

საჯარო სამართლის იურიდიული პირი -  
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი



ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტი  
ბიზნესის ადმინისტრირების, მენეჯმენტისა და მარკეტინგის დარგობრივი  
დეპარტამენტი

გიორგი აბაშიძე

**ციფრული ბიზნეს მოდელების დანერგვის  
შესაძლებლობები და მათი ფუნქციონირების  
ეფექტიანობის შეფასების მექანიზმები**

ბიზნესის ადმინისტრირების დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად წარმოდგენილი დისერტაციის

**ავტორ ეფერ ატი**

ბათუმი - 2026

ნაშრომი შესრულებულია საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის ბიზნესის ადმინისტრირების, მენეჯმენტისა და მარკეტინგის დეპარტამენტში.

**სამეცნიერო ხელმძღვანელი:** **ბადრი გეგზაია**  
ეკონომიკის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი.

**უცხოელი შემფასებელი:** **თელ აუგუსტო მონტიერო**  
ბიზნესის ადმინისტრირების დოქტორი, კამპინასის პონტიფიკური კათოლიკური უნივერსიტეტის პროფესორი. პირაციკაბა, ბრაზილია.

**შემფასებლები:** **გურამ ჯოლია**  
ეკონომიკის დოქტორი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი.

**ვასილ კიკუტაძე**  
ეკონომიკის დოქტორი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი.

**გიორგი აბუსელიძე**  
ეკონომიკის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი.

**დისერტაციის საჯარო დაცვა შედგება 2026 წლის 09 ივლისს 14:00 საათზე**, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ეკონომიკისა და ბიზნესის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს მიერ შექმნილ სადისერტაციო კომისიის სხდომაზე, მისამართი: ქ. ბათუმი, ნინოშვილის ქ. №35/რუსთაველის ქ. №32, აუდიტორია №423.

სადისერტაციო ნაშრომის გაცნობა შესაძლებელია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ილია ჭავჭავაძის ბიბლიოთეკაში (ქ. ბათუმი, ნინოშვილის ქ. №35), ხოლო სადისერტაციო ნაშრომის ანოტაციისა - ამავე უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე ([www.bsu.edu.ge](http://www.bsu.edu.ge)).

**სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: ლეილა ცეცხლაძე**  
ბიზნესის მართვის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი.

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

**შესავალი:** XXI საუკუნეში გლობალური ეკონომიკური განვითარების ერთ-ერთ მთავარ ტენდენციას წარმოადგენს ციფრული ტრანსფორმაცია და ცოდნასა და მონაცემებზე დაფუძნებული ეკონომიკის ფორმირება. ციფრული ტექნოლოგიები არსებითად ცვლის ღირებულების შექმნის, მიწოდებისა და მიღების ტრადიციულ მექანიზმებს, რის შედეგადაც ბიზნესის კონკურენტუნარიანობა სულ უფრო მეტად დამოკიდებული ხდება ბიზნესმოდელის ინოვაციურობაზე, მოქნილობასა და ადაპტაციის უნარზე. დღეს ციფრული ტრანსფორმაცია აღარ განიხილება მხოლოდ ტექნოლოგიურ განახლებად. იგი წარმოადგენს სტრატეგიულ პროცესს, რომელიც გავლენას ახდენს წარმოებაზე, მენეჯმენტზე, მომხმარებელთან ურთიერთობასა და ბაზრების ფუნქციონირებაზე.

ამ ფონზე საქართველოს ბიზნეს სექტორის ტექნოლოგიური განვითარების დონე კვლავ დაბალია, რაც გლობალური კონკურენციისა და ციფრული ტრანსფორმაციის პირობებში ქვეყნის ეკონომიკური მდგრადობისთვის მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს. მსხვილ ბიზნესთან შედარებით, მდგომარეობა კიდევ უფრო მწვავეა მცირე და საშუალო (მსბ, SME) ბიზნესში, რომელიც ეროვნული ეკონომიკის საყრდენს წარმოადგენს და პირდაპირ უკავშირდება დასაქმებას, ინკლუზიურ ეკონომიკურ ზრდასა და სოციალურ კეთილდღეობას. 2025 წლის მონაცემებით, საქართველოში მოქმედებს 266 783 მცირე და საშუალო ბიზნესი, რაც მოქმედი ბიზნესების საერთო რაოდენობის დაახლოებით 93%-ს შეადგენს. ამავე დროს, ბიზნეს სექტორში გამოშვებული პროდუქციის 54% და დასაქმებულთა დაახლოებით 60% სწორედ მცირე და საშუალო ბიზნესზე მოდის (საქსტატი, 2025). აღნიშნული მაჩვენებლები ცხადყოფს ამ სექტორის კრიტიკულ მნიშვნელობას, თუმცა ქმნის პარადოქსულ ვითარებას: ეკონომიკის ერთ-ერთი მთავარი საყრდენი ვერ იყენებს თანამედროვე ციფრული ტექნოლოგიებისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების სრულ პოტენციალს. ციფრული ბიზნეს მოდელების დანერგვის დაბალი დონე ზღუდავს მცირე და საშუალო საწარმოების გაფართოების შესაძლებლობებს, ამცირებს ინოვაციურობას, აფერხებს პროდუქტიულობის ზრდას და ართულებს კონკურენტუნარიანობის შენარჩუნებას როგორც ადგილობრივ, ისე გლობალურ ბაზრებზე.

