

შავი ზღვის საერთაშორისო უნივერსიტეტი
ბიზნესის მართვის ფაკულტეტი

ბაზრის ინტეგრირებული მოთხოვნის თეორიული საფუძვლების შემუშავება

სალავათ საიფულინი

სადოქტორო დისერტაციის რეფერატი ბიზნესის ადმინისტრირებაში

თბილისი 2013

ხელმძღვანელი: პროფ. დოქტ. ალექსანდრე მილნიკოვი

.....

(ხელმძღვანელის ხელმოწერა)

ექსპერტები:

პროფ. დოქტ. ტატიანა პაპიაშვილი

ასოც. პროფ. დოქტ. ვიქტორია ბარამიძე

ოპონენტები:

ასოც. პროფ. დოქტ. ლია თოთლაძე

ასოც. პროფ. დოქტ. ლაშა ეფრემიძე

1. ნაშრომის მოკლე შინაარსი

თემის აქტუალობა

მოთხოვნის შეფასება ერთ-ერთი უმთავრესი ამოცანაა ნებისმიერი ეკონომიკური აქტივობის პროცესში, ვინაიდან ეს უზრუნველყოფს ოპტიმალური პარამეტრების მიღწევას. შეფასების პროცესი იწყება სტატისტიკური მონაცემების შეგროვებით და ორგანიზებით. ეს უკანასკნელები უნდა ასახავდნენ მომხმარებელთა სხვადასხვა ჯგუფების მოთხოვნას მათი სოციალური მდგომარეობიდან გამომდინარე. შემდეგ ხორციელდება შეგროვებული მონაცემების ანალიზი რეგრესიული ანალიზის სხვადასხვა მეთოდებით, რაც საშუალებას იძლევა დადგენილ იქნას მოთხოვნასა და ფასს შორის არსებული დამოკიდებულებანი. მიღებული შედეგების საფუძველზე შესაძლებელი ხდება ისეთი მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებათა მიღება, როგორც არის: შეფასდეს მომხმარებელთა პოტენციური ჯგუფები, შეირჩეს ფირმის ოპერაციონალური სტრატეგია, პოტენციური შემოსავალი და მოგება და ა.შ. ცხადია, რომ ბაზრის მდგომარეობის გავლენა მოცემული ტიპის პროდუქტის მოთხოვნაზე დამოკიდებულია მოპოვებული სტატისტიკური მონაცემების სიზუსტესა და მკვლევარის მიერ წინასწარ განსაზღვრული მოდელების სპეციფიკაციაზე. მოთხოვნის კორექტული და საიმედო შეფასება უზრუნველყოფს მთილიანობაში წარმატებულ სტრატეგიას ბიზნეს საქმიანობაში. მოთხოვნის მოდელის სპეციფიკაცია აწყდება შემდეგ შემდეგ პრინციპიან სირთულეს: აპრიორული შერჩევა, წრფივი, ლოგარითმული, პოლინომიალური, მცოცავი საშუალოების და სხვა განსხვავებული ტიპის მოდელებს შორის. ამგვარი არჩევანი მოითხოვს მკვლევარისგან რთულ გადაწყვეტილებას, თუ რა სიღრმის ანალიტიკური სირთულე უნდა შერჩეულ იქნას და შემდეგ შეფასდეს თუ რამდენად შეესაბამება სტატისტიკური მონაცემები შერჩეულ დამოკიდებულებებს. სირთულე მდგომარეობს აგრეთვე იმაშიც, რომ აქ არ არსებობს მზად ცალსახა გადაწყვეტილებების რეკომენდაციები, ვინაიდან ყოველივე ტრადიციული მიდგომა, რომელიც ემყარება ხშირად რთულ სტატისტიკურ მეთოდებს

მოითხოვს მკვლევარისგან მაღალ ანალიტიკურ შესაძლებლობებს და კვლევით გამოცდილებას.

წინამდებარე ნაშრომი გამიზნულია შეფასების პრობლემის გადაწყვეტისთვის, რაც ხორციელდება შემუშავებული ალტერნატიული მიდგომით, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ ბაზრის მთლიანი მოთხოვნა წარმოდგენილია როგორც წრფივი მოთხოვნა-ფასის კომპონენტების აგრეგატი.

კვლევის საგანი

კვლევის საგანს წარმოადგენს მიკრო და მენეჯერული ეკონომიკის ობიექტები: მოთხოვნა-ფასის დამოკიდებულებები, ოპტიმალური მოთხოვნა, ფასები, მთლიანი შემოსავალი და ა.შ. ნაშრომში გამოყენებულია ეკონომეტრიკის მრავალგანზომილებიანი რეგრესიის ანალიზი და კომპიუტერული პროგრამირება.

კვლევის ჰიპოთეზა

კვლევის საფუძველს შეადგენს დაშვება (ჰიპოთეზა), რომ არაწრფივი ინტეგრირებული მოთხოვნის მრუდები შეიძლება წარმოდგენილი იყოს, როგორც მოთხოვნა-ფასის წრფივი დამოკიდებულებების კომპოზიციები, რომლებიც თავის მხრივ წარმოადგენენ მომხმარებელთა სხვადასხვა ჯგუფებს. ეს უკანასკნელნი განსხვავდებიან მათი სტატუსით, საცხოვრებელი ადგილით და სხვა სოციალური პარამეტრების მიხედვით. ამგვარი მიდგომა საშუალებას იძლევა შეფასდეს ფასების, მოთხოვნების რაოდენობების და მთლიანი შემოსავლის მნიშვნელობები.

კვლევის მიზანი

კვლევის ძირითადი მიზნები არის:

1. არაწრფივი ინტეგრირებული მოთხოვნა ფასის დამოკიდებულების ანალიზის და შეფასების ახალი მეტოდის შემუშავება.
2. არაწრფივი ინტეგრირებული მოთხოვნა ფასის დამოკიდებულებისათვის მიკროეკონომიური პარამეტრების (მთლიანი შემოსავლის მაქსიმუმი, ფასების ოპტიმალური

მნიშვნელობები, მოთხოვნის რაოდენობა და მთლიანი მოთხოვნის მრუდის პარამეტრები) შეფასებისა და გამოთვლის ახალი მეთოდის შემუშავება.

განისაზღვრა შემდეგი ამოცანები:

- მოთხოვნა-ფასის ექსპერიმენტალური დამოკიდებულების წარმოდგენა როგორც არსებითად არაწრფივი ინტეგრირებული ობიექტი, რომელიც შედგება წრფივი მოთხოვნა-ფასის კომპონენტების სიმრავლისაგან.
- არაწრფივი ინტეგრირებული მოთხოვნა ფასის დამოკიდებულების დისკრეტული და უწყვეტი თეორიული მოდელების შემუშავება.
- ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის პარამეტრების შეფასების ახალი სტატისტიკური მონაცემების შემუშავება. შემუშავებული მეთოდის შემოწმება სხვადასხვა რიცხობრივ მაგალითებზე.
- ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის შედეგების შედარება ტრადიციული პოლინომიალური რეგრესიის მეთოდოლოგიასთან.
- შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება.
- ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის საფუძველზე მიკროეკონომიკური ოპტიმალური პარამეტრების შეფასების ახალი მიდგომის შემუშავება.
- ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის მაქსიმუმების განსაზღვრის ახალი მეთოდოლოგიის შემუშავება.
- ფასების, მოთხოვნის და მთლიანი შემოსავლის ოპტიმალური მნიშვნელობებისათვის ახალი გამოსახულებების შემუშავება.

