჯები - 88

განსაზღვრეთ:

ა) მოგება დაბეგვრამდე;

ბ) მოგება ჩვეულებრივი საქმიანობიდან

გ) წმინდა მოგება

6. სადაზღვევო ორგანიზაციის მოგება-ზარალის ანგარიში მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას: (ათასი ლარი)

დაზღვევის პრემია - 22 993

გამოუმუშავებელი პრემიის რეზერვის გადიდება- 885

ანაზღაურებული ზარალი - 20 362

ანარიცხები გამაფრთხილებელი ღონისძიებების რეზერვში - 580

სადაზღვევო ოპერაციის წარმოების ხარჯი - 786

შემოსავალი ინვესტიციებიდან - 306

მმართველობითი ხარჯები - 44

საოპერაციო შემოსავლები - 217

საოპერაციო ხარჯები - 61

არასარეალიზაციო ხარჯები - 28

მოგების გადასახადი - 211

განსაზღვრეთ:

ა) დაზღვევის ოპერაციიდან მიღებული შედეგი;

ბ) მოგება დაბეგვრამდე;

გ) მოგება ჩვეულებრივი საქმიანობიდან;

დ) წმინდა მოგება;

ე) სადაზღვევო ოპერაციების რენტაბელობა.

7. კოწშინის კოეფიციენტის გამოყენებით განსაზღვრეთ საშუალებათა დეფიციტურობის ალბათობა და გააკეთეთ დასკვნა შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

ა) A სადაზღვევო კომპანიის სადაზღვევო პორტფელი შედგება 850 ხელშეკრულებისაგან, B კომპანიის - 650 ხელშეკრულებისაგან;

ბ) A სადაზღვევო კომპანიის საშუალო სატარიფო განაკვეთია 2 ლარი ყოველ 100 ლარ სადაზღვევო თანხაზე. B კომპანიის - 2,5 ლარი 100 ლარ სადაზღვევო თანხაზე.

8. კოწშინის კოეფიციენტის გამოყენებით განსაზღვრეთ საშუალებათა დეფიციტურობის ალბათობა და გააკეთეთ დასკვნა შემდეგი მონაცემების მიხედვით:

ა) A სადაზღვევო კომპანიის სადაზღვევო პორტფელი შედგება 1300 ხელშეკრულებისაგან, B კომპანიის – 1050 ხელშეკრულებისაგან;

ბ) A სადაზღვევო კომპანიის საშუალო სატარიფო განაკვეთია 3 ლარი 100 ლარ სადაზღვევო თანხაზე. B კომპანიის - 3,5 ლარი 100 ლარ სადაზღვევო თანხაზე.

9. შეადარეთ ერთმანეთს სადაზღვევო კომპანიები ფინანსური მდგრადობის მიხედვით:

1. A სადაზღვევო კომპანია აქვს 110,5 მლნ. ლარი შემოსავალი, სატარიფო პერიოდის ბოლოს სარეზერვო ფონდის თანხა – 85,0 მლნ.ლარი; ხარჯები - 86,4 მლნ.ლარი, საქმისწარმოების ხარჯები - 16,3 მლნ. ლარი

2. B კომპანიას - 18,7 მლნ. ლარი შემოსავალი, სატარიფო პერიოდის ბოლოს სარეზერვო ფონდის თანხა - 16,1 მლნ.ლარი; ხარჯები – 11,4 მლნ.ლარი, საქმისწარმოების ხარჯები - 1372 ათასი ლარი.

ცხრილი 1. მოკვდავობის ცხრილი

x	l_x	d_x	q_x	p_x
1	2	3	4	5
1	100 000	4 019	0,040 19	0,959 81
2	95 981	624	0,006 50	0,993 50
3	95 357	243	0,002 55	0,997 45
4	95 114	157	0,001 65	0,998 35
5	94 957	116	0,001 22	0,998 78
6	94 841	102	0,001 08	0,998 92
7	94 739	95	0,001 00	0,999 00
8	94 644	92	0,000 97	0,999 03
9	94 552	86	0,000 91	0,999 08
10	94 466	77	0,000 81	0,999 19
11	94 389	69	0,000 73	0,999 27
12	94 320	65	0,000 69	0,999 31
13	94 255	65	0,000 69	0,999 31
14	94 190	70	0,000 74	0,999 26
15	94 120	72	0,000 77	0,999 23
16	93 972	85	0,000 90	0,999 10
17	93 887	100	0,001 07	0,998 93
18	93 787	117	0,001 25	0,998 75
19	93 670	131	0,001 40	0,998 60
20	93 539	141	0,001 51	0,998 49
21	93 398	148	0,001 59	0,998 41
22	93 250	159	0,001 70	0,998 30
23	93 091	165	0,001 77	0,998 23
24	92 926	169	0,001 82	0,998 18
25	92 757	173	0,001 87	0,998 13
26	92 584	179	0,001 93	0,998 07

