

მერაბ ჯიქია

ასოციირებული პროფესორი

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ცალკეული სტატისტიკური მეთოდის გამოყენების ნაკლოვანებები და უპირატესობები მმართველობით აღრიცხვაში

ხოგოც ცნობილია, ბიუჯეტის შედგენა ხდება პროგნოზის საფუძველზე. პროგნოზი შესაძლოა მომზადდეს წახმობისა და ჰეაღიზაციის მოცულობისათვის, ჰეაღიზაციიდან შემოსავლისათვის, დანახაჯებისათვის და სხვა. პროგნოზიების დანიშნულებაა საბიუჯეტო პროცესის ეხოს ჰეაღისგუ-ჩი დაშვებების ჩამოყალიბება დაგეგმაჰებისათვის.

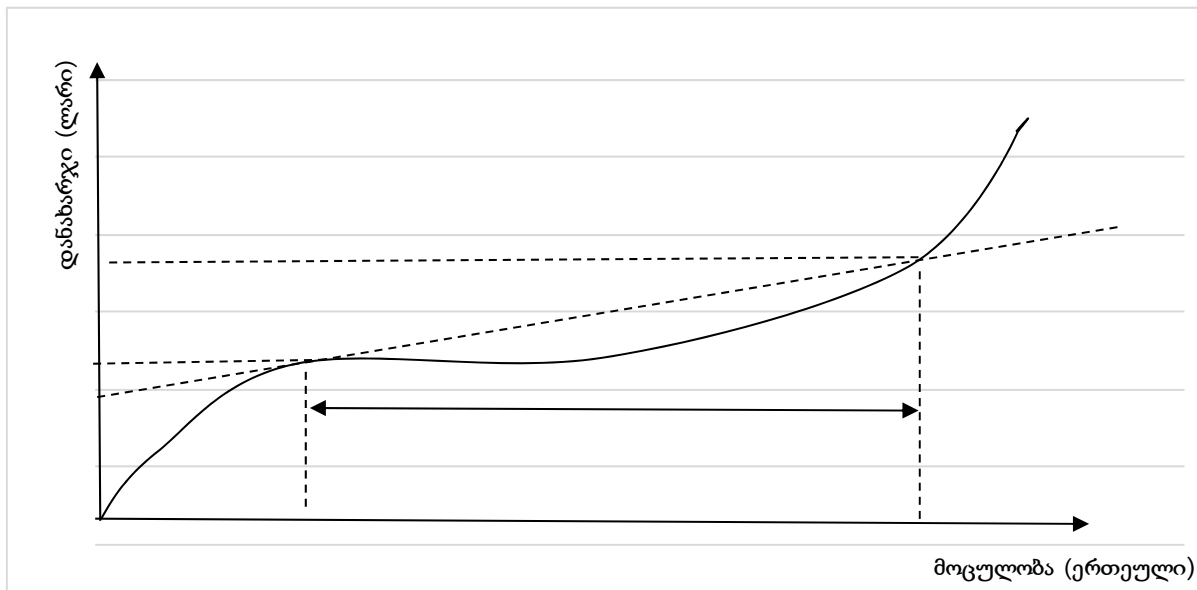
პროგნოზი შესაძლოა დაფუძნებული იყოს მაჰტივ დაშვებებზე, ჰოგოჩიცაა მაგადითად, ჰეაღი-ზაციის მოცულობისა და ჰეაღიზაციიდან შემოსავლების X%-იანი ზეღის პროგნოზი. მეოჰე მხიივ, პროგნოზის მომზადება შესაძლოა მოხდეს სხვადასხვა საპროგნოზო მოდეღის, მეთოღისა ან ტექნიკის გამოყენებით, ჰომღებიც ითვიღან წინა წღების ტენდენციას და ცვაღებაღობას. ამ მოდეღებისა და ტექნიკების გამოყენების ძიიითადი მიზანია უფიო ზუსტი და სანღო პროგნოზის წაჰღენა.

მმაიხთვეღობით აღიიციხვაში ჰამდენიმე ცვაღეს შოიის წიფივი დამოკიღებუღების პროგნოზი-ჰებისათვის შესაღებღია გამოყენებუღ იქნეს ჰეგჰესიუღი ანაღიზი. ჩვენ განვიხიღავთ წიფივ დამოკიღებუღებას მხოღოღ ოი ცვაღე შოიის. აისებობს ჰამდენიმე მეთოღი ამ დამოკიღებუღების იდენტიფიციიებისათვის: მინი-მაქსის, განფენიღი წიფიღიღებისა და უმციიეს კვაღჰატთა ჰეგჰესიუღი ანაღიზი.

საკვანღო სიცივები: ჰეგჰესიუღი ანაღიზი, დანახაჰტთა ფუნქცია, დამოკიღებუღი ცვაღი, დამოკიღებუღი ცვაღი, გაღამკვეთი პაჰამეტი, დახიღობის პაჰამეტი, მინი-მაქსის მეთოღი, განფენიღ წიფიღიღთა მეთოღი, უმციიეს კვაღჰატთა მეთოღი, ინტეიპოღაცია, ექსტაიპოღაცია.

