

**თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევის მოცულობის
განსაზღვრის მოდელი აუდიტში**

ლევან გაბელაია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ნაშრომი ეძღვნება თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის პრობლემას აუდიტში. მასში განხილულია შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის ცნობილი მოდელი და შემოთავაზებულია შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის მოდელი, რომელიც უშუალოდ გამომდინარეობს სტატისტიკური თეორიიდან. ჩატარებულია ამ მოდელების სიზუსტის ანალიზი და ნაპოვნია, მათი მოდიფიკაცია, რომელიც სიზუსტის საკმაოდ კარგი მახასიათებლებით გამოირჩევა.

საკვანძო სიტყვები: აუდიტი. თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევა. შერჩევის მოცულობის მოდელი. მოდელის ცდომილება. მოდელების მოდიფიკაცია.

1. შესავალი

ეჭვს გარეშეა, რომ თანამედროვე პირობებში უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მაღალი დონის აუდიტის რეალიზაციას რესურსებისა და დროის მინიმალური დანახარჯებით. კერძოდ, აუდიტორული რისკის მინიმიზაციას, რაც სრულიად წარმოუდგენელია სტატისტიკური მეთოდებისა და კომპიუტერული ტექნიკის ჯეროვანი გამოყენების გარეშე. აქედან გამომდინარე, სტატისტიკის თემა მეტად აქტუალურია.

როგორც ცნობილია, აუდიტში, შესაბამისობაზე შერჩევითი შემოწმების, რომელსაც თვისებრივ (ხარისხობრივ, ატრიბუტულ) შერჩევით შემოწმებასაც უწოდებენ, ამოცანა დავადგინოთ, თუ რამდენად ხშირად ირღვეოდა საანგარიშგებო პერიოდის განმავლობაში შიდა კონტროლის ნორმები. ატრიბუტული შერჩევის მაგალითია შიდა კონტროლის ისეთი ელემენტის (“კონტროლის მომენტების”) შემოწმება, როგორიცაა წარმოების ხელმძღვანელობის მიერ ანგარიშგაქტურების სანქციონირება მატერიალურ ფასეულობათა შესაძენად, გარეშე ორგანიზაციათა მომსახურების ანაზღაურებისას, საწარმოს მიერ მიღებულ მატერიალურ ფასეულობათა დასახელების, რაოდენობისა და ხარისხის შესადარისობის შემოწმება მათ მომყოფ ლოკუმენტაციასთან და ა.შ.

გარდა ამისა, ცნობილია, რომ შერჩევის მოცულობა განისაზღვრება იმ შეცდომის სიდიდით, რასაც აუდიტორი თვლის დასაშვებად. თავის მხრივ, ეს სიდიდე განისაზღვრება აუდიტის დაგეგმვის სტადიაზე, აუდიტორის მიერ შერჩეული არსებითობის დონით. ამასთან, თვისებრივ დონეზე ცხადია, რომ რაც უფრო მცირეა დასაშვები შეცდომის სიდიდე, მით მეტი უნდა იყოს შერჩევის მოცულობა.

უფრო კონკრეტულად, კონტროლის საშუალებათა ტესტირებისას შერჩევის მოცულობა განისაზღვრება ისეთი პარამეტრებით, როგორიცაა რისკის დონე, გადახრის დასაშვები ხარისხი და გადახრის მოსალოდნელი ხარისხი [5-7]. განვიხილოთ ეს პარამეტრები ცალ-ცალკე.

1. რისკის დონე განისაზღვრება აუდიტორის მიერ ჩვეულებრივ 5 ან 10 %-ს დონეზე, რასაც შეესაბამება მიღებული დასკვნების სტატისტიკური საიმედობის (ნდობის ალბათობის) 95 და 90 %-ანი დონე.

2. გადახრის დასაშვები ხარისხი (გდხ) განისაზღვრება, დადგენილი კონტროლის პროცედურებიდან (ნორმებიდან) გადახრის მაქსიმალური ზღვრიდან გამომდინარე (რომელიც აუდიტორულმა ფირმამ განსაზღვრა დაგეგმვის სტადიაზე). უნდა შევნიშნოთ, რომ ეს სიდიდე დგინდება პროცენტებში, ინდივიდუალურად ცალკეული ატრიბუტებისთვის, აუდიტორის პროფესიონალური განსჯის შედეგად, ამ ატრიბუტის მნიშვნელობის გათვალისწინებით.