27	92 405	188	0,002 04	0,997 96
28	92 217	197	0,002 14	0,997 86
29	92 029	203	0,000 21	0,997 79
30	91 817	210	0,002 29	0,997 71
31	91 607	216	0,002 36	0,997 64
32	91 391	222	0,002 43	0,997 57
33	91 169	228	0,002 50	0,997 50
34	90 941	235	0,002 58	0,997 42
35	90 706	243	0,002 68	0,997 32
36	90 463	252	0,002 79	0,997 21
37	90 211	265	0,002 94	0,997 06
38	89 946	281	0,003 12	0,996 88
39	89 665	298	0,003 32	0,996 68
40	89 367	318	0,003 56	0,996 44
41	89 049	338	0,003 80	0,996 20
42	88 711	357	0,004 02	0,995 98
43	88 354	375	0,004 24	0,995 76
44	87 979	392	0,004 46	0,995 54
45	87 587	407	0,004 65	0,995 35
46	87 180	433	0,004 97	0,995 03
47	87 747	371	0,005 43	0,994 57
48	86 276	517	0,005 99	0,994 01
49	85 759	565	0,006 59	0,993 41
50	85 194	607	0,007 13	0,992 87
51	84 587	650	0,007 68	0,992 32
52	83 937	698	0,008 31	0,991 69
53	83 239	751	0,009 02	0,990 98
54	82 488	809	0,009 81	0,990 19
55	81 679	872	0,010 68	0,989 32
56	80 807	939	0,011 62	0,988 38
57	79 868	1 010	0,012 64	0,987 36

58	78 858	1 084	0,013 74	0,986 26
59	77 774	1 164	0,014 96	0,985 04
60	76 610	1 246	0,016 26	0,983 74
61	75 364	1 329	0,017 64	0,982 36
62	74 035	1 419	0,019 16	0,980 84
63	72 616	1 513	0,020 83	0,979 17
64	71 103	1 510	0,022 65	0,997 73
65	69 493	1 717	0,024 71	0,975 83
66	67 776	1 830	0,027 00	0,973
67	65 946	1 941	0,029 44	0,705 6
68	64 005	2 051	0,032 04	0,967 96
69	61 954	2 158	0,034 84	0,965 16
70	59 796	2 266	0,037 89	0,962 11
71	57 530	2 372	0,041 23	0,958 77
72	55 158	2 473	0,044 84	0,955 16
73	52 685	2 567	0,048 72	0,951 28
74	50 118	2 656	0,053 00	0,947
75	47 462	2 731	0,057 54	0,942 46
76	44 731	2 794	0,062 46	0,937 54
77	41 937	2 861	0,068 21	0,931 79
78	39 076	2 925	0,074 86	0,925 14
79	36 151	2 977	0,082 36	0,917 64
80	33 174	2 991	0,090 17	0,909 83
81	30 183	2 949	0,097 92	0,902 08
82	27 234	2 866	0,105 23	0,894 77
83	24 368	2 755	0,113 06	0,878 89
84	21 613	2 618	0,121 11	0,878 89
85	18 995	1899	1,000 00	0