ცვლადი დანახარჯის განმარტება უშვებს წრფივ დამოკიღებუღებას საქმიანობაზე დანახარჯსა და მასთან დაკავშირებულ მატარებელს შორის. ეკონომისტები ხშირად ამტკიცებენ, რომ ცვლადი დანახარჯი კლებადი განაკვეთით იზრდება რალაც გარკვეულ მოცულობამდე, რომლის შემდგეაც იწყებს მზარდი განაკვეთით ზრდას. მაშასადამე, დამოკიღებუღება არანრფივია. იბადება კითხვა, როგორ მოვიქცეთ, თუკი არანრფივი დამოკიღებუღება უფრო აკურატულად გვიჩვენებს რეალურ სურათს? ერთი გზაა ფაქტიური დანახარჯის ფუნქციის დადგენა. მაგრამ ყოველ საქმიანობას შეიღლება დანახარჯთა განსხვავებული ფუნქცია გააჩნდეს და ეს საქმიანობა დროისა და თანხების დიდ რაოღენობას მოითხოვდეს (თუკი საერთოღ შესაღლებელი იქნება ამის გაკეთება). გაცილებით მარტივია წრფივი დამოკიღებუღების დაშვება.

თუ ხდება წრფივი დამოკიღებუღების დაშვება, მაშინ მთავარ საზრუნავს წარმოადგენს იმის დადგენა, თუ რამდენად ახლოსაა ეს დაშვება დანახარჯთა არსებულ ფუნქციასთან. მისაღებ დიაპაზონად ჩაითვლება გამოშვების ის შუალედი, რომელშიც დასაბუთებულია დანახარჯთა ურთიერთკავშირის დაშვებული ფუნქცია. ამჯერად დასაბუთებუღობა ეყრდნობა იმას, თუ რამდენად მჭიდროდ გვაახლოვებს დანახარჯთა წრფივი დამოკიღებუღების დაშვება დანახარჯთა არსებულ ფუნქციასთან. შევნიშნოთ, რომ საქმიანობის მატარებელთა X1-ის გარეთ მყოფი რაოღენობისათვის, მიახლოება უაზრობა ხდება.

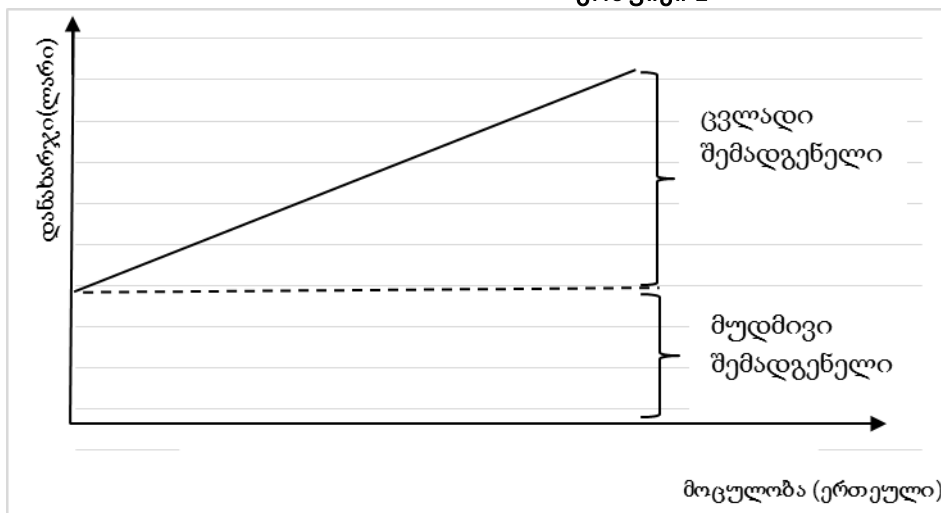


წრფივი დამოკიდებულების განტოლება შემდეგი სახისაა:

$$\text{ჯამური დანახარჯი} = \text{მუდმივი დანახარჯი} + (\text{ცვლადი დანახარჯის განაკვეთი} \times \text{გამოშვება})$$

აღნიშნული განტოლება წარმოადგენს დანახარჯთა ფორმულას, რომელშიც დამოკიდებული ცვლადი წარმოადგენს დანახარჯს, რომლის განსაზღვრასაც ვცდილობთ, ანუ „ჯამურ დანახარჯს“. განტოლებაში იგი დამოკიდებულია მხოლოდ ერთ ცვლადზე - „გამოშვებაზე“, რომელიც წარმოადგენს საქმიანობის საზომს, გამოშვება დამოუკიდებელი ცვლადია. „მუდმივი დანახარჯი“ გადამკვეთი პარამეტრია და წარმოადგენს ჯამურ დანახარჯში მუდმივი დანახარჯის წილს. და ბოლოს, „ცვლადი დანახარჯის განაკვეთი“ წარმოადგენს საქმიანობის ერთეულზე დანახარჯს, მას ასევე დახრილობის პარამეტრსაც უწოდებენ.