ამასთან, საქართველოში შეზღუდულია კომპლექსური, ემპირიულ მონაცემებზე დაფუძნებული კვლევები, რომლებიც სრულყოფილად შეაფასებდა ბიზნესის გაციფრულების პროცესს, მის წინაშე არსებულ ბარიერებსა და ციფრული ბიზნეს მოდელების გავლენას საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე. არსებული კვლევები მეტწილად აღწერით ან ფრაგმენტულ ხასიათს ატარებს და ნაკლებად იძლევა მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების სიღრმისეული შეფასების შესაძლებლობას.

შესაბამისად, წარმოდგენილი ნაშრომი მიზნად ისახავს აღნიშნული სამეცნიერო ხარვეზის შევსებას ციფრული ეკონომიკისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების თეორიული საფუძვლების სისტემური ანალიზით, საქართველოს ბიზნეს სექტორის გაციფრულების მდგომარეობის შეფასებითა და ციფრულ ტექნოლოგიებსა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირის ეკონომეტრიკული მოდელირებით.

**ნაშრომის აქტუალობა:** ციფრული ეკონომიკის პირობებში ბიზნესის წარმატება სულ უფრო მეტადაა დამოკიდებული ციფრულ ტრანსფორმაციაზე, მონაცემებზე დაფუძნებულ მართვაზე, მოქნილ ბიზნეს მოდელებსა და ცვლილებებზე სწრაფი რეაგირების უნარზე.

საქართველოში ბიზნესის გაციფრულების პროცესი ეტაპობრივად ვითარდება, თუმცა იგი ხასიათდება არათანაბარი ინტენსივობით საწარმოთა ზომის, დარგებისა და რეგიონების მიხედვით. პრაქტიკაში ციფრული ტრანსფორმაცია ხშირად შემოიფარგლება ცალკეული ტექნოლოგიური ინსტრუმენტების ფრაგმენტული გამოყენებით და ნაკლებად მოიცავს ბიზნეს-პროცესების სისტემურ გაციფრულებას, მონაცემებზე დაფუძნებულ მართვას, ავტომატიზაციის სისტემების, ხელოვნური ინტელექტის, დიდი მონაცემებისა და სხვა მოწინავე ტექნოლოგიების ინტეგრაციას.

საკითხის აქტუალობას აძლიერებს ის გარემოებაც, რომ საქართველოში ციფრული ბიზნეს მოდელებისა და ბიზნესის გაციფრულების გავლენა საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის შესწავლილი. არსებული კვლევების მნიშვნელოვანი ნაწილი ძირითადად აღწერთ ან ფრაგმენტულ ანალიზს ეფუძნება და ნაკლებ ყურადღებას უთმობს გაციფრულებასა და ბიზნესის საქმიანობის შედეგებს შორის მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების რაოდენობრივ შეფასებას.

გაციფრულება განსაკუთრებულ სოციალურ-ეკონომიკურ მნიშვნელობას იძენს მცირე და საშუალო ბიზნესის შემთხვევაში, რადგან ეს სექტორი პირდაპირ უკავშირდება დასაქმებას, შემოსავლების ფორმირებას, რეგიონულ განვითარებასა და ინკლუზიურ ეკონომიკურ ზრდას. საქართველოს მსგავსი მცირე ზომის ეკონომიკისთვის მცირე და საშუალო საწარმოების ტექნოლოგიური მოდერნიზაცია მხოლოდ ბიზნესის ეფექტიანობის ზრდას არ ემსახურება, იგი ასევე უკავშირდება ეკონომიკური მდგრადობის გაძლიერებას, სოციალური სტაბილურობის უზრუნველყოფასა და რეგიონული უთანასწორობის შემცირებას.

კვლევის აქტუალობას აძლიერებს მისი შესაბამისობა საქართველოს ეროვნული ეკონომიკური პოლიტიკის პრიორიტეტებთან. მცირე და საშუალო ბიზნესის განვითარება, ინოვაციების ხელშეწყობა და ციფრული ეკონომიკის გაძლიერება ქვეყნის ეკონომიკური პოლიტიკის მნიშვნელოვანი მიმართულებებია. ამ

მიზნების მიღწევა ბიზნეს სექტორის ციფრული ტრანსფორმაციის გარეშე შეუძლებელია.