ცხრილი 2. კომუტაციური რიცხვები, შემოსავლიანობის ნორმა $i = 0,03$

x	D_x	N_x	C_x	M_x	R_x
1	2	3	4	5	6
0	100 000	2 809 286	3 902	18 175	812 334
1	93 188	2 709 286	588	14 273	794 159
2	89 884	2 616 098	222	13 685	779 886
3	87 039	2 526 214	139	13 463	766 201
4	84 369	2 439 175	100	13 324	752 738
5	81 810	2 354 806	85	13 224	739 414
6	79 344	2 272 296	77	13 139	726 190
7	76 955	2 193 652	73	13 062	713 051
8	74 639	2 116 697	66	12 989	699 989
9	72 399	2 042 058	57	12 923	687 000
10	70 235	1 969 659	50	12 866	674 077
11	68 137	1 899 424	46	12 816	661 211
12	66 110	1 831 287	44	12 770	648 395
13	64 143	1 765 177	46	12 726	635 625
14	62 223	1 701 034	46	12 680	622 899
15	60 369	1 638 811	47	12 634	610 219
16	58 563	1 578 422	51	12 587	597 585
17	56 802	1 519 879	59	12 536	584 998
18	55 090	1 463 077	68	12 477	572 462
19	53 420	1 407 987	72	12 409	559 985
20	51 792	1 354 567	76	12 339	547 576
21	50 211	1 302 775	77	12 261	535 239
22	48 667	1 252 564	80	12 184	522 978
23	47 169	1 203 897	81	12 104	510 794
24	45 710	1 156 728	81	12 023	498 690
25	44 301	1 111 018	80	11 942	486 667
26	42 931	1 066 717	81	11 862	474 725

27	41 601	1 023 786	82	11 781	462 863
28	40 308	982 186	84	11 699	451 082
29	39 053	941 877	84	11 615	439 383
30	37 829	902 824	84	11 531	427 768
31	36 643	864 995	84	11 447	416 237
32	35 487	828 352	84	11 363	404 790
33	34 371	792 865	83	11 279	393 427
34	33 284	758 494	84	11 196	382 148
35	32 237	725 210	84	11 112	370 952
36	31 210	692 973	84	11 028	359 840
37	30 221	661 763	86	10 944	348 812
38	29 250	631 542	89	10 858	337 868
39	28 316	602 292	91	10 769	327 010
40	27 396	573 976	95	10 678	316 241
41	546 576	546 576	98	10 583	305 563
42	25 634	520 075	100	10 485	294 980
43	24 783	494 438	102	10 385	284 495
44	23 964	469 655	104	10 283	274 110
45	23 161	445 690	104	10 179	263 827
46	22 379	422 532	108	10 075	253 648
47	21 626	400 153	114	9 967	243 573
48	20 879	378 527	121	9 853	233 606
49	20 153	357 648	129	9 732	223 753
50	19 433	337 495	134	9 603	214 021
51	18 736	318 062	140	9 469	204 418
52	18 046	299 326	146	9 329	194 949
53	17 380	281 280	152	9 183	185 620
54	16 720	263 900	159	9 031	176 437
55	16 074	247 180	167	8 872	167 406
56	15 442	231 106	174	8 705	158 534
57	14 816	215 664	182	8 531	149 829
58	14 202	200 848	189	8 349	141 298

59	13 595	186 646	198	8 160	132 949
60	13 008	173 051	205	7 962	124 789
61	12 420	160 043	213	7 757	116 827
62	11 846	147 623	220	7 544	109 070
63	11 284	135 777	228	7 324	101 526
64	10 722	124 493	236	7 096	94 202
65	10 174	113 771	244	6 860	81 106
66	9 638	103 597	252	6 616	80 246
67	9 100	93 959	260	6 364	73 630
68	8 577	84 859	267	6 104	67 266
69	8 060	76 282	272	5 837	61 162
70	7 552	68 222	278	5 565	55 325
71	7 053	60 670	282	5 287	49 760
72	6 569	53 617	286	5 005	44 473
73	6 090	47 048	288	4 719	39 468
74	5 623	40 958	290	4 431	34 749
75	5 173	35 335	289	4 141	30 318
76	4 732	39 162	287	3 852	26 177
77	4 307	25 430	285	3 565	22 325
78	3 896	21 123	283	3 280	18 760
79	3 499	17 227	280	2 997	15 480
80	3 118	13 728	273	2 717	12 483
81	2 756	10 610	261	2 444	9 766
82	2 413	7 854	246	2 183	7 322
83	2 096	5 441	230	1 937	5 139