გრაფიკი 2



დამოკიდებული ცვლადი არის ცვლადი, რომლის მოცულობაც დამოკიდებულია სხვა ცვლადის მოცულობაზე. ადვილი დასანახია, რომ ვცდილობთ ვიპოვოთ „ჯამური დანახარჯი“ - და რომ მისი მოცულობა დამოკიდებულია ფორმულის მარჯვენა მხარეს განთავსებული პარამეტრებისა და ცვლადის მოცულობაზე. დამოუკიდებელი ცვლადი წარმოადგენს იმ

ცვლადს, რომელიც ზომავს გამოშვებას და ხსნის დანახარჯებში ცვლილებას. ეს არის საქმიანობის მატარებელი. დამოუკიდებელი ცვლადის შერჩევა დაკავშირებულია მის ეკონომიკურად გამართებულობაზე. ეს იმას ნიშნავს, რომ მმართველი შეეცდება იზოვოს ისეთი დამოუკიდებელი ცვლადი, რომელიც იწვევს ან მჭიდროდაა დაკავშირებული დამოუკიდებულ ცვლადთან. გადამკვეთი პარამეტრი შეესაბამება მუდმივ დანახარჯს. გრაფიკულად, გადამკვეთი პარამეტრი წარმოადგენს იმ წერტილს, რომელშიც შერეული დანახარჯის (ცვლადის და მუდმივის) მრუდი კვეთს დანახარჯთა (ვერტიკალურ) ღერძს. დახრილობის პარამეტრი შეესაბამება საქმიანობის ერთეულზე ცვლად დანახარჯს. გრაფიკულად იგი წარმოადგენს შერეული დანახარჯის მრუდის დახრილობას.

რამდენადაც ბულალტრული ჩანაწერები გვიჩვენებს მხოლოდ საქმიანობის გამოშვების მოცულობასა და ჯამურ დანახარჯს, საჭიროა ამ მოცულობების გამოყენება მუდმივი დანახარჯისა და ერთეულზე ცვლადი დანახარჯის განაკვეთის დასადგენად. ამისათვის განვიხილავთ სამ მეთოდს. სამივე მეთოდისათვის გამოვიყენებთ ერთსა და იმავე მონაცემებს. ბოლო ხუთი თვის მონაცემები პროდუქციის მოცულობისა და წარმოების დანახარჯების შესახებ მოცემულია N1 ცხრილში.

ცხრილი N1

თვე	პროდუქციის მოცულობა	წარმოების დანახარჯები
იანვარი	1 000	10 000
თებერვალი	2 000	12 500
მარტი	3 000	22 500
აპრილი	4 000	25 000
მაისი	5 000	37 500

მინი-მაქსის მეთოდი

ელემენტარული გეომეტრიიდან გვახსოვს, რომ წრფის განსაზღვრისათვის საჭიროა ორი წერტილის პოვნა. თუ გვეცოდინება წრფეზე ორი წერტილი, შეგვიძლია მისი განტოლების დადგენა. ორი წერტილის მოცემით, შესაძლებელია გადაკვეთის პარამეტრისა (მუდმივი დანახარჯის) და დახრილობის (ცვლადი დანახარჯის განაკვეთის) დადგენა. მინი-მაქსის მეთოდი წარმოადგენს წრფის განტოლების დადგენის მეთოდს, ორი წერტილის (უმალესი და უმაღლესი წერტილების) წინასწარი შერჩევით, რომელიც გამოყენებული იქნება გადაკვეთისა და დახრილობის პარამეტრების დასადგენად.

მინი-მაქსის მეთოდის მიდგომა შედგება შემდეგი საფეხურებისაგან:

I-ლი საფეხური

შეარჩიეთ საქმიანობის მაქსიმალური და მინიმალური დონეები და მასთან დაკავშირებული დანახარჯები.

5000 ერთეული 37 500 ლარი
 1000 ერთეული 10 000 ლარი

მე-2 საფეხური

იზოვეთ ცვლადი დანახარჯი ერთეულზე.

ცვლადი დანახარჯი ერთეულზე=(საქმიანობის მაქსიმალურ დონეზე განეულ დანახარჯს - საქმიანობის მინიმალურ დონეზე განეული დანახარჯი)/(მაქსიმალურ საქმიანობას - მინიმალური საქმიანობა).

$$Y = a + bx$$

$$b = (37\,500 - 10\,000) / (5\,000 - 1\,000) = 6,875 \text{ ლარი};$$

მე-3 საფეხური

იპოვეთ მუდმივი დანახარჯი საქმიანობის მაქსიმალური ან მინიმალური დონეების გამოყენებით.