მოცემული ნაშრომი სწორედ აღნიშნულ სამეცნიერო და პრაქტიკულ საჭიროებებს პასუხობს. კვლევაში გაციფრულება განხილულია არა როგორც ვებგვერდის, სოციალური მედიის ან ცალკეული ტექნოლოგიური ინსტრუმენტის არსებობა, არამედ როგორც ბიზნეს პროცესების, მომხმარებელთან ურთიერთობის ფორმების, მართვის სისტემებისა და ბიზნეს მოდელის ტრანსფორმაცია. შერეული მეთოდების გამოყენებით, კომპოზიტიური ინდექსების აგებითა და ეკონომეტრიკული მოდელირებით ნაშრომი იძლევა შესაძლებლობას, რაოდენობრივად შეფასდეს გაციფრულების გავლენა საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებზე. ამდენად, კვლევა ხასიათდება მაღალი სამეცნიერო და პრაქტიკული აქტუალობით, რადგან მისი შედეგები მნიშვნელოვანია ციფრული ბიზნეს მოდელების თეორიული გააზრებისთვის, ასევე ბიზნესის მხარდამჭერი პოლიტიკისა და პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავებისთვის.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები:** კვლევის მიზანია საქართველოს მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების გაციფრულების პროცესის კომპლექსური და სისტემური შეფასება, ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის თავისებურებებისა და ბარიერების გამოვლენა და გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ შედეგებს შორის არსებული კავშირის რაოდენობრივი ანალიზი.

კვლევის მიზნის მისაღწევად განისაზღვრა შემდეგი ქვემიზნები:

დიაგნოსტიკური ქვემიზანი - საქართველოს ბიზნეს სექტორში ციფრული ბიზნეს მოდელებისა და ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენების არსებული მდგომარეობის შეფასება, გაციფრულების დონისა და ძირითადი მიმართულებების იდენტიფიცირება, აგრეთვე იმ ინსტიტუციური, ორგანიზაციული და ტექნოლოგიური ფაქტორებისა და ბარიერების გამოვლენა, რომლებიც განსაზღვრავს ან აფერხებს ციფრული ტრანსფორმაციის ეფექტიანობას.

ანალიტიკური ქვემიზანი - გაციფრულების სხვადასხვა კომპონენტსა და საწარმოთა ძირითად ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირის შესწავლა, მისი რაოდენობრივი შეფასება და იმის დადგენა, თუ როგორ განსხვავდება ციფრული ტრანსფორმაციის გავლენა მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების მიხედვით.

პრაქტიკულ-რეკომენდაციული ქვემიზანი - კვლევის შედეგად მიღებული თეორიული და ემპირიული მიგნებების საფუძველზე, საქართველოს ეკონომიკური რეალობისა და ბიზნეს სექტორის სპეციფიკის გათვალისწინებით, პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავება ბიზნესის, პოლიტიკის შემქმნელი ინსტიტუტებისა და ბიზნესის მხარდამჭერი ორგანიზაციებისთვის.

კვლევის მიზნისა და ქვემიზნების მისაღწევად ნაშრომში განისაზღვრა შემდეგი ამოცანები:

კონცეპტუალური და მეთოდოლოგიური ჩარჩოს ჩამოყალიბება - ციფრული ბიზნეს მოდელების, გაციფრულებისა და ციფრული ტრანსფორმაციის შესახებ არსებული თეორიული მიდგომების ანალიზი.

საქართველოს ბიზნეს სექტორის გაციფრულების დონის შეფასება - ემპირიული მონაცემების შეგროვება და დამუშავება ბიზნესში გამოყენებული ციფრული ტექნოლოგიების, ციფრული ბიზნეს მოდელების, ორგანიზაციული პრაქტიკებისა და გაციფრულების ძირითადი ბარიერების გამოსავლენად.

საერთაშორისო გამოცდილებისა და საუკეთესო პრაქტიკის შესწავლა - შედარებითი ანალიზის გზით იმ ქვეყნების გამოცდილების კვლევა, რომლებიც გამოირჩევიან ბიზნესის წარმატებული ციფრული ტრანსფორმაციით და აღნიშნული გამოცდილების შეფასება საქართველოს რეალობასთან მიმართებით.

გაციფრულების შეფასების კომპოზიციური ინდექსების აგება - ციფრული ტრანსფორმაციის სხვადასხვა კომპონენტის რაოდენობრივი გაზომვის მიზნით ისეთი ინდექსების შემუშავება, რომლებიც ასახავს ინტერნეტის გამოყენებას, ელექტრონულ კომერცის, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებას, ინოვაციურ აქტივობასა და მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვას.

გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის კავშირის ეკონომეტრიკული შეფასება - მრავალფაქტორიანი ეკონომეტრიკული მოდელების აგება მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების ჭრილში, რათა შეფასდეს ციფრული ფაქტორების გავლენა საწარმოთა გამოშვების მაჩვენებელზე.

ციფრული ტრანსფორმაციის ეფექტების დიფერენცირებული ანალიზი საწარმოთა ზომის მიხედვით - იმის დადგენა, თუ როგორ განსხვავდება ციფრული ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტი მცირე, საშუალო და მსხვილ საწარმოებში და რომელი ფაქტორები ასრულებენ გადამწყვეტ როლს თითოეულ სეგმენტში.

რეკომენდაციების შემუშავება - კვლევის შედეგად გამოვლენილი პრობლემებისა და ემპირიული მიგნებების საფუძველზე, სახელმწიფო ინსტიტუტების, ბიზნესის მხარდამჭერი ორგანიზაციებისა და საწარმოებისათვის მიზნობრივი, პრაქტიკული ღირებულების მქონე და მტკიცებულებებზე დაფუძნებული რეკომენდაციების ფორმირება.