ცხრილი 3. პუასონის განაწილების ცხრილი $P_m(\lambda)=\dfrac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$

m	λ=1,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	0,9048	0,8187	0,7408	0,6703	0,6065	0,5488	0,4966	0,4493	0,4066	0,3679
1	0,0905	0,1637	0,2222	0,2681	0,3033	0,3293	0,3476	0,3595	0,4066	0,3679
2	0,0045	0,0164	0,0333	0,0536	0,0758	0,0988	0,1217	0,1438	0,2033	0,1839
3	0,0002	0,0011	0,0033	0,0072	0,0126	0,0198	0,0284	0,0383	0,0678	0,0613
4		0,0001	0,0003	0,0007	0,0016	0,0030	0,0050	0,0077	0,0169	0,0153
5				0,0001	0,0002	0,0004	0,0007	0,0012	0,0034	0,0031
6							0,0001	0,0002	0,0006	0,0005
7										0,0001

m	λ=2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
0	0,1353	0,0498	0,0183	0,0067	0,0025	0,0009	0,0003	0,0001	0,0001
1	0,2707	0,1494	0,0733	0,0337	0,0149	0,0064	0,0027	0,0011	0,0005
2	0,2707	0,2240	0,1465	0,0842	0,0446	0,0223	0,0107	0,0050	0,0023
3	0,1804	0,2240	0,1954	0,1404	0,0892	0,0521	0,0286	0,0150	0,0076
4	0,0902	0,1680	0,1954	0,1755	0,1339	0,0912	0,0572	0,0337	0,0189
5	0,0361	0,1008	0,1563	0,1755	0,1606	0,1277	0,0916	0,0607	0,0378
6	0,0120	0,0504	0,1042	0,1462	0,1606	0,1490	0,1221	0,0911	0,0631
7	0,0034	0,0216	0,0595	0,1044	0,1377	0,1490	0,1396	0,1171	0,0901
8	0,0009	0,0081	0,0298	0,0653	0,1033	0,1304	0,1396	0,1318	0,1126
9	0,0002	0,0027	0,0132	0,0363	0,0689	0,1014	0,1241	0,1318	0,1251
10		0,0008	0,0053	0,0181	0,0413	0,0710	0,0993	0,1186	0,1251
11		0,0002	0,0019	0,0082	0,0225	0,0452	0,0722	0,0970	0,1137
12		0,0001	0,0006	0,0034	0,0113	0,0264	0,0481	0,0728	0,0948
13			0,0002	0,0013	0,0052	0,0142	0,0296	0,0504	0,0729
14			0,0001	0,0005	0,0022	0,0071	0,0169	0,0324	0,0521
15				0,0002	0,0009	0,0033	0,0090	0,0194	0,0347
16					0,0003	0,0015	0,0045	0,0109	0,0217
17					0,0001	0,0006	0,0021	0,0058	0,0128
18					0,0000	0,0002	0,0009	0,0029	0,0071

ცხრილი 4. ლაპლასის ფუნქციის ცხრილი $\Phi(x)=\frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{t^2}{2}}dt$