უნდა შევნიშნოთ, რომ სტატისტიკაში, ალტერნატიული მაჩვენებლის (ნიშნის) შერჩევითი შეფასების თეორიაში, გადახრის ჭეშმარიტ მნიშვნელობას (პროცენტებში) გენერალურ ხვედრით წილს უწოდებენ და p სიმბოლოთი აღნიშნავენ. ასე რომ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ ზემოთ ჩვენ საუბარი გვქონდა p -ს, გადახრის დასაშვებ ხარისხზე (დონეზე), რომელიც, როგორც ზემოთ ითქვა, წინასწარ განისაზღვრება აუდიტორის მიერ. ქვემოთ, ჩვენ ამ სიდიდეს \hat{p}_{max} -ით აღვნიშნავთ.

3. გადახრის მოსალოდნელი ხარისხი (გმხ). შერჩევის საჭირო მოცულობის განსაზღვრისთვის თვისებრივი შერჩევითი გამოკვლევისას, აუცილებელია გადახრის შერჩევითი ხვედრითი წილის (სტატისტიკაში ამ სიდიდეს w სიმბოლოთი აღნიშნავენ ხოლმე) მოსალოდნელი ხარისხის (დონის) წინასწარი შეფასება პროცენტებში (რომელსაც ქვემოთ \hat{w} სიმბოლოთი აღვნიშნავთ).

უნდა შევნიშნოთ, რომ სტატისტიკის თეორიიდან გამომდინარე, კავშირს ზემოთ მოყვანილ სიდიდეებს შორის აქვს სახე

$$\hat{p}_{max} = \hat{w} + \hat{\Delta} ,$$

სადაც $\hat{\Delta}$ წარმოადგენს შესამოწმებელ (გენერალურ) ერთობლიობაში გადახრის ხვედრითი წილის (შესაბამისი შერჩევითი საშუალოს მიმართ), ცდომილების ზღვრული (მაქსიმალური) სიდიდის (Δ -ს) წინასწარ შეფასებას.

მას შემდეგ, რაც ზემოთ მოყვანილი სამი პარამეტრის მნიშვნელობა განსაზღვრულია, შერჩევის საჭირო (მინიმალური) მოცულობა (n), 5 %-ანი რისკის (ე.ი. ნდობის 95 %-ანი ალბათობის) შემთხვევაში შეიძლება განისაზღვროს შემდეგი ცხრილიდან (იხ. [7]):

ცხრილი 1. შერჩევის მოცულობის განსაზღვრა რისკის 5 %-ანი (ე.ი. საიმედოობის 95 %-ანი) დონისათვის

გადახრის მოსალოდნელი ხარისხი, %-ში (გმხ)(\hat{w})	გადახრის დასაშვები ხარისხი (გლხ), %-ში (\hat{p}_{max})										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0.0	149	99	74	59	49	42	36	32	29	19	14
0.5		157	117	93	78	66	58	51	46	30	22
1.0			156	93	78	66	58	51	46	30	22
2.0				181	127	88	77	68	46	30	22
3.0					195	129	95	84	61	30	22
4.0							146	100	89	40	22
5.0								158	116	40	30
6.0									179	50	30
7.0										68	37

შენიშვნა: უნდა შევნიშნოთ, რომ ამ ცხრილში შეუვსებელი უჯრები შეესაბამება შერჩევის მოცულობას, რომელიც ძალზე დიდი და, აქედან გამომდინარე, არაეკონომიურია.

2. ძირითადი ნაწილი

რაც შეეხება ამ ცხრილში მოყვანილი შედეგების შესაბამისობას ე.წ. თვისებრივი (წილობრივი) ნიშნის მიხედვით შერჩევის სტატისტიკური თეორიის შედეგებთან, უნდა შევნიშნოთ, რომ ამ შემთხვევაში შერჩევისათვის განმეორებით (როცა შერჩეული ელემენტი ისევ უბრუნდება

გენერალურ ერთობლიობას და შეიძლება ხელახლა იქნეს შერჩეული) წილობრივი ნიშნის შემთხვევაში შერჩევის მოცულობის გასაანგარიშებელ ფორმულას აქვს სახე [9].

$$n = \frac{p * (1 - p) * t^2}{\Delta^2}, \quad (1)$$

სადაც 95 %-ანი ნდობის ინტერვალისთვის $t=1.96$, ხოლო უცნობი p და Δ სიდიდეები უნდა შეიცვალოს მათი შეფასებებით.