**კვლევის საგანი და ობიექტი:** კვლევის საგანია ციფრული ბიზნეს მოდელების ფორმირების, ფუნქციონირებისა და განვითარების თავისებურებები, მათი დანერგვის მექანიზმები და ციფრული ტექნოლოგიების გავლენა საწარმოთა ეკონომიკურ შედეგებზე.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საქართველოს ბიზნეს სექტორში მიმდინარე ციფრული ტრანსფორმაციის პროცესები, რომლებიც აისახება საწარმოთა

საქმიანობის სტრუქტურაზე, მართვის სისტემებზე, ბიზნეს-პროცესებზე, მომხმარებელთან ურთიერთობის ფორმებსა და ბაზარზე ფუნქციონირების მექანიზმებზე.

**კვლევის მეთოდოლოგია:** კვლევის მიზნების მისაღწევად გამოყენებულ იქნა შერეული მეთოდების მიდგომა (mixed methods), რომელიც აერთიანებს რაოდენობრივ და თვისებრივ კვლევით მეთოდებს. აღნიშნული მიდგომა შესაძლებელს ხდის, ერთი მხრივ, შეფასდეს საქართველოს ბიზნეს სექტორის გაციფრულების მასშტაბი, ტენდენციები და ეკონომიკურ მაჩვენებლებთან კავშირი, ხოლო მეორე მხრივ, გაანალიზდეს ციფრული ტრანსფორმაციის განმაპირობებელი ფაქტორები, ბარიერები და კონტექსტუალური თავისებურებები. კვლევის ლოგიკა ეფუძნება თანმიმდევრულ-განმარტებით სტრატეგიას (sequential explanatory strategy), რომლის მიხედვითაც რაოდენობრივი ანალიზის შედეგები გაღრმავებულია თეორიული და თვისობრივი ინტერპრეტაციით.

კვლევის პირველ ეტაპზე განხორციელდა ლიტერატურის სისტემური მიმოხილვა PRISMA-ს (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) გამოყენებით, რომლის მიზანს წარმოადგენდა ციფრული ეკონომიკის, ციფრული ტრანსფორმაციისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების თეორიული და მეთოდოლოგიური საფუძვლების გაანალიზება. ეს მიდგომა უზრუნველყოფდა ლიტერატურის მიმოხილვის პროცესის გამჭვირვალობას, მეთოდოლოგიურ სიმკაცრესა და განმეორებადობას, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მულტიდისციპლინური და სწრაფად განვითარებადი კვლევითი სფეროებისთვის. შესაბამისი ლიტერატურის იდენტიფიცირების მიზნით გამოყენებულ იქნა Scopus, ScienceDirect, IEEE Xplore და JSTOR-ის ბაზები. ასევე, PRISMA-ს ფარგლებში დამუშავდა ნაცრისფერი ლიტერატურა<sup>1</sup>. ასევე, ამ ეტაპზე დამუშავდა მეორადი სტატისტიკური მონაცემები ადგილობრივი და საერთაშორისო წყაროებიდან, მათ შორის საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის, გაეროს, მსოფლიო ბანკის, საერთაშორისო სავალუტო ფონდის, ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის (OECD), საერთაშორისო სატელეკომუნიკაციო კავშირისა (ITU და სხვა შესაბამისი ინსტიტუტების მონაცემთა ბაზები.

ემპირიული ანალიზის ეტაპზე დამუშავდა საქართველოს ბიზნეს სექტორის შესახებ არსებული რაოდენობრივი მონაცემები. კვლევის ფარგლებში შეფასდა საწარმოთა გაციფრულების დონე, ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენების ინტენსივობა, ელექტრონული კომერციის განვითარება, ბიზნეს-პროცესების

---

<sup>1</sup> **ნაცრისფერი ლიტერატურა** - დოკუმენტური მასალა, რომელიც არ არის გამოქვეყნებული ტრადიციული აკადემიური საგამომცემლო არხებით, თუმცა შეიცავს კვლევისთვის მნიშვნელოვან ინფორმაციას. ნაცრისფერი ლიტერატურა მოიცავს სხვადასხვა ტიპის ინსტიტუციურ მასალას: ანგარიშები, პოლიტიკის დოკუმენტები, ტექნიკური ანგარიშები, კონფერენციის მასალები, სამუშაო დოკუმენტები, სტატისტიკის სამსახურის პუბლიკაციები.

გაციფრულება, ინოვაციური აქტივობა და მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენება. გაციფრულების მრავალგანზომილებიანი შეფასებისთვის აიგო კომპოზიტიური ინდექსები, რომლებმაც შესაძლებელი გახადა ციფრული ტრანსფორმაციის სხვადასხვა კომპონენტის რაოდენობრივი ასახვა და მათი ეკონომეტრიკულ მოდელში ინტეგრირება.

კვლევაში გაკეთდა აღწერითი სტატისტიკური ანალიზი, კორელაციური ანალიზი და მრავალფაქტორიანი ეკონომეტრიკული მოდელირება. ეკონომეტრიკული ანალიზი განხორციელდა მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების ჭრილში, რამაც შესაძლებელი გახადა გაციფრულების სხვადასხვა ფაქტორის გავლენის დიფერენცირებული შეფასება საწარმოთა გამოშვების მაჩვენებელზე.