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0.00	0.500	**0.33**	0.629	**0.66**	0.745	**0.99**	0.838	**1.32**	0.906	**1.65**	0.950
0.01	0.503	**0.34**	0.633	**0.67**	0.748	**1.00**	0.841	**1.33**	0.908	**1.66**	0.951
0.02	0.507	**0.35**	0.636	**0.68**	0.751	**1.01**	0.843	**1.34**	0.909	**1.67**	0.952
0.03	0.511	**0.36**	0.640	**0.69**	0.754	**1.02**	0.846	**1.35**	0.911	**1.68**	0.953
0.04	0.515	**0.37**	0.644	**0.70**	0.758	**1.03**	0.848	**1.36**	0.913	**1.69**	0.954
0.05	0.519	**0.38**	0.648	**0.71**	0.761	**1.04**	0.850	**1.37**	0.914	**1.70**	0.955
0.06	0.523	**0.39**	0.651	**0.72**	0.764	**1.05**	0.853	**1.38**	0.916	**1.71**	0.956
0.07	0.527	**0.40**	0.655	**0.73**	0.767	**1.06**	0.855	**1.39**	0.917	**1.72**	0.957
0.08	0.531	**0.41**	0.659	**0.74**	0.770	**1.07**	0.857	**1.40**	0.919	**1.73**	0.958
0.09	0.535	**0.42**	0.662	**0.75**	0.773	**1.08**	0.859	**1.41**	0.920	**1.74**	0.959
0.10	0.539	**0.43**	0.666	**0.76**	0.776	**1.09**	0.862	**1.42**	0.922	**1.75**	0.959
0.11	0.543	**0.44**	0.670	**0.77**	0.779	**1.10**	0.864	**1.43**	0.923	**1.76**	0.960
0.12	0.547	**0.45**	0.673	**0.78**	0.782	**1.11**	0.866	**1.44**	0.925	**1.77**	0.961
0.13	0.551	**0.46**	0.677	**0.79**	0.785	**1.12**	0.868	**1.45**	0.926	**1.78**	0.962
0.14	0.555	**0.47**	0.680	**0.80**	0.788	**1.13**	0.870	**1.46**	0.927	**1.79**	0.963
0.15	0.559	**0.48**	0.684	**0.81**	0.791	**1.14**	0.872	**1.47**	0.929	**1.80**	0.964
0.16	0.563	**0.49**	0.687	**0.82**	0.793	**1.15**	0.874	**1.48**	0.930	**1.81**	0.964
0.17	0.567	**0.50**	0.691	**0.83**	0.796	**1.16**	0.876	**1.49**	0.931	**1.82**	0.965
0.18	0.571	**0.51**	0.694	**0.84**	0.799	**1.17**	0.879	**1.50**	0.933	**1.83**	0.966
0.19	0.575	**0.52**	0.698	**0.85**	0.802	**1.18**	0.881	**1.51**	0.934	**1.84**	0.967
0.20	0.579	**0.53**	0.701	**0.86**	0.805	**1.19**	0.882	**1.52**	0.935	**1.85**	0.967
0.21	0.583	**0.54**	0.705	**0.87**	0.807	**1.20**	0.884	**1.53**	0.936	**1.86**	0.968
0.22	0.587	**0.55**	0.708	**0.88**	0.810	**1.21**	0.886	**1.54**	0.938	**1.87**	0.969
0.23	0.590	**0.56**	0.712	**0.89**	0.813	**1.22**	0.888	**1.55**	0.939	**1.88**	0.969
0.24	0.594	**0.57**	0.715	**0.90**	0.815	**1.23**	0.890	**1.56**	0.940	**1.89**	0.970
0.25	0.598	**0.58**	0.719	**0.91**	0.818	**1.24**	0.892	**1.57**	0.941	**1.90**	0.971

0.26	0.602	**0.59**	0.722	**0.92**	0.821	1.25	0.894	1.58	0.942	1.91	0.971
0.27	0.606	**0.60**	0.725	**0.93**	0.823	1.26	0.896	1.59	0.944	1.92	0.972
0.28	0.610	**0.61**	0.729	**0.94**	0.826	1.27	0.897	1.60	0.945	1.93	0.973
0.29	0.614	**0.62**	0.732	**0.95**	0.828	1.28	0.899	1.61	0.946	1.94	0.973
0.30	0.617	**0.63**	0.735	**0.96**	0.831	1.29	0.901	1.62	0.947	1.95	0.974
0.31	0.621	**0.64**	0.738	**0.97**	0.833	1.30	0.903	1.63	0.948	1.96	0.975
0.32	0.625	**0.65**	0.742	**0.98**	0.836	1.31	0.904	1.64	0.949	1.97	0.975