მუდმივი დანახარჯი = საქმიანობის დონეზე განუღებ მთლიან დანახარჯს - მთლიანი ცვლადი დანახარჯი.

$$a = 37\,500 - 6,875 * 5\,000 = 3\,125 \text{ ლარი};$$

მე-4 საფეხური

გამოიყენეთ ცვლადი და მუდმივი დანახარჯი საქმიანობის გარკვეულ დონეზე გამხორციელებული მთლიანი დანახარჯის პროგნოზირებისთვის.

$$Y = 3\,125 + 6,875 * X$$

მინი-მაქსის მეთოდის უპირატესობები

- მინი-მაქსის მეთოდი სარგებლობს ობიექტურობის უპირატესობით. ეს იმას ნიშნავს, რომ ნებისმიერი ორი ადამიანი, რომელიც კონკრეტული მონაცემებისათვის გამოიყენებს მინი-მაქსის მეთოდს, აუცილებლად ერთსა და იმავე პასუხს მიიღებს. ამასთან, მინი-მაქსის მეთოდი საშუალებას აძლევს მმართველებს სწრაფად მიაღწიონ წარმატებას დანახარჯთა ურთიერთკავშირის დადგენისას, მხოლოდ ორი წერტილის მონაცემის წყალობით;
- მარტივია როგორც მისი გაგება და გაანალიზება, ასევე გამოყენება.

მინი-მაქსის მეთოდის ნაკლოვანებები

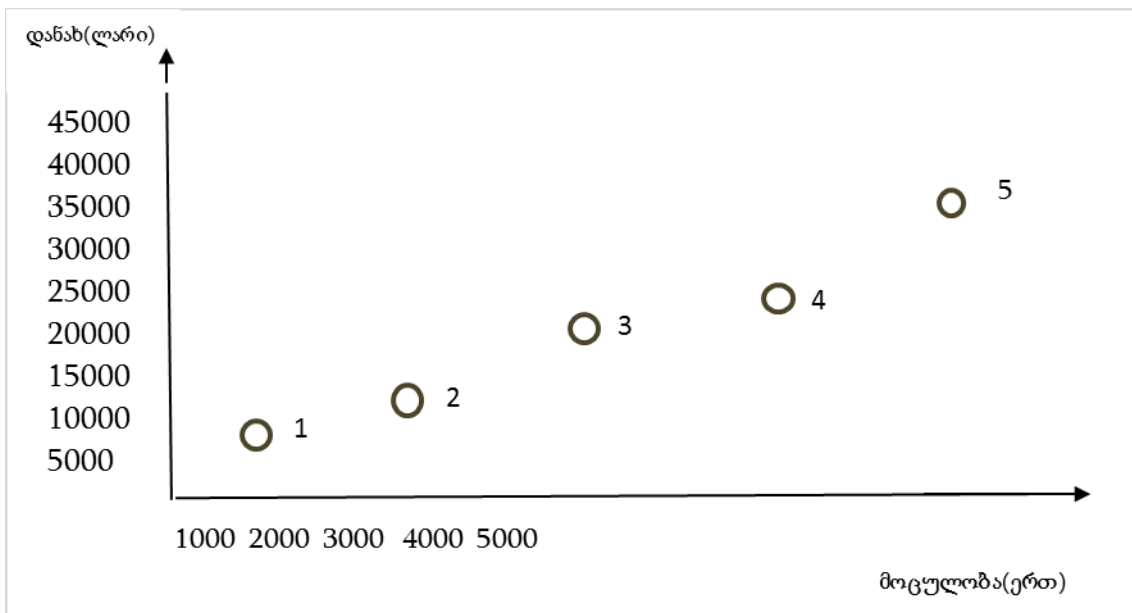
- ეს მეთოდი ეყრდნობა დაშვებას, რომ დანახარჯებზე მოქმედებს მხოლოდ ერთი ფაქტორი - საქმიანობა;
- ეს მეთოდი ასევე ეყრდნობა დაშვებას, რომ წარსულ მონაცემებს შეუძლია საიმედოდ განსაზღვროს მომავალი დანახარჯების მოცულობა;
- იგი იყენებს მხოლოდ ორ მნიშვნელობას, მაქსიმალურს და მინიმალურს, შესაბამისად, შედეგები შესაძლოა დამახინჯდეს მონაცემების შემთხვევითი ცვლილებების შედეგად.

განფენილი წერტილების მეთოდი

განფენილი წერტილების მეთოდი წარმოადგენს წრფის განტოლების დადგენის მეთოდს - მონაცემების გრაფიკზე გადატანით. პირველი ნაბიჯია მონაცემთა წერტილების იმგვარად გადატანა, რომ ჩანდეს წარმოების დანახარჯსა და საქმიანობის დონეს შორის ურთიერთკავშირი. განფენის გრაფიკი ნაჩვენებია N3 გრაფიკზე. ვერტიკალური ღერძი წარმოადგენს წარმოების ჯამურ დანახარჯს, ხოლო ჰორიზონტალური ღერძი გამოშვებული პროდუქციის მოცულობას. გრაფიკის გამოკვლევა გვხმარება დავრწმუნდეთ, რომ წარმოების დანახარჯებსა და წარმოების მოცულობას შორის წრფივი დამოკიდებულების დაშვება გონივრულია საქმიანობის დადგენილი დიაპაზონისათვის. ამასთან, გამოკვლევამ შეიძლება წარმოაჩინოს რამდენიმე წერტილი, რომელიც ალბათ არ მოთავსდება ქცევის ზოგად მოდელში. გამოკვლევის შედეგად შესაძლოა აღმოვაჩინოთ, რომ ეს წერტილები (ამოვარდნები) გამოწვეულია რაიმე არა დამახასიათებელი შემთხვევების გამო. ამის ცოდნა შესაძლოა დაგვეხმაროს მათ აღმოფხვრაში და დანახარჯთა ფუნქციის უკეთ შეფასებაში.