ვნახოთ ახლა რას მოგვცემს (1) გამოსახულება იმ შემთხვევაში თუ p -ს და Δ -ს, შესაბამისად, \hat{w} და $\hat{p}_{max} - \hat{w}$ -თი შევცვლით. გვექნება

$$n = \frac{\hat{w} * (1 - \hat{w}) * 1.96^2}{(\hat{p}_{max} - \hat{w})^2}. \quad (2)$$

ამასთან, უნდა შევნიშნოთ, რომ ეს (თითქოსდა თეორიულად სწორი?!) ფორმულა ძალიან ცუდ მიახლოებას ცხრილით განსაზღვრული n -თვის. მართლაც, ამაში დასარწმუნებლად საკმარისია შევნიშნოთ, რომ $\hat{w} = 0$ -თვის ამ ფორმულიდან გამომდინარე, $n=0$, რაც სრულიად არ შეესაბამება ცხრილის შესაბამის სტრიქონს.

ამავე დროს, იმის გათვალისწინებით, რომ $p*(1-p)$ ფუნქცია ზრდადია $0 \leq p \leq 0.5$ შუალედში, (1) გამოსახულების მრიცხველში შეიძლება აზრი ჰქონდეს p -ს ნაცვლად \hat{p}_{max} -ს აღებას. ამ შემთხვევაში, ცხადია, გვექნება

$$n1 = \frac{\hat{p}_{max} * (1 - \hat{p}_{max}) * 1.96^2}{(\hat{p}_{max} - \hat{w})^2}. \quad (3)$$

ვნახოთ, ახლა, თუ რამდენად ზუსტად აღწერს ეს ფორმულა ცხრილში მოყვანილ შედეგებს. ამისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ მაგ., ცნობილი კომპიუტერული პროგრამის Eviews (Econometric views) IV ვერსია.

ამ მიზნით, შევქმნათ სპეციალური სამუშაო ფაილი Eviews-ში, რომელშიც ცხრილი 1 შეგვიძლია წარმოვადგინოთ ცხრილი 2-ის სახით, სადაც \hat{w} , \hat{p}_{max} და შერჩევის მოცულობა აღნიშნულია, შესაბამისად, w , $pmax$ და $n0$ -ით (უნდა შევნიშნოთ, რომ აღნიშნული ვექტორების განზომილება მოცემულ შემთხვევაში 59-ს ტოლია!).

ცხრილი 2. ცხრილი 1-ს წარმოდგენა Eviews-ის სამუშაო ფაილში

w	pmax	n0
0	0.02	149
0	0.03	99
0	0.04	74
0	0.05	59
0	0.06	49
0	0.07	42
0	0.08	36
0	0.09	32
0	0.10	29
0	0.11	19
0	0.12	14
0.005	0.03	157
...
0.07	0.12	37

ამასთან, ბუნებრივია, რომ (3) მოდელიდან მიღებული $n1$ -ს მნიშვნელობის ცდომილება ($n1c$) შეგვიძლია წარმოვადგინოთ პროცენტებში ცხრილში მოცემული შესაბამისი მნიშვნელობების ($n0$ -ს) მიმართ, ე.ი. $n1c$ შეგვიძლია ვიანგარიშოთ ფორმულით

$$n1c = \left(\frac{n1}{n0} - 1 \right) * 100.$$

როგორც ამ ფორმულით განსაზღვრული ფარდობითი ცდომილების სიდიდის სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა:

მოდელის ცდომილების საშუალო სიდიდე 42 %-ს შეადგენს, მედიანა - 21 %-ს, მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები, შესაბამისად, 276 და -17 %-ს ტოლია, სტანდარტული გადახრა კი 65 %-ს ტოლია, რაც ცხადია ძალიან ცუდი მაჩვენებელია.

რაც შეეხება მოცულობის გაანგარიშების ალტერნატიული მოდელის აგებას, ასეთი მოდელის ერთი ვარიანტის საფუძვლად შეიძლება განვიხილოთ ვ. ი. ავდევის (Авдеев В. Ю. იხ. [6]) ნაშრომში მოყვანილი მოდელი, რომელიც თავის მხრივ, აღებულია შერჩევითი აუდიტის წარმოების ამერიკული სტანდარტიდან SAS № 39.