სამეცნიერო სიახლე

ნაშრომის სამეცნიერო სიახლე

- დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა იყო წარმოდგენილი როგორც ინტეგრირებული, არსებითად არაწრფივი ობიექტი რომელიც შედგება წრფივი მოთხოვნა-ფასის კომპონენტების სიმრავლისაგან.

- იყო შემუშავებული ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული და უწყვეტი თეორიული მოდელები, რომლებიც ეფუძნებოდნენ ახალ ისეთ შემოტანილ ახალ ცნებებს, როგორცაა: დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა, გაგლუვებული მოთხოვნა, ელემენტარული დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა.
- ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის პარამეტრების შესაფასებლად შემუშავებული იყო ფიქტიური ცვლადები მრავალგანზომილებიანი რეგრესიული ანალიზის ტექნიკა. მეტოდის შესაძლებლობები ილუსტრირებულია კონკრეტული რიცხობრივი მაგალითების მეშვეობით.
- ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის შედეგები შედარებულ იქნა ტრადიციული პოლინომიალური რეგრესიის მეთოდოლოგიასთან. ნაჩვენები იყო რომ ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელი იძლევა სტატისტიკურად უკეთეს შედეგებს.
- შემუშავებულ იქნა შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა.
- შემუშავებულ იქნა ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის საფუძველზე მიკროეკონომიკური ოპტიმალური პარამეტრების შეფასების ახალი მიდგომა.
- შემუშავებულ იქნა ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის მაქსიმუმების განსაზღვრის ახალი მეთოდოლოგია.
- შემუშავებულ იქნა ფასების, მოთხოვნის და მთლიანი შემოსავლის ოპტიმალური მნიშვნელობებისათვის ახალი გამოსახულებები.

კვლევის მეთოდოლოგია

კვლევის მეთოდოლოგია ეყრდნობა მიკროეკონომიკური ანალიზის და მენეჯერიალური ეკონომიკოს პრინციპებს და მეთოდებს; მათემატიკური ანალიზის, წრფივი ალგებრის და მათემატიკური სტატისტიკის, კერძოდ კი მრავალგანზომილური ფიქტიური ცვლადების რეგრესიული ანალიზის მეთოდებს.

ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობები

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს ახალ ნაბიჯს მენეჯერიალურ ეკონომიკაში. ის წარმოადგენს გარკვეულ წვლილს იმ სამეცნიერო მიმართულებებში, რომლებიც ანვიტარებენ მოთხოვნის პროცესების ღრმა შესწავლას, ვინაიდან ნაშრომი სთავაზობს ახალ საიმედო მოდელს და მისი პარამეტრების შეფასების ახალ მეთოდოლოგიას, რაც საბოლოოდ ისეთი მნიშვნელოვანი ოპტიმალური პარამეტრების, როგორცაა მაკსიმალური შემოსავლები და მოგება, შეფასების საშუალებას იძლევა. შემუსავებული მოდელი შეიძლება გამოყენებულ იქნას შემდეგი ორი ურთიერთ შებრუნებული ამოცანის გადასწდვეთად: 1. შეფასდეს მთლიანი (ინტეგრირებული) მოთხოვნა დაკვირვების შედეგად მოღებული წრფივი კომპონენტების საფუძველზე და 2. შეფასდეს წრფივი კომპონენტები მთლიანი მოთხოვნის დაკვირვებების შედეგად მოღებულ მონაცემებზე.

აგრეთვე ნაშრომი შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ტიპის ეკონომიურ-ფინანსურ ორგანიზაციებში, შესაბამისი პროფილის მკვლევარების, პრაქტიკოსების და სხვათა მიერ, როგორც ალტერნატიული მეთოდოლოგია მოთხოვნის პროცესების ანალიზში, და ზემოთ აღნიშნული ოპტიმალური მნიშვნელობების დასადგენათ.

მოცულობა და სტრუქტურა.

ნაშრომი შედგება 127 გვერდისაგან, შეიცავს 3 თავს, შესავალს, დასკვნებს და გამოყენებული ლიტერატურის სიას, სულ 135 დასახელებას. ის შეიცავს 31 ცხრილს, 35 ნახატს და ერთ დამატებას.

1. ნაშრომის შინაარსი

შესავალი ნაწილი წარმოადგენს ნაშრომის მოკლე მიმოხილვას. ეს ნაწილი მოიცავს პრობლემის აქტუალობას, კვლევით კითხვას, კვლევის საგანს, კვლევით ჰიპოტეზას, კვლევის მეთოდოლოგიას, კვლევის ინსტრუმენტებს, მეცნიერულ სიახლეს და სტრუქტურას. კვლევის შესავალ ნაწილში განხილულია თეზისის მთავარი იდეები და კვლევის კითხვები, დადასტურებულია ჰიპოთეზები და კვლევის პრაქტიკული მნიშვნელობა, ასევე განხილულია მეცნიერული სიახლე.

პირველ თავში მოყვანილია აღნიშნულ კვლევასთან დაკავშირებული ნაშრომების ლიტერატურის მიმოხილვა, რათა გამოიკვეთოს ბიზნეს გადაწყვეტილებისათვის მოთხოვნის ანალიზის მნიშვნელობა და განისაზღვროს მოთხოვნის განმარტება და მისი მნიშვნელობა ეკონომიკისათვის. შემდგომ განხილულია მოთხოვნის სახეები (ტიპები) და ასევე მოთხოვნის დეტერმინანტების განმსაზღვრელი. ამას გარდა, მოთხოვნის არა მხოლოდ თეორიული საფუძვლებია განხილული, ყურადღება ეთმობა მოთხოვნის ემპირიულ კვლევებს. მოთხოვნის კვლევის ყველაზე პრაქტიკული ნაწილი განხილულია გამოყენებადი მოთხოვნის ანალიზის ძირითადი ფუნქციონალური ფორმების მოხსენიების საფუძველზე. საბოლოოდ, კვლევის მიზანი ხაზგასმული და საგულდაგულოდ შემუშავებულია დასკვნით ნაწილში.

მეორე თავი წარმოგვიდგენს ინტეგრირებული ბაზრის მოთხოვნის თეორიული და მათემატიკური მოდელის განვითარებას, ისევე როგორც ოპტიმალური პარამეტრების თეორიული და მათემატიკური ფორმულირება, რაც საჭიროა შემოსავლების მაქსიმიზაციისათვის. მიმდინარე კვლევაში ჩვენ შევიმუშავებთ მხოლოდ დისკრეტულ, მაგრამ არა უწყვეტ, ინტეგრირებულ მოთხოვნის მოდელს. თუმცა, იმისთვის, რომ ვაჩვენოთ განსახილველი კვლევის მასშტაბები ჩვენ ასევე შევადგენთ უწყვეტ მოდელს.

ინტეგრირებული ბაზრის მოთხოვნა წარმოდგენილია როგორც გლუვი ელემენტარული მოთხოვნების ვერტიკალური ერთობლიობა. ზოგადად, მათემატიკაში, დამოუკიდებელი ცვლადი განთავსებულია ჰორიზონტალურ

ღერძზე და დამოკიდებული ცვლადი ვერტიკალურ ღერძზე. ეკონომიკის ლიტერატურაში საპირისპირო მეთოდია მიღებული, ასე რომ ფასი, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში საბაზრო ეკონომიკის დამოუკიდებელი ცვლადია, განლაგებულია ვერტიკალურ ღერძზე, და მოთხოვნა, რომელიც უმეტეს შემთხვევაში საბაზრო ეკონომიკის დამოკიდებული ცვლადია განლაგებულია ჰორიზონტალურ ღერძზე. ეკონომიკის ლიტერატურაში გამოყენებული ჰორიზონტალური ჯამის ცნება, ჩვენს შემთხვევაში გამოყენებულ იქნება, როგორც ვერტიკალური ჯამი.