განფენის გრაფიკს შეუძლია დაგვეხმაროს ნათელი მოვფინოთ დანახარჯსა და საქმიანობების მოხმარებას შორის ურთიერთკავშირს. მართლაც, განფენის გრაფიკი საშუალებას იძლევა გავავლოთ ვიზუალური მრუდი გრაფიკზე დატანილ წერტილებზე. ამ დროს, შერჩეული მრუდი უნდა იყოს ის, რომელიც საუკეთესოდ აერთებს წერტილებს. ამ არჩევანისას, დანახარჯთა ანალიტიკოსი თავისუფალია გამოიყენოს დანახარჯთა ერთეულების შესახებ წარსული გამოცდილება, რაც შესაძლოა იძლეოდეს კარგ ინტუიტიურ მინიშნებას, თუ როგორ იქცევა წარმოების დანახარჯი. წერტილებზე მრუდის ამგვარად გავლება წარმოადგენს იმის ჩვენებას, თუ როგორ მუშაობს განფენილი წერტილების მეთოდი.

გრაფიკი 3



გრაფიკზე მოცემული ინფორმაციის საფუძველზე როგორ გავავლებდით ამ წერტილებზე მრუდს? დავუშვათ გადავწყვიტეთ, რომ წერტილ 1-სა და წერტილ 3-ზე გავლებული მრუდი საუკეთესო წრფეა. თუ ეს ასეა, მაშინ როგორ გამოვიყენოთ ეს გადაწყვეტილება მუდმივი დანახარჯისა ცვლადი დანახარჯის განაკვეთის გაანგარიშებისათვის?

თუ ჩვენს არჩევანს ჩავთვლით საუკეთესო წრფედ, მაშინ ერთეულზე ცვლადი დანახარჯის განაკვეთი შესაძლებელია გაანგარიშებულ იქნეს შემდეგნაირად: პირველად გამოვსახოთ წერტილი 1 როგორც (1000; 10 000 ლარი), ხოლო წერტილი 3 როგორც (3000; 22 500 ლარი). შემდეგ გამოვიყენოთ ეს ორი წერტილი დახრილობის გასანგარიშებლად:

$$\text{ცვლადი დანახარჯის განაკვეთი} = (22\ 500 - 10\ 000) / (3\ 000 - 1\ 000) = 6,25 \text{ ლარი};$$

ერთეულზე ცვლადი დანახარჯის გაგების შემდეგ, საბოლოო ნაბიჯია მუდმივი დანახარჯების კომპონენტის გაანგარიშება. თუ გამოვიყენებთ წერტილ 3-ს, ქვემოთ მოყვანილი განტოლების მიხედვით მივიღებთ:

$$\text{მუდმივი დანახარჯი} = 22\ 500 \text{ ლარი} - 6,25 * 3\ 000 = 3\ 750 \text{ ლარი};$$

მაშასადამე, დანახარჯთა ფუნქციის ფორმულას შემდეგი სახე ექნება:

$$Y = 3\ 750 + 6,25 * X$$

წარმოების დანახარჯისათვის დანახარჯთა ფუნქციის ფორმულა მიღებულ იქნა წერტილი 1-ისა და წერტილი 3-ის შეერთებით. ამ მრუდის შეჩვენებისას გამოყენებული იყო გარკვეული მსჯელობა. იმ დროს, როდესაც ერთი თვლის, რომ საუკეთესო წრფეს წარმოადგენს წერტილი 1-სა და წერტილი 3-ზე გამავალი მრუდი, სხვამ, რომელიც სხვა კრიტერიუმებით მსჯელობს შეიძლება ჩათვალოს, რომ მრუდმა უნდა გაიაროს წერტილი 2-სა და წერტილი 4-ზე, ანდაც წერტილი 1-სა და წერტილი 5-ზე.

განფენილი წერტილების მეთოდის მნიშვნელოვან უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ საშუალებას გვაძლევს დავინახოთ მონაცემები. ამ მეთოდის სუსტ წერტილს წარმოადგენს ის, რომ შესაძლებელია საუკეთესო წრფის სუბიექტურად შერჩევა. დანახარჯთა ფორმულის ხარისხი დამოკიდებულია ანალიტიკოსის სუბიექტური მსჯელობის ხარისხზე. მინი-მაქსის მეთოდი დაივანება საუკეთესო წრფის სუბიექტურად შერჩევამდე. იმაზე დამოკიდებულებით, თუ ვინ გამოიყენებს მეთოდს, მიიღება შესაბამისი ხაზი.