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
1.98	0.976	**2.26**	0.988	**2.54**	0.994	**2.82**	0.997	**3.10**	0.999
1.99	0.976	**2.27**	0.988	**2.55**	0.994	**2.83**	0.997	**3.11**	0.999
2.00	0.977	**2.28**	0.988	**2.56**	0.994	**2.84**	0.997	**3.12**	0.999
2.01	0.977	**2.29**	0.988	**2.57**	0.994	**2.85**	0.997	**3.13**	0.999
2.02	0.978	**2.30**	0.989	**2.58**	0.995	**2.86**	0.997	**3.14**	0.999
2.03	0.978	**2.31**	0.989	**2.59**	0.995	**2.87**	0.997	**3.15**	0.999
2.04	0.979	**2.32**	0.989	**2.60**	0.995	**2.88**	0.998	**3.16**	0.999
2.05	0.979	**2.33**	0.990	**2.61**	0.995	**2.89**	0.998	**3.17**	0.999
2.06	0.980	**2.34**	0.990	**2.62**	0.995	**2.90**	0.998	**3.18**	0.999
2.07	0.980	**2.35**	0.990	**2.63**	0.995	**2.91**	0.998	**3.19**	0.999
2.08	0.981	**2.36**	0.990	**2.64**	0.995	**2.92**	0.998	**3.20**	0.999
2.09	0.981	**2.37**	0.991	**2.65**	0.995	**2.93**	0.998	**3.21**	0.999
2.10	0.982	**2.38**	0.991	**2.66**	0.996	**2.94**	0.998	**3.22**	0.999
2.11	0.982	**2.39**	0.991	**2.67**	0.996	**2.95**	0.998	**3.23**	0.999
2.12	0.983	**2.40**	0.991	**2.68**	0.996	**2.96**	0.998	**3.24**	0.999
2.13	0.983	**2.41**	0.992	**2.69**	0.996	**2.97**	0.998	**3.25**	0.999
2.14	0.983	**2.42**	0.992	**2.70**	0.996	**2.98**	0.998	**3.26**	0.999
2.15	0.984	**2.43**	0.992	**2.71**	0.996	**2.99**	0.998	**3.27**	0.999
2.16	0.984	**2.44**	0.992	**2.72**	0.996	**3.00**	0.998	**3.28**	0.999
2.17	0.985	**2.45**	0.992	**2.73**	0.996	**3.01**	0.998	**3.29**	0.999
2.18	0.985	**2.46**	0.993	**2.74**	0.996	**3.02**	0.998	**3.30**	0.999

2.19	0.985	**2.47**	0.993	**2.75**	0.997	**3.03**	0.998	**3.31**	0.999
2.20	0.986	**2.48**	0.993	**2.76**	0.997	**3.04**	0.998	**3.32**	0.999
2.21	0.986	**2.49**	0.993	**2.77**	0.997	**3.05**	0.998	**3.33**	0.999
2.22	0.986	**2.50**	0.993	**2.78**	0.997	**3.06**	0.998	**3.34**	0.999
2.23	0.987	**2.51**	0.993	**2.79**	0.997	**3.07**	0.998	**3.35**	0.999
2.24	0.987	**2.52**	0.994	**2.80**	0.997	**3.08**	0.998	**3.36**	0.999
2.25	0.987	**2.53**	0.994	**2.81**	0.997	**3.09**	0.999	**3.37**	0.999

ცხრილი 5. $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$ ფუნქციის ცხრილი

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	0,3989	0,3989	0,3988	0,3986	0,3984	0,3982	0,3980	0,3977	0,3973
0,1	0,3970	0,3965	0,3961	0,3956	0,3951	0,3945	0,3939	0,3932	0,3925	0,3918
0,2	0,3910	0,3902	0,3894	0,3885	0,3876	0,3867	0,3857	0,3847	0,3836	0,3825
0,3	0,3814	0,3802	0,3790	0,3778	0,3765	0,3752	0,3739	0,3725	0,3712	0,3697
0,4	0,3683	0,3668	0,3653	0,3637	0,3621	0,3605	0,3589	0,3572	0,3555	0,3538
0,5	0,3521	0,3503	0,3485	0,3467	0,3448	0,3429	0,3410	0,3391	0,3372	0,3352
0,6	0,3332	0,3312	0,3292	0,3271	0,3251	0,3230	0,3209	0,3187	0,3166	0,3144
0,7	0,3123	0,3101	0,3079	0,3056	0,3034	0,3011	0,2989	0,2966	0,2943	0,2920
0,8	0,2897	0,2874	0,2850	0,2827	0,2803	0,2780	0,2756	0,2732	0,2709	0,2685
0,9	0,2661	0,2637	0,2613	0,2589	0,2565	0,2541	0,2516	0,2492	0,2468	0,2444
1,0	0,2420	0,2396	0,2371	0,2347	0,2323	0,2299	0,2275	0,2251	0,2227	0,2203
1,1	0,2179	0,2155	0,2131	0,2107	0,2083	0,2059	0,2036	0,2012	0,1989	0,1965
1,2	0,1942	0,1919	0,1895	0,1872	0,1849	0,1826	0,1804	0,1781	0,1758	0,1736
1,3	0,1714	0,1691	0,1669	0,1647	0,1626	0,1604	0,1582	0,1561	0,1539	0,1518
1,4	0,1497	0,1476	0,1456	0,1435	0,1415	0,1394	0,1374	0,1354	0,1334	0,1315
1,5	0,1295	0,1276	0,1257	0,1238	0,1219	0,1200	0,1182	0,1163	0,1145	0,1127
1,6	0,1109	0,1092	0,1074	0,1057	0,1040	0,1023	0,1006	0,0989	0,0973	0,0957
1,7	0,0940	0,0925	0,0909	0,0893	0,0878	0,0863	0,0848	0,0833	0,0818	0,0804
1,8	0,0790	0,0775	0,0761	0,0748	0,0734	0,0721	0,0707	0,0694	0,0681	0,0669
1,9	0,0656	0,0644	0,0632	0,0620	0,0608	0,0596	0,0584	0,0573	0,0562	0,0551
2,0	0,0540	0,0529	0,0519	0,0508	0,0498	0,0488	0,0478	0,0468	0,0459	0,0449
2,1	0,0440	0,0431	0,0422	0,0413	0,0404	0,0396	0,0387	0,0379	0,0371	0,0363
2,2	0,0355	0,0347	0,0339	0,0332	0,0325	0,0317	0,0310	0,0303	0,0297	0,0290