განვიხილავთ დაკვირვებებიდან მიღებული მოთხოვნის ორ სხვადასხვა წარმომადგენელს:

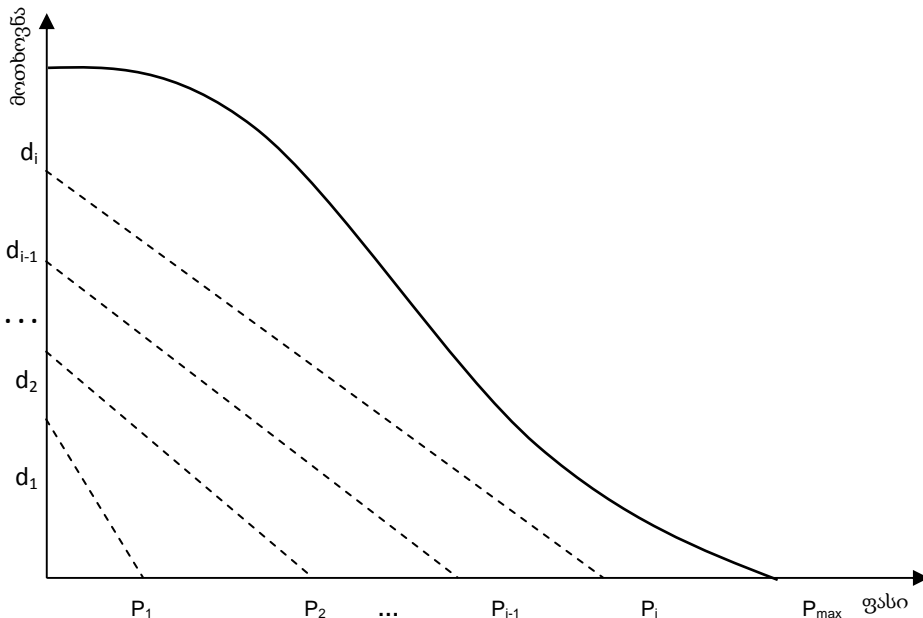
- რეგრესიული მოდელის გამოსახულება:

$$D = D_s + \varepsilon_D; \tag{1}$$

- ინტეგრირებული მოთხოვნის, D_{AS} , გამოსახულება:

$$D = D_{AS} + \varepsilon_{DA}. \tag{2}$$

ნახ. 1 ვიზუალურად წარმოადგენს ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელს.



ნახ. 1. ინტეგრირებული მოთხოვნის, D_{AS} , გრაფიკული გამოსახულება

- მთლიანი მრუდი არის სწორი (გლუვი) არაწრფივი მოთხოვნა;
- პუნქტირის ხაზები არის გლუვი ელემენტარული წრფივი მოთხოვნა
- P_i არის ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის ფასები, სადაც ელემენტარული მოთხოვნის რაოდენობა ნულის ტოლია. ე.ი. ელემენტარული მოთხოვნის საღრდენი ფასებს წარმოადგენენ. ისინი შესაძლოა თანაბრად გადანაწილდნენ, ან არ გადანაწილდნენ.
- P_{max} არის მრუდი, სადაც არაწრფივი მოთხოვნის მრუდის ფასის ღირებულება ნულის ტოლია.

ჩვენ წარმოვიდგინეთ 2 უგანზომილებო ფასი:

$$x = \frac{P}{P_{\max}} \left(x_i = \frac{P_i}{P_{\max}} \right), \quad (3)$$

ცხადია, რომ $0 \leq x \leq 1$ და $x_{\max} = 1$; და $z = x$, რაც ინტეგრაციაში გამოყენებულ იქნება ტექნიკური მიზნებისთვის.

ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელი, რომელიც წარმოადგენს ელემენტარული მოთხოვნის ერთობლიობას (ჯამს), შეიძლება წარმოადგენილ იქნას შემდეგნაირად:

$$D_{\text{AS}}(P) = \sum_{i=i_0}^r (d_i + a_i P), \quad (4)$$

სადაც:

i_0 – ინდექსის ღირებულება (ფასი), რომელიც P_i ინდექსის ტოლია და აკმაყოფილებს $\min_{P_i}((P_i - P) \geq 0)$.

დავუშვათ $a_i = \frac{d_i}{P_i}$, მაშინ განტოლება (4) შეიძლება ასე გადავწეროთ:

$$D_{\text{AS}}(P) = \sum_{i=i_0}^r d_i \left(1 - \frac{P}{P_i}\right), \quad (5)$$

ან, unitless ფასის გამოყენებით განტოლება შესაძლოა ასე გადავიწეროთ:

$$D_{\text{AS}}(z) = \sum_{i=i_0}^r d_i \left(1 - \frac{z}{x_i}\right). \quad (6)$$

ყველა სამი განტოლება (4, 5, 6) ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის წარმომადგენელია. ისინი ერთმანეთის ექვივალენტნი არიან, მხოლოდ წერილობითი ფორმით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან და ბოლო განტოლება უფრო სასურველია.

განტოლება (6), უპირველესყოვლისა შეკრების დაბალი ზღვარი არის ცვლადი სიდიდე, რომელიც დამოკიდებულია z -ზე (x და z წარმოადგენენ შედარებით ფასს, მათემატიკური თვალსაზრისით ისინი განსხვავებულები არიან:

x_i არის საღრდენი ფასი, z არის მიმდინარე ფასი ($0, z_{\max}=1$) ინტერვალიდან). შემდგომ, საღრდენი ფასები ფიქსირებული ცნობილი სიდიდეებია. და ბოლოს, როგორც უცნობი სიდიდეების გამოთვლა, შეიძლება მივიჩნიოთ, როგორც D_{AZ} ან d_i . ამ უკანასკნელი განტოლებიდან გამომდინარე, ორი ურთიერთგამომრიცხავი ერთმანეთთან დაკავშირებული პრობლემები შეიძლება წარმოიშვას, რაც შესაძლოა აღინიშნოს როგორც პირდაპირი და ურთიერთსაწინააღმდეგო პრობლემები.

პირდაპირი ამოცანის განმარტება: არსებობს გლუვი ელემენტარული მოთხოვნა, რომელიც წარმოადგენს d_i პარამეტრების ერთობლიობას. სასურველია განვსაზღვროთ გლუვი მოთხოვნა, რაც სასურველია ინტეგრირებული სიდიდის, D_{AZ} ტოლი იყოს. ნათელია, რომ პრობლემა შეიძლება მარტივად მოგვარდეს D_{AZ} (z_i) სიდიდის გამოთვლით მოცემულ z_i ფასთან მიმართებაში.

შებრუნებული ამოცანის განმარტება: არსებობს D_i მოთხოვნა z_i ($i=1, \dots, n$) ზოგიერთი სიდიდეებისთვის და x_i ($i=1, \dots, r$) საღრდენი ფასებისთვის ($0, x_{\max}=1$) ინტერვალისთვის. სასურველია განვსაზღვროთ d_i სიდიდეები, რაც ასახავს გლუვ ელემენტარულ მოთხოვნას. ისინი სრულად არის განსაზღვრული d_i მეშვეობით უკვე მოცემულ x_i სიდიდეებთან.