აღნიშნული მოდელი (მცირე გარდაქმნების შემდეგ) 95 %-ანი საიმედობის შემთხვევაში შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგი სახით:

$$n = \frac{3}{\hat{p}_{\max} - \hat{w}} \left(1 + \frac{\hat{w}}{\hat{p}_{\max} - \hat{w}} \right).$$

თუ წინა მოდელიდან განსხვავების მიზნით, ამ მოდელის მარცხენა მხარეს $n2$ -ით აღვნიშნავთ, ხოლო მარჯვენა მხარეს გავამარტივებთ, გვექნება:

$$n2 = \frac{3 * \hat{p}_{\max}}{(\hat{p}_{\max} - \hat{w})^2}. \quad (4)$$

გადავიდეთ მოცემული მოდელის (ალტერნატივის) სიზუსტის ანალიზზე.

როგორც ზემოთ, (4) მოდელიდან მიღებული $n2$ -ს მნიშვნელობის ცდომილება ($n2c$) შეგვიძლია ვიანგარიშოთ ფორმულით

$$n2c = \left(\frac{n2}{n0} - 1 \right) * 100.$$

როგორც ამ ცდომილების სიდიდის სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა:

მოდელის ცდომილების საშუალო სიდიდე 22.1 %-ს შეადგენს, მედიანა - 1.7 %-ს, მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები, შესაბამისად, 233 და -27 %-ს ტოლია, სტანდარტული გადახრა კი 59-ს ტოლია, რაც მნიშვნელოვნად უკეთესია წინა მოდელის ანალოგიურ მახასიათებლებზე.

რადგან ზემოთ მოყვანილი მოდელები არ გამოირჩევიან სიზუსტით, აზრი აქვს ამ მოდელების გარკვეული მოდიფიკაციების განხილვას, მათგან მიღებული შედეგების ამოსავალ ცხრილურ მახასიათებლებთან კორელაციური და რეგრესიული ანალიზიდან გამომდინარე. ამ მიზნით ჩვენს მიერ გამოყენებული იყო საკმაოდ მდიდარი შესაძლებლობი, რასაც იძლევა ზემოთ უკვე ნახსენები კომპიუტერული პაკეტის Eviews-ის გამოყენება. თუ ამ ანალიზის დეტალებს გამოვტოვებთ, საბოლოოდ, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ შერჩევის მოცულობის გაანგარიშების ორი საბაზო (3) და (4) მოდელის, ჩვენს მიერ განხილული მოდიფიკაციებიდან, ყველაზე ზუსტი აღმოჩნდა ჩვენს მიერ შემოთავაზებული (3) მოდელის მოდიფიკაცია, რომელიც ასე შეიძლება ჩაიწეროს:

$$n1s = k * \frac{\hat{p}_{\max} * (1 - \hat{p}_{\max}) * 1.96^2}{(\hat{p}_{\max} - \hat{w})^2},$$

სადაც

$$k = \frac{(-186.7591 * \hat{w}^2 - 152.502 * \hat{p}_{\max}^2 + 5.9624 * \hat{w} + 17.293 * \hat{p}_{\max} + 1.3052)}{2}.$$

ამ მოდელის სიზუსტის მახასიათებლები ასეთია: მოდელის ცდომილების საშუალო სიდიდე 2.2 %-ს შეადგენს, მედიანა -1.4 %-ს, მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობები, შესაბამისად, 63 და -36 %-ს ტოლია, სტანდარტული გადახრა კი 23.5 %-ს ტოლი.

შესამოწმებელი ერთობლიობის მოცულობის (სასრულობის) ეფექტის გათვალისწინება. უნდა შევნიშნოთ, რომ ზემოთ მოყვანილი შედეგები მიღებული იყო იმ დაშვებით, რომ შესამოწმებელი ერთობლიობა ძალზე დიდი მოცულობისაა. ამასთან, იმ შემთხვევაში, როცა შესამოწმებელი ერთობლიობა არც ისე დიდია, შეიძლება მისი გათვალისწინება და რამდენადმე უფრო მცირე შერჩევის აღება. ამის გაკეთება შესაძლებელია შემდეგი ფორმულიდან გამომდინარე

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N},$$

სადაც n' წარმოადგენს შერჩევის მოცულობას დიდი N -ს შემთხვევაში, ხოლო შერჩევის მოცულობის კორექტირებული მნიშვნელობა, n , ითვალისწინებს შესამოწმებელი ერთობლიობის მოცულობას (მისი სასრულობის ეფექტს).

ასე მაგ., $N=300$ -სთვის $\hat{w} = 2$ და $\hat{p}_{\max} = 6$ %-ს შემთხვევაში, როცა ცხრილიდან გამომდინარე $n=127$, შერჩევის კორექტირებული მოცულობისთვის გვექნება

$$n = \frac{127}{1 + 127/300} = 89.$$

ზუსტად ასევე შეიძლება კორექტირების ამ მეთოდის გამოყენება ჩვენს მიერ მიღებული მოდელიდან ნაპოვნი შერჩევის მოცულობებისთვის.