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,3	0,0283	0,0277	0,0270	0,0264	0,0258	0,0252	0,0246	0,0241	0,0235	0,0229
2,4	0,0224	0,0219	0,0213	0,0208	0,0203	0,0198	0,0194	0,0189	0,0184	0,0180
2,5	0,0175	0,0171	0,0167	0,0163	0,0158	0,0154	0,0151	0,0147	0,0143	0,0139
2,6	0,0136	0,0132	0,0129	0,0126	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110	0,0107
2,7	0,0104	0,0101	0,0099	0,0096	0,0093	0,0091	0,0088	0,0086	0,0084	0,0081
2,8	0,0079	0,0077	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0067	0,0065	0,0063	0,0061
2,9	0,0060	0,0058	0,0056	0,0055	0,0053	0,0051	0,0050	0,0048	0,0047	0,0046
3,0	0,0044	0,0043	0,0042	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036	0,0035	0,0034
3,1	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026	0,0025	0,0025
3,2	0,0024	0,0023	0,0022	0,0022	0,0021	0,0020	0,0020	0,0019	0,0018	0,0018
3,3	0,0017	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014	0,0013	0,0013
3,4	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009
3,5	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0006
3,6	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
3,7	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
3,8	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
3,9	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001
4,0	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
4,1	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
4,2	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

გამოყენებული ლიტერატურა

1. კაკაშვილი ნ. სადაზღვევო კომპანიების ფულადი ნაკადი: ზემოქმედების ფაქტორები და მისი აქტივიზაციის აუცილებლობა. თბილისი, სოციალური ეკონომიკა №3, 2007.

2. ლაზრიევა ნ., მანია მ., მირზაშვილი გ., ტორონჯაძე თ., ღლონტი ო., ჯამბურია ლ.. ფინანსური ანალიზის რაოდენობრივი მეთოდები. ფონდი "ევრაზია" თბილისი. 1999

3. ლაზრიევა ნ., მანია მ., მარი გ., მოსიძე ა., ტორონჯაძე ა., ტორონჯაძე თ., შერვაშიძე თ. ალბათობის თეორია და მათემატიკური სტატისტიკა ეკონომისტებისათვის, თბილისი, 2000.

4. ფურთუხია ო. აღწერითი სტატისტიკა, ალბათობა, სტატისტიკური დასკვნების თეორია, თბილისი, 2008.

5. ცინცაძე ა., სვანიძე ნ., აქტუარული ანგარიშები დაზღვევაში, გამომცემლობა უნივერსალი, თბილისი, 2009.

6. წიოტაშვილი დ. სადაზღვევო საქმიანობა და მისი ფინანსური დაგეგმვის მეთოდოლოგიური საკითხები, თბილისი, 2004

7. ჯაყელი კ. დაზღვევის ეკონომიკის საფუძვლები, თბილისი, 2001.

8. ხმალაძე მ, „დემოგრაფია“, თბილისი, 2010.

9. Архипов А.П. Страхование. Современный курс : учебник/А. П. Архипов, В. Б. Гомелля, Д. С. Туленты ; ред. Е. В. Коломин. - М. : Финансы истатистика, 2006.