შემდგომ, ჩვენ ჩამოვაცალიბეთ ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის უწყვეტი მოდელი და განვსაზღვრეთ პირდაპირი და შეებრუნებული უწყვეტი ამოცანების ამოხსნა. თუმცა, ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის მუდმივი მეთოდი მიმდინარე კვლევის მიღმა რჩება და მაშასადამე არის დატოვებული შემდგომი კვლევებისთვის.

დისკრეტული ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელისთვის შემუშავებულია ჰიპოთეზის შეცდომები და ანალიზი. ჰიპოთეზის შემოწმების ლოგიკა მდგომარეობს შემდეგში: შეიმუშავოს დისკრეტული ინტეგრირებული მოთხოვნის ჰიპოთეზა, ინტეგრირებული მოთხოვნის სიგლუვის ცდომილება მინიმუმ ტოლი უნდა იყოს, ან უკეთეს შემთხვევაში პოლინომიალური (სიგლუვეზე) დაგლუვების ცდომილებაზე ნაკლები.

მეორე თავის ბოლო ნაწილში, შემოსავლისა და მოგების მაქსიმიზაციის ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის ოპტიმალური პარამეტრები იქნა შემუშავებული. თავდაპირველად განხილულ იქნა ოპტიმალური პარამეტრების წრფივი შემთხვევა, რომელიც ისწავლება მიკროეკონომიკის ტექსტებში. შემდგომ, არაწრფივი მოდელის ოპტიმალური პარამეტრებია შესწორებული (გადამოწმებული) და აღინიშნა (მხედველობაშია მიღებული), რომ ეკონომიკურ სახელმძღვანელოებში ბევრი რამ ნახსენები არ არის.

კვლევაში წარმოდგენილი მოთხოვნა - ფასის ურთიერთდამოკიდებულების ახალი მოდელი ეფუძნება მოსაზრებას, რომ ბაზრის მოთხოვნა არის რამოდენიმე ელემენტარული მოთხოვნის ერთობლიობა, გულისხმობს იმას, რომ ბაზრის მოთხოვნას აქვს რთული არაწრფივი ხასიათი. ეს უკანასკნელი იწვევს მთლიანი შემოსავლისა და მის არატრივიალური რთულ გადანაწილების რამოდენიმე მაქსიმუმის გამოჩენას ფასის სიდიდის გასწვრივ. შემდგომ, ჩვენ განვიხილავთ მაქსიმუმის განსაზღვრების ზოგად თეორიულ კონცეფციას და ანალიზს და მათ არატრივიალური რთულ გადანაწილებას ფასის სიდიდის გასწვრივ.

ამის შესაფასებლად (დასადგენად) ჩვენ უნდა ვიპოვოთ ქვემოთმოყვანილი მთლიანი შემოსავლის (TR) ფუნქციის მაქსიმუმი.

$$TR = \sum_{i=1}^r d_i \left(1 - \frac{z}{x_i}\right) z = z \sum_{i=1}^r d_i - z^2 \sum_{i=1}^r \frac{d_i}{x_i} \quad (7)$$

z მიმართებაში TR დიფერენციაცია გვაძლევს შემდეგ განტოლებას:

$$\frac{dTR}{dz} = \sum_{i=1}^r d_i - 2z \sum_{i=1}^r \frac{d_i}{x_i} = 0 \quad (8)$$

ამ განტოლების ამოხსნას მივყავართ წერტილებამდე, სადაც TR აღწევს მაქსიმუმს.

$$z_{op} = \frac{\sum_{i=1}^r d_i}{2 \sum_{i=1}^r \frac{d_i}{x_i}} < 1, \quad (9)$$

$$\text{სადაც } \frac{d_i}{x_i} > d_i.$$

მიმაზმიმართულად მივიღეთ მთლიანი შემოსავლის მაქსიმუმის შესაბამისი სიდიდე (9) განტოლების (7) განტოლებით შეცვლით.

$$TR_{max} = \frac{(\sum_{i=1}^r d_i)^2}{4 \sum_{i=1}^r x_i} \quad (10)$$

გაითვალისწინეთ, რომ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ გამოთქმებში ჩვენ გამოვიყენეთ ყველა საღრდენი წერტილთან დაკავშირებული სრული ჯამი დაკავშირებული ყველა საღრდენი რაოდენობა. ცხადია, რომ, თუ ერთი იწყება (9) და (10) შეჯამების ინდექსის სხვადასხვა თავდაპირველი სიდიდის (ღირებულების) გამოთვლით, შემდგომ z_{op} და TR_{max} სხვადასხვა სიდიდეები (ღირებულებები) იქნება მიღებული.

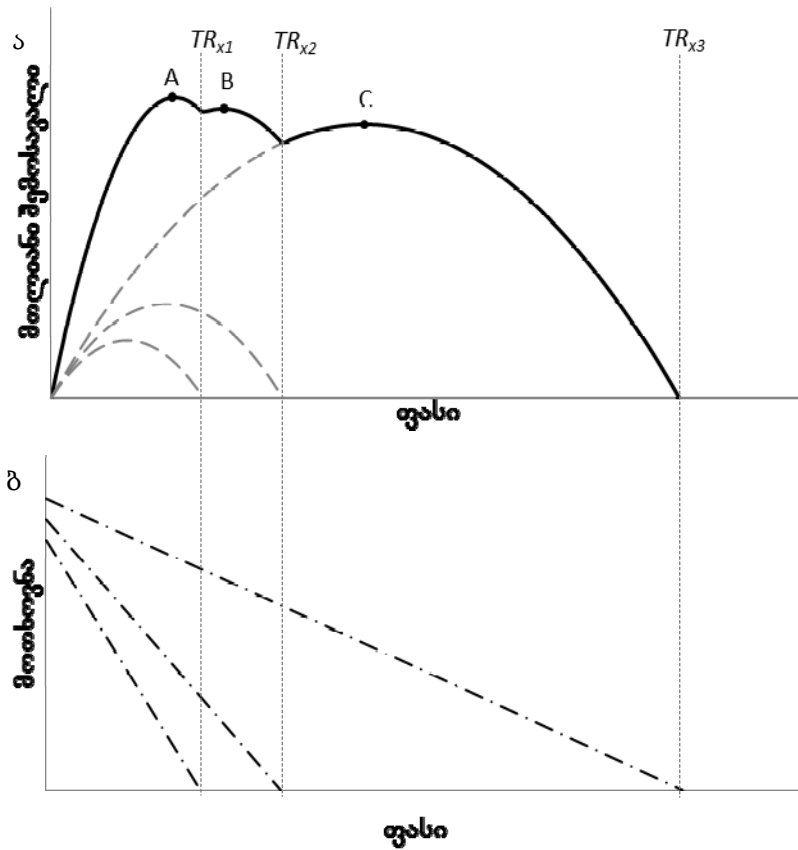
$$z_{opk} = \frac{\sum_{i=k}^r d_i}{2 \sum_{i=k}^r x_i} \quad (11)$$

$$TR_{maxk} = \frac{(\sum_{i=k}^r d_i)^2}{4 \sum_{i=k}^r x_i} \quad (12)$$

$$TR_{maxk} = z_{opk} \cdot \frac{\sum_{i=k}^r d_i}{2} \quad (13)$$

ეს ნიშნავს, რომ ინტეგრირებული მოთხოვნის მიერ გამომუშავებულ მთლიან შემოსავალს შესაძლოა ჰქონდეს r ოპტიმალური ფასები და მთლიანი შემოსავლის მაქსიმუმი. ქვემოთ წარმოდგენილი უფრო დეტალური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ოპტიმალური ფასების რაოდენობა და მოთხოვნის მაქსიმუმი შეიძლება მერყეობდეს 1-დან r -მდე. ეს უკანასკნელი დამოკიდებულია ელემენტარული მოთხოვნის პარამეტრებზე.

ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის საერთო ფორმა ნაჩვენებია ნახ. 2-ზე. საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ინტეგრირებული მოთხოვნის მთლიანი შემოსავლის მრუდი, რომელიც ნაჭერ-ნაჭერ დიფერენცირებადია, არა აქვს მინიმუმი, აქვს მხოლოდ მაქსიმუმი. მთლიანი შემოსავლის მრუდი საღრდენი წერტილში, x_i , უწყვეტია, არა აქვს წარმოებულები. ასე რომ, ეს წერტილები შეიძლება ჩაითვალოს მინიმუმებად.



ნახ. 2. ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდი, ელემენტარული მოთხოვნის TR და ელემენტარული მოთხოვნის წრფეები:

- ა) ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლისა და ელემენტარული მოთხოვნის შემოსავლის პარაბოლა.
- ბ) ელემენტარული მოთხოვნის ხაზები.

პირველი მაქსიმუმი, რომელიც აღნიშნულია A ნახ. 2-ზე,

$$TR_{max_1} = \frac{(\sum_{i=1}^r d_i)^2}{4 \sum_{i=1}^r d_i} \text{ (ის აღწევს } TR_{max_1} = z_{op_1} \cdot \frac{\sum_{i=1}^r d_i}{2} \text{ წერტილში)}$$

შედეგნილია ყველა მოთხოვნა - ფასის სწორი ხაზებისა და მათი შესაბამისი მთლიანი შემოსავლის პარაბოლას საშუალებითა და ჩართულობით, ხოლო მეორე (ნახ. 2-ის B წერტილში) გენერირდება ბოლო ორი ხაზის საშუალებით (მეშვეობით) და ასე შემდეგ.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ მთლიანი შემოსავლის ზოგიერთი მაქსიმალური ღირებულებები (სიდიდეები) შეიძლება არ გამოჩნდეს ინტეგრირებულ მთლიან შემოსავლის მრუდზე.

მოდით ავღნიშნოთ ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავალი საღრდენი წერტილებში, x_i , TR_{x_i} -ით. ნათელია, რომ მთლიანი შემოსავლის ღირებულებები საღრდენი წერტილებში x_i შემდეგია:

$$TR_{x_i} = x_k \sum_{i=k}^r d_i - x_k^2 \sum_{i=k}^r \frac{d_i}{x_i}. \quad (14)$$

მაშინ, ადვილი გასაგებია, რომ მთლიანი შემოსავლის მაქსიმალური სიდიდე ნათლად აისახება ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდზე (ჩვენ ასეთ სიდიდეებს (ღირებულებებს) ვუწოდებთ მთლიანი შემოსავლის გამოკვეთილ სიდიდეებს) თუ

$$TR_{max_k} \geq TR_{x_k} \quad (15)$$

უთანასწორობა (15) გულისხმობს მარტივ კრიტერიუმს, რათა გამოვლინდეს მოცემული ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მაქსიმუმი ზუსტია თუ არაცხადი.

(15) და (13) განტოლებიდან ჩვენ ვიღებთ

$$z_{opk} \cdot \frac{\sum_{i=k}^r d_i}{2} = x_k \sum_{i=k}^r d_i - x_k^2 \sum_{i=k}^r \frac{d_i}{x_i} \quad (16)$$

განტოლება (16) შეიძლება გარდაიქმნას რუტინულ მეორე თანმიმდევრობის ალგებრულ განტოლებად:

$$z_{opk}^2 - 2x_k z_{opk} + x_k^2 = 0 \quad (17)$$

რომელიც დაუყოვნებლივ გვაძლევს შემდგომ ერთადერთ ფესვს (ძირს):

$$z_{opk} = x_k, (k = 1, 2, \dots, r). \quad (18)$$

ბოლო კრიტერიუმი (18) გვიჩვენებს, რომ თუ ინტეგრირებული ოპტიმალური შემოსავლების ოპტიმალური წერტილი z_{opk} :

- 1) ნაკლებია, ვიდრე x_k , მაშინ ინტეგრირებული ოპტიმალური შემოსავლების ღირებულება არის არაცხადი (ის არ ეცემა ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდზე);
- 2) ტოლია x_k , მაშინ ინტეგრირებული ოპტიმალური შემოსავლების შესაბამისი მაქსიმუმი ეცემა ახლომდებარე პარაბოლას გადაკვეთის წერტილზე.
- 3) მეტია x_k , მაშინ შესაბამისი ინტეგრირებული ოპტიმალური შემოსავლის მაქსიმუმი არის ცხადი და ეს წერტილი უნდა აღინიშნოს ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდზე.

მესამე თავი აღწერს ინტეგრირებული ბაზრის მოთხოვნის მოდელში ფიქტიური ცვლადების ბაზაზე რეგრესიული ანალიზის გამოყენება. ასევე განმარტებულია განვითარებული გამოთვლითი ფუნქცია MATLAB-ის პროგრამირების ენის მეშვეობით.

უპირველეს ყოვლისა, მოდელი გამოყენებულია შემთხვევით მონაცემთა სხვადასხვა ფორმის სამ შემთხვევაში (ორი მრავალწევრიანი გამოსახულების და ერთი გვერდულად მიმართული S ფორმის შემთხვევაში). ამ მიზნით ჩვენ გამოვიყენეთ MATLAB-ის პროგრამირების ენის განვითარებული ფუნქცია. შევიმუშავეთ განვითარებული ინტეგრირებული ბაზრის რეგრესიული მოდელი, რათა მიგველო ამ მონაცემთა რეგრესიული სტატისტიკა. ჩვენ გამოვიყენეთ სამი, ხუთი და შვიდი საყრდენი წერტილები, რათა შეგვედარებინა შემოთავაზებული (სავარაუდო) რეგრესიული მოდელიდან მიღებული შედეგები და ასევე შეგვედარებინა მიღებული შედეგები არაწრფივი მრავალწევრიანი რეგრესიის შედეგებთან. არაწრფივი მრავალწევრიანი რეგრესია შესაძლოა მისაღები იყოს განსახილველი მონაცემებისთვის და შესწავლილი მონაცემები clouds არ მიესადაგება წრფივ რეგრესიას. ჩვენი ინტერესი რეგრესიული მოდელის მიმართ საერთო მნიშვნელობისაა, ამიტომ ჩვენ განვიხილავთ მხოლოდ F სტატისტიკას თავისი კრიტიკული ღირებულებებით.

პირველი შემთხვევის შედეგები შეიძლება ასე შეჯამდეს: F სტატისტიკამ (37.24, 35.78 და 43.14 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საყრდენი

წერტილებისთვის) აჩვენა უფრო მეტი, ვიდრე მათი კრიტიკული ღირებულებები შეადგენდა (3.19, 2.96 და 2.83 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საღრდენი წერტილებისთვის). ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის წარმოდგენილმა რეგრესიის შედეგებმა დაამტკიცა აღნიშნული რეგრესიის მოდელის შესაბამისობა. ორივე, მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიან რეგრესიულ სტატისტიკას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მონაცემების მორგების შემთხვევაში (F სტატისტიკა 735.70 და 463.22 კრიტიკული ღირებულებებით 3.55 და 3.19 შესაბამისად მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიანი რეგრესიისთვის), ვიდრე ჩვენი ინტეგრირებული მოდელის შედეგებს. მრავალწევრიანი რეგრესიის მეორე რიგის F სტატისტიკის შემთხვევაში იძლევა მონაცემთა ინტერპრეტაციის უკეთეს საშუალებას.