**პრობლემის შესწავლის მდგომარეობა:** ციფრული ტრანსფორმაციისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების კვლევა თანამედროვე ეკონომიკურ მეცნიერებაში შედარებით ახალი, თუმცა სწრაფად განვითარებადი მიმართულებაა. ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში ციფრული ტექნოლოგიების ინტენსიურმა განვითარებამ მნიშვნელოვნად გაზარდა აკადემიური და პრაქტიკული ინტერესი ბიზნესის გაციფრულების, ღირებულების შექმნის ახალი მექანიზმებისა და ორგანიზაციული მოდელების ტრანსფორმაციის მიმართ. საერთაშორისო სამეცნიერო ლიტერატურაში ფართოდ არის წარმოდგენილი კვლევები, რომლებიც ეხება ციფრულ ტრანსფორმაციას, მონაცემებზე დაფუძნებულ მართვას, ციფრულ პლატფორმებსა და თანამედროვე ბიზნეს მოდელებს.

არსებული კვლევების მნიშვნელოვანი ნაწილი ციფრულ ტრანსფორმაციას მაკროეკონომიკურ ჭრილში განიხილავს და აანალიზებს მის გავლენას ეკონომიკურ ზრდაზე, პროდუქტიულობაზე, ინოვაციურ აქტივობასა და შრომის ბაზრის სტრუქტურაზე.

ასევე, შეზღუდულია კვლევები, რომლებიც ციფრული ტრანსფორმაციის პროცესს განიხილავს მცირე და საშუალო ბიზნესის კონტექსტში. აკადემიური კვლევების მნიშვნელოვანი ნაწილი კვლავ მსხვილ კორპორაციებზეა ორიენტირებული. მცირე და საშუალო ბიზნესისთვის დამახასიათებელი სპეციფიკა - შეზღუდული ფინანსური რესურსები, ნაკლები მენეჯერული შესაძლებლობები და მაღალი მგრძობელობა გარე გარემოს ცვლილებების მიმართ, ხშირად არ აისახება არსებული თეორიული მოდელებისა და ემპირიული კვლევების ჩარჩოებში.

საქართველოს კონტექსტში ციფრული ეკონომიკისა და ბიზნესის გაციფრულების მიმართულებით შექმნილია მნიშვნელოვანი ანალიტიკური ანგარიშები და კვლევები, რომლებიც აღწერს ციფრული ინფრასტრუქტურის მდგომარეობას, ტექნოლოგიების ხელმისაწვდომობასა და გამოყენების ტენდენციებს. აღნიშნული ნაშრომები მნიშვნელოვან საფუძველს ქმნის სფეროს ზოგადი სურათის

გასააზრებლად, თუმცა ძირითადად აღწერით ან ინდიკატორულ ანალიზზეა ორიენტირებული და ნაკლებად აფასებს ციფრული ბიზნეს მოდელების დანერგვასა და საწარმოთა ეკონომიკურ შედეგებს შორის მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებს.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს კვლევითი გარემო ციფრული ეკონომიკის მიმართულებით ეტაპობრივად ვითარდება და ქმნის მნიშვნელოვან ცოდნის ბაზას, პრობლემის შესწავლის არსებული მდგომარეობა აჩვენებს, რომ მიუხედავად ციფრული ტრანსფორმაციის საკითხის მზარდი აქტუალობისა, კვლავ არსებობს საჭიროება ისეთი კვლევისთვის, რომელიც ციფრულ ბიზნეს მოდელებს განიხილავს კომპლექსურად, ითვალისწინებს მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების განსხვავებულ სპეციფიკას, იყენებს რაოდენობრივად გამყარებულ ანალიზს და აფასებს გაციფრულების გავლენას ბიზნესის ეკონომიკურ შედეგებზე. სწორედ ამ კვლევითი ხარვეზის შევსებას ემსახურება წარმოდგენილი ნაშრომი.

**სამეცნიერო სიახლე:** სადისერტაციო ნაშრომის სამეცნიერო სიახლე გამოიხატება რამდენიმე ურთიერთდაკავშირებულ თეორიულ, მეთოდოლოგიურ და ემპირიულ მიმართულებაში, რაც ავსებს ციფრული ეკონომიკისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების კვლევის არსებულ ჩარჩოს საქართველოს კონტექსტში.

ნაშრომში ციფრული ბიზნეს მოდელები გაანალიზებულია კომპლექსურად და სისტემურად - არა მხოლოდ ცალკეული ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენების, არამედ ღირებულების შექმნის, მიწოდების, მომხმარებელთან ურთიერთობისა და მონეტიზაციის ერთიანი ლოგიკის ფარგლებში.

მეორე მნიშვნელოვანი სიახლე უკავშირდება ლიტერატურის სისტემური მიმოხილვის თანამედროვე მეთოდოლოგიის PRISMA-ს გამოყენებას. ნაშრომში განხორციელდა ციფრული ეკონომიკის, ციფრული ტრანსფორმაციისა და ციფრული ბიზნეს მოდელების შესახებ არსებული თეორიული და ემპირიული ცოდნის სტრუქტურირებული ანალიზი, რამაც შესაძლებელი გახადა კვლევითი ხარვეზების გამოვლენა, კონცეპტუალური ჩარჩოს დაზუსტება და შემდგომი ემპირიული კვლევისთვის მყარი თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძვლის შექმნა.