10.Бадюков В.Ф., Актуарные расчёты, Учебное пособие, Хабаровск, 2010.

11. Балдин К.В., Риск-менеджмент, М, 2006

12. Бронштейн Е. М., Прокудина Е.И.. Основы актуарной математики, общее страхование, УФА-2005

13. Бауерс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика /перевод с английского под редакцией В.К. Малиновского-М «Янус-К», 2001.

14. Глейзер Р. Г., Саркисян Р. А., Семёнова О. Н., Талызина Т. А., Юрьева Г. Р. – Сборник тестов и задач «Страхование»б., Москва, 2002

15. Денисов Д. В., Котлобовский И.Б.. Актуарные расчеты в страховании. Учебное пособие, Москва, 2013

16. Денисов Д.В., Теория риска. Учебное пособие, Москва, 2006

17. Ефимов С.Л. Деловая практика страхового агента и брокера. М., Изд-во ‘‘ЮНИТИ‘‘, 1996.

18. Земцова Л.В. Методические указания по проведению практических занятий и самостоятельной работе по курсу «Страхование» (ТУСУР), 2012

19. Количественные методы в экономических исследованиях. Под ред. Грачевой М.В., Фадеевой Л.Н., Черемных Ю.Н.. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2004

20. Корнилов И.А. Основы страховой математики. Мю, 2004.

21. Кочович Е. Финансовая математика, М. 2004.

22. Крамер Г. Математические методы статистики. М. Мир, 1975.

23. Мазелис Л.С. Актуарная математика, учебная программа Владивосток, Изд-во ВГУЭС 2005

24. Никулина Н.Н., Березина С.И.. Страхование- практикум, М. 2008

25. Никулина Н.И., Эриашвили Н. Д. Актуарные расчеты в страховании, Изд-во ‘‘ЮНИТИ‘‘, 2012 г.

26. Самаров Е., Страховая математика в примерах и задачах, учебное пособие, Москва, 2007

27. Томас М. Математика рискового страхования: пер.с нем./М. Томас.–М. : Олимп – Бизнес, 2005.

28. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. В 2-х томах. – М.: Мир, 1984.

29. Шахов В.В. Медведев В.Г. Биллерман А.С. Теория и управление рисками в страховании. – М. Финансы и статистика, 2002.

30. Шоломицкий А.Г., Актуарная математика и теория риска. Программа дисциплины. Москва, 2004

31. Юлдашев Р.Т. Страховой бизнес. Словарь-справочник. М. АНКИЛ,2005.

32. Четыркин Е.М. Актуарные расчеты в негосударственном пенсионном страховании. – М. Дело, 1999.

33.Четыркин Е.М. Актуарные расчеты в негосударственном медицинском страховании. – М. Дело, 1999.

34. Цибулинский В. А. Актуарные расчеты, Казань, 2009

35. Daykin C.D., Pentikainen T., Pesonen M., Practical risk theory for actuaries, London, Chapman@Hall 1994.

36. Eric V. Slud. Actuarial Mathematics and Life-Table Statistics. Maryland, College Park. 2001.

37. JerryAlanVeeh. Lecture Notes on Actuarial Mathematics. 2006

საკანონმდებლო აქტები

1. საქართველოს ეროვნული ბანკის პრეზიდენტის ბრძანება №51/01 2010 წლის 31 მარტი ქ. თბილისი „სადაზღვევო რეზერვების დასაფარად დასაშვები აქტივებისა და მათი სტრუქტურის განსაზღვრის წესის დამტკიცების თაობაზე“;

2. საქართველოს კანონი “დაზღვევის შესახებ“ 1997, ცვლილებები და დამატებები: 15/04/2013;

3. საქართველოს ეროვნული ბანკის პრეზიდენტის ბრძანება N 35/01 2010 წლის 9 მარტი ქ. თბილისი „სადაზღვევო რეზერვების სახეობათა განსაზღვრისა და შექმნის წესის დამტკიცების თაობაზე“;

4. საქართველოს საგადასახადო კოდექსი, 2012.

გამომცემლობა „უნივერსალი“

თბილისი, 0179, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 19, ☎: 222 36 09, 5(99) 17 22 30

E-mail: universal@internet.ge