3. დასკვნა

ნაშრომი ეძღვნება თვისებრივი ნიშნის მიხედვით შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის პრობლემას აუდიტში. მასში განხილულია შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის ცნობილი მოდელი და შემოთავაზებულია შერჩევის მოცულობის განსაზღვრის მოდელი, რომელიც უშუალოდ გამომდინარეობს სტატისტიკური თეორიიდან. ჩატარებულია ამ მოდელების სიზუსტის ანალიზი. ამ მოდელებისგან მიღებული შედეგების ამოსავალ ცხრილურ მახასიათებლებთან კორელაციური და რეგრესიული ანალიზიდან გამომდინარე, ნაპოვანია ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მოდელის მოდიფიკაცია, რომელიც სიზუსტის საკმაოდ კარგი მახასიათებლებით გამოირჩევა. გათვალისწინებულია მიღებული შედეგების კორექტირების შესაძლებლობები შესამოწმებელი ერთობლიობის მოცულობის სასრულობის ეფექტის გათვალისწინებით. მოდელების სიზუსტის ანალიზი და მათ მოდიფიცირებასთან დაკავშირებული გაანგარიშებები შესრულებულია ცნობილი კომპიუტერული პროგრამის Eviews (Econometric views) IV ვერსიის ბაზაზე.

ლიტერატურა:

1. გაბელაია ა., გაბელაია ლ.. აუდიტორული რისკის შეფასების პრობლემა. თეუსუ-ს ჟურნალი „კომერსანტი“, 2008, №1(5), გვ. 90-99.
2. გაბელაია ლ. აუდიტორულ მტკიცებულებათა მიღების შერჩევითი მეთოდი. თეუსუ-ს ჟურნალი „კომერსანტი“, 2009, №2(7), გვ. 52-57.
3. კიკვაძე ტ. არსებითობის აგრეგირებული ხარისხის აუდიტორული შეფასების მოდელი: ეკონომიკა. ხელისუფლება და საზოგადოება. - თბ., 2008. - ISSN: 1512-374X. - N4(8). - გვ.172-182.
4. კიკვაძე ტ., გაბელაია ლ.. ოპერაციათა შერჩევითი შემოწმების მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობები აუდიტში. სოციალური ეკონომიკა/საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. - თბილისი, 2009. - ISSN: 1987-7471. - მაისი-ივნისი. - N3 (3). - გვ.109-115.
5. მონტგომერი „აუდიტი“. საქართველოს პარლამენტთან არსებული აუდიტორული საქმიანობის საბჭო., გამომც. “ფინანსები”, 588 გვ.
6. Авдеев В. Ю. Применение выборочных методов в аудите// [http://www. Audit-it.ru](http://www.Audit-it.ru) (Интернет ресурсы).
7. Арнс Э. А., Лоббек Дж. К. Аудит. Москва, «Финансы и статистика», 1995, с. 558.
8. Аудит. –Под. ред. проф. В.И. Подольского, Третье издание. Москва, «Аудит», 2006, с. 583.
9. Теория статистики.- Под. ред. Р. А. Щмойловой, (4-ое издание Москва, «Финансы и статистика», 2005, 656 с.
10. IFAC Hand-book, 1998, Audit technical Pronouncements, volum 1.

МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ВЫБОРКИ ПО КАЧЕСТВЕННОМУ ПРИЗНАКУ В АУДИТЕ

Леван Габелая

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрена проблема определения объема выборки по качественному признаку в аудите. Исследована точность известной модели определения объема выборки по качественному признаку и модели, которая непосредственно следует из статистической теории. Сделана попытка модификации этих моделей на основе использования методов корреляционного и регрессионного анализа, и найдена модификация, имеющая достаточно высокие показатели точности. Показана возможность корректировки полученных результатов с учетом объема проверяемой совокупности.

MODEL OF SCOPING OF SAMPLE TO A QUALITATIVE SIGN IN AUDIT

Levan Gabelaja

Georgian Technical University

Summary

The problem of scoping of sample to a qualitative sign in audit is considered. Accuracy of known model of scoping of sample to a qualitative sign and model which directly follows from the corresponding statistical theory is investigated. Attempt of updating of these models on the basis of correlation and regression analysis methods is made and modification of model having high enough indicators of accuracy is found. Possibility of updating of the received results taking into account volume of checked set is shown.