ქვემოთ N2 ცხრილში მოცემულია მინი-მაქსისა და განფენილი წერტილების მეთოდით მიღებული შედეგების შედარებითი ანალიზი (ლარში).

ცხრილი N2

მაჩვენებლები	მუდმივი დანახარჯი	ერთეულზე ცვლადი დანახარჯის განაკვეთი	დანახარჯი 3 500 ერთეულისათვის
მინი-მაქსის მეთოდით	3 125	6,875	27 187,5
განფენილი წერტილების მეთოდით	3 750	6,250	25 625

მუდმივი დანახარჯის კომპონენტსა და ცვლადი დანახარჯის განაკვეთს შორის დიდი განსხვავებაა. წარმოების მოცულობის 3 500 ერთეულისათვის წინასწარ გამოანგარიშებული ჯამური დანახარჯი 25 625 ლარია განფენილი წერტილების მეთოდის მიხედვით და 27 187,

5 ლარია მინი-მაქსის მეთოდის მიხედვით. რომელია „სწორი“ ციფრი? იქიდან გამომდინარე, რომ ორ მეთოდს შეუძლია მოგვცეს მნიშვნელოვნად განსხვავებული დანახარჯთა ფორმულები, ბუნებრივად იბადება კითხვა, თუ რომელი მეთოდია საუკეთესო. იდეაში, საჭიროა მეთოდი, რომელიც ობიექტურია და ამავე დროს იძლევა საუკეთესო წრფეს. უმცირესი კვადრატის მეთოდი განმარტავს საუკეთესო წრფეს და იმავდროულად ობიექტურია იმ თვალსაზრისით, რომ მოცემული მონაცემების ბადისათვის ამ მეთოდის გამოყენება ეყრდნობა დანახარჯთა იგივე ფორმულას.

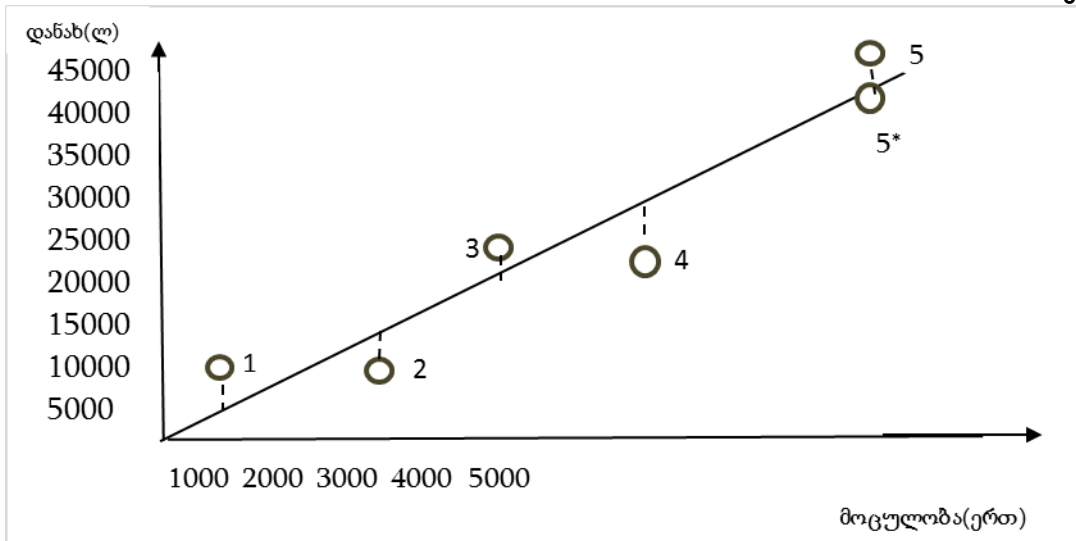
უმცირესი კვადრატის მეთოდი

აქამდე ვეყრდნობოდით იმ წრფის იდეას, რომელიც საუკეთესოდ აერთებს განფენის გრაფიკზე ნაჩვენებ წერტილებს. რას ვგულისხმობთ საუკეთესო წრფეში? ინტუიტიურად, ეს არის მრუდი, რომელთანაც მოცემული წერტილები ყველაზე ახლოსაა განთავსებული. მაგრამ რა იგულისხმება სიახლოვეში?

გავხსენოთ, რომ ვეძებთ წრფეს, რომელიც წარმოადგენს რაიმე საქმიანობაზე განეული ჯამური დანახარჯის საუკეთესო პროგნოზისტს. ამისათვის განვიხილოთ მე-4 გრაფიკი, რომელშიც თვინებურადაა გავლებული მრუდი. ხაზთან თითოეული წერტილის სიახლოვე შესაძლებელია გაიზომოს წერტილიდან ხაზამდე დაშვებული ვერტიკალური მანძილის მიხედვით. ეს ვერტიკალური მანძილი წარმოადგენს განსხვავებას ფაქტობრივ დანახარჯსა და ხაზის მიხედვით ნავარაუდებ დანახარჯს შორის. წერტილი 5-ისთვის

ნავარაუდები დანახარჯია 5* და გადახრას წარმოადგენს მანძილი ამ წერტილებს შორის (ანუ მანძილი წერტილიდან ხაზამდე).