მეორე შემთხვევის შედეგები შეიძლება ასე შეჯამდეს: F სტატისტიკა (470.26, 792.75 და 1770.09 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საღრდენი წერტილებისთვის) უფრო მეტი აღმოჩნდა, ვიდრე მათი კრიტიკული ღირებულებები (3.19, 2.96 და 2.83 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საღრდენი წერტილებისთვის). ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის წარმოდგენილმა რეგრესიის შედეგებმა დაამტკიცა აღნიშნული რეგრესიის მოდელის შესაბამისობა. ორივე, მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიან რეგრესიულ სტატისტიკას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მონაცემების მორგების შემთხვევაში (F სტატისტიკა 344.96 და 297.02 კრიტიკული ღირებულებებით 3.55 და 3.19 შესაბამისად მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიანი რეგრესიისთვის). მრავალწევრიანი რეგრესიის მეორე თანმიმდევრობა გვამღევეს მონაცემთა უკეთეს ინტერპრეტაციას F სტატისტიკის შემთხვევაში. თუმცა ინტეგრირებულმა რეგრესიის მოდელმა აჩვენა მოცემული მონაცემების ინტერპრეტირების უკეთესი შედეგი, ვიდრე მრავალწევრიანმა რეგრესიამ.

მესამე შემთხვევის შედეგები შეიძლება ასე შეჯამდეს: F სტატისტიკა (1375.88, 1181.70, და 902.90 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საღრდენი წერტილებისთვის) უფრო მეტი აღმოჩნდა, ვიდრე მათი კრიტიკული ღირებულებები (2.91, 2.55, და 2.37 შესაბამისად სამი, ხუთი და შვიდი საღრდენი

წერტილებისთვის). ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის წარმოდგენილმა რეგრესიის შედეგებმა დაამტკიცა აღნიშნული რეგრესიის მოდელის შესაბამისობა. ორივე, მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიან რეგრესიულ სტატისტიკას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მონაცემების მორგების შემთხვევაში (F სტატისტიკა 197.67 და 525.66 კრიტიკული ღირებულებებით 3.3 და 2.91 შესაბამისად მეორე და მესამე თანმიმდევრობის მრავალწევრიანი რეგრესიისთვის). მრავალწევრიანი რეგრესიის მესამე თანმიმდევრობა გვაძლევს მონაცემთა უკეთეს ინტერპრეტაციას F სტატისტიკის შემთხვევაში. თუმცა ინტეგრირებულმა რეგრესიის მოდელმა აჩვენა მოცემული მონაცემების ინტერპრეტირების უკეთესი შედეგი, ვიდრე მრავალწევრიანმა რეგრესიამ.

ვიზუალურად, მრავალწევრიანი რეგრესიის მეორე შემთხვევა რიგის გვაძლევს სწორხაზოვან წრფეს, მაშინ როდესაც მრავალწევრიანი რეგრესიის მესამე შემთხვევა გაივლის მონაცემთა ერთობლიობაზე საპირისპირო S მრუდის სახით, თუმცა ინტეგრირებულმა რეგრესიის მოდელმა აჩვენა მოცემული მონაცემების ინტერპრეტირების უკეთესი შედეგი, ვიდრე მრავალწევრიანმა რეგრესიამ.

ზემოთ აღნიშნულ შემთხვევებში ნაჩვენებია განვითარებული ინტეგრირებული ბაზრის მოთხოვნის მოდელის გამოთვლითი ძალა. მოდელში წარმოდგენილია მისი ადეკვატურობა და მოცემული ნიმუშის ვარიაციის მნიშვნელოვანი პროპორციის ახსნის უნარი. გამოკვლეულ მონაცემებთან ერთობლიობის გასწავებული ფორმების სამი სხვადასხვა შემთხვევა იქნა გამოკვლეული F სტატისტიკაში. ყველა გამოანგარიშებული F სტატისტიკა წარმოადგენს უფრო მეტს, ვიდრე მათი კრიტიკული ღირებულებებია ასახული ცხრილში. საღრდენი წერტილების რაოდენობის განსაზღვრა (არჩევა) უნდა ეფუძნებოდეს ლოგიკას, რომ არ არსებობს ისეთი მაღალი F სტატისტიკის მიღების საფუძველი, როგორც შესაძლებელია მიგველო. ზემოთ მოყვანილ მაგალითებს მივყავართ იმ დასკვნამდე, რომ სამი-ოთხი საღრდენი წერტილი საკმარისია იმისათვის, რათა მივიღოთ პრობლემის ამოხსნის (გადაჭრის) შედეგები.

შემდგომ, ორი პრობლემა, პირდაპირი და საწინააღმდეგო ინტეგრირებული მარკეტის მოთხოვნის მოდელშია გამოცდილი (ტესტირებული) და შედეგები წარმოდგენილი. ჩვენ ვიწყებთ საწინააღმდეგო პრობლემით და შემთხვევით, როდესაც ელემენტარული მოთხოვნები არ არის გადაკვეთილი, და შემდგომ შემთხვევით, როდესაც ელემენტარული მოთხოვნები ერთმანეთის მიერ არის გადაკვეთილი. უპირველეს ყოვლისა, მოცემულ მონაცემთა ერთობლიობისგან ჩვენ განვსაზღვრეთ გლუვი მარკეტის მოთხოვნის ფუნქცია, შემდგომ, გლუვი მარკეტის მოთხოვნის ფუნქციასა და დაშვებულ საღრდენი წერტილებზე დაყრდნობით გამოვითვალეთ გლუვი ელემენტარული მოთხოვნის ფუნქციები, რომელთაც წვლილი შეიტანეს გლუვი მარკეტის მოთხოვნის ფუნქციის ჩამოყალიბებაში. სიმარტივისთვის ჩვენ დავუშვით, რომ გლუვი ელემენტარული მოთხოვნის ფუნქციები წრფივი ფორმისაა, ისევე როგორც დემონსტრირებისთვის ჩვენ დავუშვით, რომ არსებობს სამი საღრდენი წერტილი, რომლებიც თანაბრად არის გადანაწილებული ფასის ლერძის გასწვრივ. საღრდენი წერტილები ვერ გადანაწილდება თანაბარ მანძილზე და შესაძლოა სამზე მეტი ან ნაკლები გამოვიდეს. სამი საღრდენი წერტილი ნიშნავს, რომ არსებობს მომხმარებლის სამი ჯგუფი, რომლებიც განსხვავდებიან შემოსავლის დონით, გეოგრაფიული ადგილმდებარეობით ან მოხმარების ჩვევებით. საღრდენი წერტილების განსაზღვრა მხოლოდ და მხოლოდ ანალიტიკოსის პრიორიტეტია, რომელიც აპირებს აღნიშნული მეთოდის გამოყენებას და შესაძლოა მომხმარებლის ქცევის დაკვირვებას დაეყრდნოს, ისევე, როგორც სხვა მაჩვენებლებს: შემოსავლის განაწილებას, ეკონომიკური გარემოს, წმინდა მოგებას wealth, ბიზნეს ოპერაციის სექტორს, და ა. შ. ეს საკითხები არ არის მიმდინარე (არსებული) კვლევის ინტერესის საგანი.