კვლევის ფარგლებში შემუშავდა გაციფრულების შეფასების კომპოზიტიური ინდექსები, რომლებიც ასახავს ციფრული ტრანსფორმაციის სხვადასხვა მიმართულებას: ინტერნეტის გამოყენებას, ელექტრონული კომერციის ინტეგრაციას, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებას, ინოვაციურ აქტივობასა და მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებას. აღნიშნული ინდექსების აგებამ შესაძლებელი გახადა გაციფრულების მრავალგანზომილებიანი პროცესის რაოდენობრივად გაზომვა და მისი ეკონომეტრიკულ მოდელში ინტეგრირება.

ნაშრომის სამეცნიერო სიახლეს წარმოადგენს ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტების დიფერენცირებული შეფასება მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების მიხედვით. ერთი საერთო მოდელის ნაცვლად, კვლევაში აგებულია

ცალკეული ეკონომეტრიკული მოდელები საწარმოთა ზომის შესაბამისად, რამაც შესაძლებელი გახადა იმის დადგენა, რომ ციფრული ფაქტორების გავლენა არ არის ერთგვაროვანი და განსხვავებულად ვლინდება სხვადასხვა ზომის ბიზნესში.

მეხუთე, ეკონომეტრიკული მოდელების საფუძველზე შეფასდა გაციფრულების სხვადასხვა კომპონენტსა და საწარმოთა გამოშვების მაჩვენებელს შორის არსებული კავშირი. კვლევა არ შემოიფარგლა აღწერითი ან ინდიკატორული ანალიზით, მასში გამოყენებულია მრავალფაქტორიანი მოდელების, კორელაციური ანალიზი და ფაქტორების გავლენის ხარისხის შეფასება.

ნაშრომში ციფრული ბიზნეს მოდელების ანალიზი განხორციელდა საქართველოს ეკონომიკური რეალობის სპეციფიკის გათვალისწინებით. კვლევის შედეგად ჩამოყალიბდა საქართველოს კონტექსტზე მორგებული ანალიტიკური ჩარჩო, შეფასდა ჰიპოთეზები, გამოვლინდა ციფრული ტრანსფორმაციის ძირითადი ბარიერები და შემუშავდა რეკომენდაციები ბიზნესის, სახელმწიფო ინსტიტუტებისა და მხარდამჭერი ორგანიზაციებისთვის.

**ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული ღირებულება:** წარმოდგენილი ნაშრომი ხასიათდება როგორც თეორიული, ისე პრაქტიკული ღირებულებით, რადგან იგი ციფრული ბიზნეს მოდელებისა და ბიზნესის გაციფრულების საკითხს განიხილავს საქართველოს ეკონომიკური რეალობის, საწარმოთა ზომის, ტექნოლოგიური მზაობისა და ეკონომიკური შედეგების ურთიერთკავშირის გათვალისწინებით.

ნაშრომის თეორიული ღირებულება გამოიხატება ციფრული ბიზნეს მოდელების კომპლექსურ გააზრებაში. კვლევაში ციფრული ტრანსფორმაცია განხილულია არა მხოლოდ ტექნოლოგიური განახლების, არამედ ბიზნეს მოდელის, ღირებულების შექმნის მექანიზმების, მომხმარებელთან ურთიერთობის, ორგანიზაციული პროცესებისა და მენეჯმენტის ტრანსფორმაციის კონტექსტში. ამგვარი მიდგომა ხელს უწყობს ციფრული ბიზნეს მოდელების ხედვის გაფართოებას და მათ განხილვას როგორც ინტეგრირებული ეკონომიკური სისტემის, რომელიც აერთიანებს ტექნოლოგიურ, ორგანიზაციულ, ეკონომიკურ და ინსტიტუციურ კომპონენტებს.

მნიშვნელოვანი თეორიულ-მეთოდოლოგიური ღირებულება აქვს კვლევაში გამოყენებულ ანალიტიკურ მიდგომას. ნაშრომში გაციფრულება შეფასდა კომპოზიტური ინდექსების, საწარმოთა ზომის მიხედვით დიფერენცირებული ანალიზისა და ეკონომეტრიკული მოდელების საფუძველზე. აღნიშნულმა შესაძლებელი გახადა ციფრული ტრანსფორმაციის მრავალგანზომილებიანი ბუნების რაოდენობრივი ასახვა და მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების ანალიზი (causal impact). ამ თვალსაზრისით, კვლევა აღწერითი ანალიზიდან გადადის ახსნით და შეფასებით

მოდელზე, რაც ამდიდრებს ციფრული ბიზნესს მოდელების კვლევის მეთოდოლოგიურ საფუძველს საქართველოს კონტექსტში.

ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება განპირობებულია იმით, რომ კვლევის შედეგები იძლევა საქართველოს ბიზნესს სექტორში გაციფრულების რეალური მდგომარეობის, ძირითადი ბარიერებისა და ეკონომიკური ეფექტების შეფასების შესაძლებლობას. აღნიშნული მიგნებები მნიშვნელოვანია როგორც ბიზნესის წარმომადგენლებისთვის, ისე სახელმწიფო ინსტიტუტებისა და მხარდამჭერი ორგანიზაციებისთვის.