მე-4 გრაფიკი



ვერტიკალური მანძილი ზომავს ცალკეული წერტილის ხაზთან სიახლოვეს, მაგრამ ჩვენ გვჭირდება იმის საზომი, თუ რამდენად ახლოს არის ყველა წერტილი ხაზთან. ერთ-ერთი საშუალებაა გაიზომოს ყველა წერტილის გადახრა ხაზიდან და დაემატოს ერთმანეთს, რათა მიღებულ იქნეს ჯამური საზომი. თუმცა, ეს ჯამური საზომი შესაძლოა შეცდომაში შემყვანი აღმოჩნდეს. მაგალითად, მცირე დადებითი გადახრების ჯამი შესაძლოა იძლეოდეს უფრო მეტ ჯამურ სიდიდეს, ვიდრე დიდი დადებითი და დიდი უარყოფითი გადახრების შეკრებით მიღებული ჯამური სიდიდეა, რადგანაც ამ შემთხვევაში დადებითი და უარყოფითი გადახრები ერთმანეთს აბათილებენ. ამ პრობლემის დასაკორექტირებლად გამოიყენება უმცირესი კვადრატის მეთოდი, რომელიც პირველ რიგში პოულობს ყოველი ცალკეული გადახრის კვადრატულ სიდიდეს და შემდეგ კრებს მათ, რათა მიიღოს ჯამური სიახლოვის საზომი. გადახრების კვადრატში აყვანა თავიდან გვაცილებს დადებითი და უარყოფითი გადახრების მიერ ერთმანეთის სიდიდეების გაბათილების პრობლემას.

ამ კონცეფციის საილუსტრაციოდ, გავიანგარიშოთ სიახლოვის საზომი - განფენილი წერტილების მეთოდით მიღებული დანახარჯთა ფორმულისათვის.

ცხრილი N3

ფაქტობრივი დანახარჯი (ლარი)	პროგნოზული დანახარჯი (ლარი)	გადახრა	კვადრატული გადახრა
10 000	10 000	-	-
12 500	16 250	-3 750	14 625 500
22 500	22 500	-	-
25 000	28 750	-3 750	14 625 500
37 500	35 000	2 500	6 250 000
სიახლოვის ჯამური	საზომი	-	35 501 ათასი ლარი

შენიშვნები:

ა) პროგნოზული დანახარჯი = 3750+6.25*X, სადაც X წარმოადგენს ფაქტობრივად გაწეულ საქმიანობაზე დანახარჯთან დაკავშირებული საქმიანობის ფაქტობრივ მოხმარებას;

ბ) გადახრა = ფაქტობრივ დანახარჯს - პროგნოზული დანახარჯი.

რამდენადაც სიახლოვის საზომი წარმოადგენს წერტილებიდან ხაზამდე გადახრების კვადრატების ჯამს, რაც უფრო მცირე იქნება ეს საზომი, მით უკეთესად აერთებს მრუდი წერტილებს. მაგალითად, განფენილი წერტილების მეთოდის მიხედვით სიახლოვის საზომია 35 501. მსგავსი გაანგარიშებები მინი-მაქსის მეთოდისათვის გვაძლევს 52 343,75 -ის ტოლ სიახლოვის საზომს. ამრიგად, განფენილი წერტილების მეთოდი უკეთესად აერთებს წერტილებს, ვიდრე მინი-მაქსის მეთოდი. ეს შედეგი მხარს უჭერს წინა მტკიცებას, რომ განფენილი წერტილების მეთოდისას გამოყენებული მსჯელობა უკეთესია მინი-მაქსის მეთოდთან შედარებით.

პრინციპში, სიახლოვის საზომების შედარებამ შესაძლოა მოგვცეს ყველა მრუდის რანჟირების შესაძლებლობა საუკეთესოდან უარესამდე. ის მრუდი, რომელიც წერტილებს აერთებს უკეთესად ვიდრე რომელიმე სხვა მრუდი, იწოდება საუკეთესო წრფედ. ეს არის კვადრატული გადახრების უმცირესი ჯამის მქონე მრუდი. უმცირესი კვადრატის მეთოდი ადგენს საუკეთესო წრფეს, რომლის მისაღებად სტატისტიკური თეორიის მიერ შემოთავაზებულ ფორმულას, რომელსაც შემდეგი სახე აქვს:

$$b = \frac{\sum xy - \sum x \sum y / n}{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \left(\frac{\sum x}{n} \right)$$

a და b სიდიდეების გასაანგარიშებლად საჭიროა ხუთი მონაცემი: n, $\sum x$, $\sum y$, $\sum xy$, $\sum x^2$, პირველი მონაცემი n ყველაზე ადვილი გასაანგარიშებელია: უბრალოდ ვითვლით მონაცემთა ცხრილში (იხ. ცხრილი N4) მონაცემების რაოდენობას, სხვა მონაცემი შემდეგნაირად გაიანგარიშება:

ცხრილი N4

$\sum X$	$\sum Y$	$\sum X*Y$	$\sum X^2$
1 000	10 000	10 000 000	1 000 000
2 000	12 500	25 000 000	4 000 000
3 000	22 500	67 500 000	9 000 000
4 000	25 000	100 000 000	16 000 000
5 000	37 500	187 500 000	25 000 000
15 000	107 500	390 000 000	55 000 000

$$b = \frac{390\,000\,000 - (15\,000 \times 107\,500) / 5}{55\,000\,000 - (15\,000)^2 / 5} = 6,75 \text{ ლარი}$$

$$a = \frac{107\,500}{5} - 6,75 \left(\frac{15\,000}{5} \right) = 1250 \text{ ლარი}$$

ამრიგად, უმცირესი კვადრატის მეთოდით დანახარჯთა ფუნქციის ფორმულა შესაძლებელია გამოისახოს შემდეგი სახით:

$$Y = 1250 + 6,75 * X$$

რამდენადაც დანახარჯთა ეს ფორმულა საუკეთესო წრფეს წარმოადგენს, ის ყველაზე უკეთ განჭვრიტავს საქმიანობასთან დაკავშირებულ დანახარჯებს. საქმიანობის 3500 ერთეულისათვის, უმცირესი კვადრატის მეთოდით პროგნოზული დანახარჯის სიდიდე იქნება - 24 875 ლარი (1 250 + 6.75*3 500), რომელიც შედგება 1 250 ლარი მუდმივი და 23 625 ლარი

ცვლადი შემადგენლისაგან. ამ წინასწარმეტყველების, როგორც სტანდარტის გამოყენებით, განფენილი წერტილების მეთოდი უფრო ახლოსაა უმცირესი კვადრატის მეთოდთან.

მაშასადამე, რეგრესიული ანალიზის გამოყენება შესაძლებელია პროგნოზირებისათვის მაშინ, როდესაც ორ ცვლადს შორის იგულისხმება წრფივი დამოკიდებულება და ანალიზისათვის ხელმისაწვდომია ისტორიული მონაცემები. ამასთან, რეგრესიული ტოლობის გამოყენება შესაძლებელია Y ცვლადის პროგნოზისათვის X ცვლადით, თუ:

ა) X ცვლადი თავსდება მონაცემთა ცნობილი დიაპაზონის ფარგლებში. ასეთ პროგნოზს ინტერპოლაციას უწოდებენ;

ბ) X ცვლადი თავსდება მონაცემთა ცნობილი დიაპაზონის გარეთ. ასეთ პროგნოზს ექსტრაპოლაციას უწოდებენ.

ზოგადად, ინტერპოლაცია უფრო სანდოა, ვიდრე ექსტრაპოლაცია.

რეზიუმე

მარტივი წრფივი რეგრესიული ანალიზის უპირატესობებია:

- მარტივია გამოყენებაში;
- განიხილავს ძირითად დამოკიდებულებას მონაცემთა ორ სიმრავლეს შორის;
- შესაძლებელია გამოყენებული იყოს პროგნოზისა და ბიუჯეტების მოსამზადებლად;
- ამარტივებს ბიუჯეტის შედგენის პროცესს.

მარტივი წრფივი რეგრესიული ანალიზის შეზღუდვებია:

- ხდება დაშვება იმისა, რომ ცვლადებს შორის არსებობს წრფივი დამოკიდებულება;
- ხდება დამოკიდებულების შეფასება მხოლოდ ორ ცვლადს შორის. რეალობაში დამოკიდებულ ცვლადზე გავლენას ახდენს სხვა მრავალი დამოუკიდებელი ცვლადი;
- ტენდენციურად მხოლოდ ინტერპოლაციური პროგნოზებია საიმედო. ტოლობა არ უნდა იყოს გამოყენებული ექსტრაპოლაციისათვის;
- რეგრესიული ანალიზი ახდენს დაშვებას, რომ მონაცემების ისტორიული ქცევა წარსულში გაგრძელდება უახლოეს მომავალშიც;
- ინტერპოლაციური პროგნოზი საიმედოა მონაცემთა შორის, მხოლოდ ძლიერი კორელაციის შემთხვევაში.

Merab Jikia

Associate Professor

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

Disadvantages and Advantages of using a Separate Statistical Method in Management Accounting

SUMMARY

Advantages of simple linear regression analysis are as follows:

- Easy to use;
- Considers the main relationship between two sets of data;
- Can be used to prepare forecasts and budgets;
- Simplifies the budgeting process.

Limitations of simple linear regression analysis are as follows:

- It assumes that there is a linear relationship between the variables;
- The relationship between only two variables is evaluated. In fact, the dependent variable is influenced by many other independent variables;
- Tendonously, only interpolation predictions are reliable. Equation should not be used for extrapolation;
- Regression analysis assumes that the historical behavior of data in the past will continue in the near future too;
- Interpolation forecast is reliable between data, only in case of strong correlation.