განვაგრძოთ ერთი ქეისის პირდაპირი პრობლემით. აქ ჩვენ დავუშვით ელემენტარული მოთხოვნის სამი მონაცემი, ისე, რომ გვექონოდა ერთი და იგივე პროდუქტსა და სერვისზე დაკვირვების სამი სიმრავლე. ეს შეიძლება განმარტებულ იქნას, როგორც სამი განსხვავებული გეოგრაფიული ადგილმდებარეობის დაკვირვების საგანი. სიმარტივისთვის დავუშვით, რომ

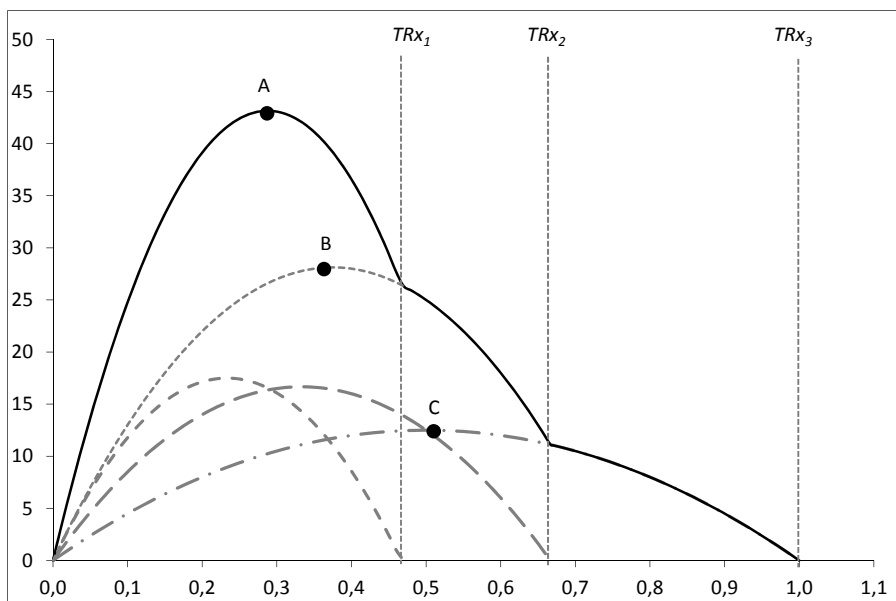
დაკვირვების სიმრავლე წრფივი ფორმისაა. შემდგომ მივიღეთ წრფივი რეგრესიული კოეფიციენტები. და ბოლოს, ინტეგრირებული მოთხოვნის მოდელის გამოყენებით შევკრიბეთ განსაზღვრული ღირებულებები, რათა მიგველო ინტეგრირებული მონაცემების სიმრავლე და შეგვეფასებინა მათი ფორმა.

შემდგომ (მესამე), შემოსავლის მაქსიმიზაციის ოპტიმალური პარამეტრების გამოთვლაა წარმოდგენილი, ისევე, როგორც შესაბამისი გამოსახულების მეშვეობით ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდი არის წარმოდგენილი. კრიტერიუმი (18) ინტეგრირებული ოპტიმალური შემოსავლის ღირებულების განსაზღვრისთვის უპირატესობას ანიჭებს სამ პოზიციას: ზუსტი, ნაგულისხმევი და მოსაზღვრე. ჩვენ თითოეული შემთხვევა მოცემული მაგალითების საშუალებით.

თითოეული შემთხვევა უშვებს სამ ელემენტარულ მოთხოვნის ფუნქციას, რომელსაც წვლილი შეაქვს ინტეგრირებული მოთხოვნის ფუნქციაში, რომელიც წარმოადგენს $r = 3$. ნათელია, რომ მიმდინარე კვლევის განსხვავება სხვა კვლევებისგან არის ის, რომ მთლიანი შემოსავლის მრუდი მიღებულია ნაჭერ-ნაჭერ დიფერენცირებადი ელემენტარული მოთხოვნის ხაზიდან. საღრდენი წერტილები x_i ცნობილია წინასწარ. უგანზომილებო ფასი z მარტივად არის x_i ღირებულების წილი გაყოფილია (შეფარდებულია) უდიდეს x_i ღირებულებაზე, და იმისათვის, რათა მივიღოთ ფასის შესაბამისი ნამდვილი ღირებულება, z ღირებულება უნდა გავამრავლოთ x_i უდიდეს ღირებულებაზე. (6) მოდელის გამოყენება მარკეტის მოთხოვნის დაკვირვების მონაცემებისთვის აფასებს the intercepts d_i . ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდი გამოთვლილია x_i და d_i ღირებულებების შენაცვლებას მთლიანი შემოსავლის განტოლებაში (7). მთლიანი შემოსავლის მაქსიმიზაციის ღირებულებები მიღებულია x_i და d_i ღირებულებების (10) განტოლების გამოთვლით, ხოლო მთლიანი შემოსავლის მაქსიმიზაციის ფასები გამოთვლილია (9) განტოლებაში.

პირველი შემთხვევა (ნახ. 3) გვიჩვენებს ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის ერთ ზუსტ მაქსიმუმს და ორ ნაგულისხმევ მაქსიმუმს.

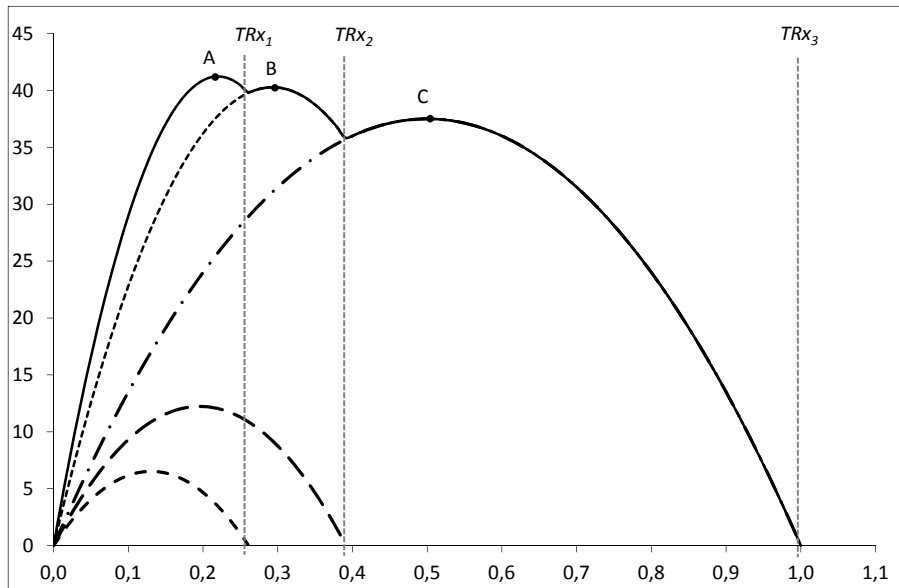
დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთ შემთხვევაში ჩვენ გვაქვს ერთი მთლიანი შემოსავლის მაქსიმიზაციის წერტილი, რაც ექვსის გარეშე წარმოადგენს მოცემული მრუდის მაქსიმუმს. ორი დანარჩენი მაქსიმიზაციის წერტილი ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის ქვემოთ არის მოთავსებული და ვერ განვიხილავთ შემოსავლის მაქსიმიზაციის პროცესისთვის. შემდგომი საინტერესო ფაქტი, რომელიც უნდა გამოვიკვლიოთ არის ის, რომ ინტეგრირებულ შემოსავლის მრუდს აქვს უწყვეტი ფორმა მინიმუმების გარეშე და მხოლოდ ელემენტარული მოთხოვნის შემოსავლის მეზობელი პარაბოლას გადაკვეთის წერტილი.