პრაქტიკული თვალსაზრისით განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რომ კვლევაში ციფრული ტრანსფორმაციის ეფექტები შეფასებულია მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების კრილში. მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ სხვადასხვა ზომის საწარმოებს განსხვავებული საჭიროებები და ციფრული განვითარების განსხვავებული პრიორიტეტები აქვთ.

ნაშრომის მნიშვნელობა ასევე უკავშირდება ადგილობრივი წარმოების გაძლიერებას, პროდუქტიულობის ზრდასა და იმპორტდამოკიდებულების შემცირების შესაძლებლობას. კვლევის შედეგები აჩვენებს, რომ მაღალპროდუქტიული და კონკურენტუნარიანი ბიზნესის ჩამოყალიბება ციფრული ტრანსფორმაციის გარეშე შეუძლებელია, რადგან თანამედროვე პირობებში ეფექტიანობა სულ უფრო მეტად დამოკიდებულია მონაცემებზე დაფუძნებულ მართვაზე, პროცესების ავტომატიზაციაზე, მომხმარებელთან ციფრულ ურთიერთობაზე და ღირებულების ჯაჭვის კოორდინაციაზე.

ნაშრომის შედეგები ქმნის მტკიცებულებებზე დაფუძნებულ ანალიტიკურ საფუძველს სახელმწიფო ინსტიტუტებისთვის, დონორი ორგანიზაციებისთვის, ბიზნესის მხარდამჭერი სტრუქტურებისა და კერძო სექტორისთვის. კვლევის საფუძველზე შესაძლებელია მიზნობრივი პროგრამების, ციფრული მხარდაჭერის მექანიზმების, ტრენინგების, ტექნოლოგიური კონსულტაციებისა და საწარმოთა ზომაზე მორგებული პოლიტიკის შემუშავება.

ამგვარად, ნაშრომის თეორიული ღირებულება გამოიხატება ციფრული ბიზნესს მოდელებისა და გაციფრულების შეფასების კონცეპტუალური და მეთოდოლოგიური ჩარჩოს განვითარებაში, ხოლო პრაქტიკული ღირებულება - საქართველოს ბიზნესს სექტორის ციფრული ტრანსფორმაციისთვის საჭირო მტკიცებულებებზე დაფუძნებული რეკომენდაციების ფორმირებაში. შესაბამისად, კვლევა მნიშვნელოვანია როგორც აკადემიური ცოდნის გაფართოების, ისე ბიზნესის კონკურენტუნარიანობის, ინოვაციურობისა და მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ხელშეწყობის თვალსაზრისით.

## **კვლევის მიზნისა და ამოცანების მიხედვით ნაშრომმა მიიღო შემდეგი სტრუქტურა:**

### **შესავალი**

**თავი 1. ციფრული ბიზნეს მოდელების ჩამოყალიბების თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძვლები და ახალი პარადიგმები**

- 1.1. ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაციის არსი და ციფრული ბიზნესის ჩამოყალიბების პროცესი
- 1.2. ციფრული ბიზნეს მოდელების ძირითადი კონცეფციები და მახასიათებლები
- 1.3. ციფრული და ტრადიციული ბიზნეს მოდელების შედარებითი ანალიზი
- 1.4. ციფრული ტრანსფორმაციის დონეები და ციფრული ბიზნეს მოდელები

**თავი 2. მცირე და საშუალო ბიზნესის გაციფრულების პროცესი საქართველოში**

- 2.1. საქართველოს ბიზნეს სექტორის სტრუქტურული დინამიკა (2016–2024)
- 2.2. ICT ინფრასტრუქტურა და ელექტრონული კომერცია
- 2.3. ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია: ERP და CRM სისტემები
- 2.4. მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენება: AI, IoT და Big Data
- 2.5. საწარმოთა ინოვაციური აქტივობის ანალიზი

**თავი 3. გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირის ეკონომეტრიკული მოდელირება**

- 3.1. ცვლადების აღწერა, ჰიპოთეზების ფორმულირება და ეკონომეტრიკული მოდელის სპეციფიკაცია
- 3.2. ეკონომეტრიკული მოდელი მცირე საწარმოებისთვის
- 3.3. ეკონომეტრიკული მოდელი საშუალო საწარმოებისთვის
- 3.4. ეკონომეტრიკული მოდელი მსხვილი საწარმოებისთვის
- 3.5. გამოშვება მოქმედი ფაქტორების გავლენის ხარისხის შეფასება

**დასკვნები და რეკომენდაციები**

**გამოყენებული ლიტერატურა**

**დანართები**

## ნაშრომის ძირითადი შინაარსი

ნაშრომის პირველ თავში „ციფრული ბიზნეს მოდელების ჩამოყალიბების თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძვლები და ახალი პარადიგმები“ მოცემულია კვლევის თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძველი და გაანალიზებულია ის ახალი ეკონომიკური პარადიგმები, რომლებიც ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებასა და ბიზნეს მოდელების ტრანსფორმაციას უკავშირდება. თავი იწყება ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაციის არსის გააზრებით, სადაც ციფრული ტრანსფორმაცია წარმოდგენილია არა როგორც ტექნოლოგიური განახლება, არამედ, როგორც მრავალგანზომილებიანი, სისტემური და უწყვეტი პროცესი, რომელიც მოიცავს ორგანიზაციული სტრუქტურის, მენეჯმენტის მიდგომების, ღირებულების შექმნის მექანიზმებისა და ბაზართან ურთიერთობის ფორმების ფუნდამენტურ ცვლილებას. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა იმ გარემოებას, რომ ტრანსფორმაციის წარმატება დამოკიდებულია არა მხოლოდ ტექნოლოგიების დანერგვაზე, არამედ ორგანიზაციის სტრატეგიულ ხედვაზე, ადამიანისეულ კაპიტალსა და ინსტიტუციურ გარემოზე.