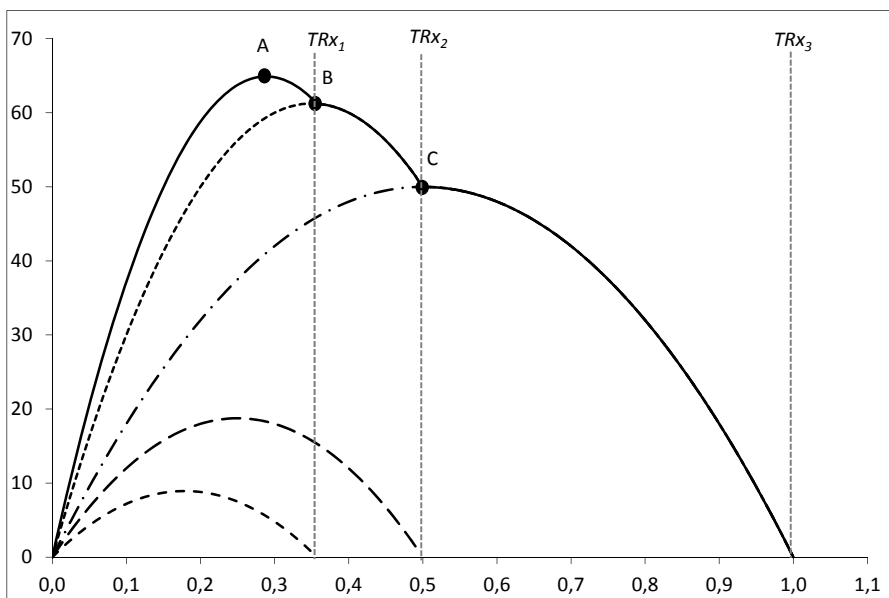
ნახ. 3. ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის ერთი ზუსტი მაქსიმუმი და ორი ნაგულისხმევი მაქსიმა

მეორე შემთხვევა (ნახ. 4) გვიჩვენებს ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის ღერძზე რამოდენიმე (მოცემულ შემთხვევაში სამი) ნაგულისხმევი მაქსიმა წერტილს. დაკვირვების შედეგად დავადგინეთ, რომ ამ შემთხვევაში ჩვენ გვაქვს მთლიანი შემოსავლის მაქსიმიზაციის სამი წერტილი, რომელიც უდავოდ შეიძლება ავსახოთ მრუდზე და წარმოშობს დამატებით სირთულეებს შემოსავლის მაქსიმიზაციის სტრატეგიის განსაზღვრის დროს. ინტეგრირებულ მთლიან შემოსავლის მრუდს აქვს უწყვეტი ფორმა მინიმუმის გარეშე და სამი

მაქსიმა. უდავოა, რომ მრუდზე განლაგებული მაქსიმალური წერტილი დამოკიდებული იქნება ელემენტარული მოთხოვნის ხაზის მონაცემებზე.



ნახ. 4. ინტეგრირებულ მთლიან შემოსავლის მრუდზე განლაგებული რამოდენიმე (ამ შემთხვევაში: სამი) ნაგულისხმევი მაქსიმა წერტილი



ნახ. 5. ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის ერთი ნაგულისხმევი მაქსიმუმი და მეზობელი პარაბოლას გადაკვეთის ორი წერტილი

მესამე შემთხვევა (ნახ. 5) გვიჩვენებს ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის ერთ ნაგულისხმევ მაქსიმუმსა და მეზობელი პარაბოლას გადაკვეთის წერტილის ორ მაქსიმას. დაკვირვების შედეგად აღმოჩნდა, რომ ამ შემთხვევაში ჩვენ გვაქვს ერთი მთლიანი შემოსავლის მაქსიმუმი წერტილი, რაც უდავოდ წარმოადგენს მოცემული მრუდის მაქსიმუმს.

დანარჩენი ორი მაქსიმა წერტილები შეიძლება ავლნიშნოთ ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდზე; თუმცა ეს წერტილები არ წარმოადგენს მაქსიმა წერტილებს, რომელიც შესაძლოა განვიხილოთ შემოსავლის მაქსიმუმი სტრატეგიის დროს. ზოგიერთ შემთხვევაში, ეს წერტილები შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის მინიმუმები.

დასკვნითი ნაწილი აჯამებს კვლევის შედეგებს. არაწრფივი მოთხოვნა-ფასის ურთიერთკავშირის ბუნებიდან გამომდინარე გამოვლინდა ქვემოთ მოყვანილი შედეგები:

1. დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა იყო წარმოდგენილი როგორც ინტეგრირებული, არსებითად არაწრფივი ობიექტი რომელიც შედგება წრფივი მოთხოვნა-ფასის კომპონენტების სიმრავლისაგან.
2. იყო შემუშავებული ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული და უწყვეტი თეორიული მოდელები, რომლებიც ეფუძნებოდნენ ახალ ისეთ შემოტანილ ახალ ცნებებს, როგორცაა: დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა, გაგლუვებული მოთხოვნა, ელემენტარული დაკვირვების შედეგად მიღებული მოთხოვნა.
3. ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის პარამეტრების შესაფასებლად შემუშავებული იყო ფიქტიური ცვლადები მრავალგანზომილებიანი რეგრესიული ანალიზის ტექნიკა. მეტოდის შესაძლებლობები ილუსტრირებულია კონკრეტული რიცხობრივი მაგალითების მეშვეობით.

4. ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის შედეგები შედარებულ იქნა ტრადიციული პოლინომიალური რეგრესიის მეთოდოლოგიასთან. ნაჩვენები იყო რომ ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელი იძლევა სტატისტიკურად უკეთეს შედეგებს.
5. შემუშავებულ იქნა შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა.
6. შემუშავებულ იქნა ინტეგრირებული მოთხოვნის დისკრეტული მოდელის საფუძველზე მიკროეკონომიკური ოპტიმალური პარამეტრების შეფასების ახალი მიდგომა.
7. შემუშავებულ იქნა ინტეგრირებული მთლიანი შემოსავლის მრუდის მაქსიმუმების განსაზღვრის ახალი მეთოდოლოგია.
8. შემუშავებულ იქნა ფასების, მოთხოვნის და მთლიანი შემოსავლის ოპტიმალური მნიშვნელობებისათვის ახალი გამოსახულებები.

დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებულ ნაშრომთა სია

1. Sayfullin, S. (2010). The Market Demand Curve. *Intercultural Communications*, 13, 102-108.
2. Milnikov, A., & Sayfullin, S. (2012). Principles of Analysis of Internal Structures of Aggregate Demands. *IBSU Journal of Business*, 1(1), 15-26.
3. Sayfullin, S. (2011). Horizontal Summation for Market Demand Curve. *6th International Silk Road Conference proceedings book*. 27-30 May, 2011. Tbilisi-Batumi, Georgia.
4. Sayfullin, S. (2012). Aggregate Demand Model versus Conventional Regression Analysis. *7th Silk Road International Conference proceedings book*, 24-26 May, 2012, Tbilisi-Batumi, Georgia, pages 175-179.