აკადემიურ სივრცეში ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაციის საკითხი ბოლო ათწლეულის განმავლობაში ერთ-ერთ წამყვან თემად იქცა. სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზი აჩვენებს, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია განიხილება როგორც კონკურენტული უპირატესობის შენარჩუნების ერთადერთი გზა. პროფესორის, ეკონომიკის დოქტორის, როინ თათეშვილის კვლევაში აღნიშნულია, რომ ციფრული ინსტრუმენტების ინტეგრაცია პირდაპირპროპორციულად აისახება ოპერაციულ ეფექტიანობასა და შრომის პროდუქტიულობაზე (თათეშვილი, 2025). ამ მიმართულებით ქართული ბიზნესის წინაშე მდგარი პრობლემები ხშირად სტრუქტურული ხასიათისაა და მოითხოვს სახელმწიფოს მხრიდან განათლებისა და ტექნოლოგიური განვითარების ხელშეწყობას.

აღსანიშნავია პროფესორ გურამ ჯოლიას ნაშრომი „ყურადღება და შთაბეჭდილება - ციფრული ეკონომიკის განვითარების წინაპირობები“, სადაც ავტორი აანალიზებს ციფრული ეპოქის ფსიქოლოგიურ და ეკონომიკურ საფუძვლებს. ციფრული ეკონომიკის პირობებში იქმნება ახალი არამატერიალური ბაზარი, სადაც ინფორმაცია და მომხმარებლის ყურადღება მნიშვნელოვანი ეკონომიკური რესურსების სახით გვევლინება (ჯოლია, 2023). გარდა ამისა, 2024 წელს პროფესორ ანზორ აბრალავასთან თანაავტორობით გამოცემულ მონოგრაფიაში „სოციალურ-ეკონომიკური განვითარების ციფრული ტრანსფორმაცია“, ავტორები განიხილავენ ციფრული კლასტერების უპირატესობებს თანამედროვე მენეჯმენტში (ჯოლია, აბრალავა, 2024).

მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია არ ეხება მხოლოდ ტექნოლოგიურ კომპანიებს. იგი აუცილებელი გახდა ყველა ტიპის ორგანიზაციისთვის, რათა უზრუნველყონ კონკურენტუნარიანობა და ოპერაციების ეფექტიანობა თანამედროვე სამყაროში (**სამადაშვილი, ილურიძე, 2025**). ციფრული ტრანსფორმაცია განიხილება, როგორც სისტემური ცვლილებების ერთობლიობა, რომელიც მოითხოვს არა მხოლოდ პროგრამული უზრუნველყოფის დანერგვას, არამედ ეკონომიკური ურთიერთობების ტრანსფორმაციას როგორც საწარმოს შიგნით, ისე მის გარე გარემოში. ასოცირებული პროფესორი გულნაზ ერქომაიშვილი აღნიშნავს, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ხელშეწყობის მიზნით ციფრული მეწარმეობის კულტურა უნდა გაძლიერდეს და სახელმწიფო პოლიტიკის სტრატეგიულ მიმართულებად იქცეს (**ერქომაიშვილი, 2025**). პროფესორი ელგუჯა მექვაბიშვილი აქცენტს აკეთებს გლობალური ეკონომიკური პროცესებისა და ციფრული ტექნოლოგიების სინერგიაზე. იგი აღნიშნავს, რომ ციფრული ეკონომიკა დღევანდელი რეალობაა და ინოვაციური განვითარების ძირითადი შემადგენელია, რომლის დახმარებითაც ეკონომიკის ყველა დარგის ეფექტიანობა მალდება (**მექვაბიშვილი, 2021**). ამდენად, ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაცია განიხილება, როგორც ეკონომიკური ზრდისა და კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფის მთავარი წინაპირობა.

ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ აკადემიკოს, პროფესორ ვლადიმერ პაპავას ნაშრომი „რეტროეკონომიკა - გადასვლა მომაკვდავიდან სწრაფ მზარდ ეკონომიკაზე“, სადაც ავტორი განიხილავს „ტექნოლოგიური ხაფანგი“-ს საკითხს. აღნიშნული გამოხატავს გამოწვევას, როდესაც განვითარებად ეკონომიკებში ფირმები ტექნოლოგიური ტრანსფორმაციის პროცესში აქცენტს აკეთებენ მოძველებულ ტექნოლოგიებზე მათი დაბალი ღირებულებიდან გამომდინარე (**პაპავა, 2017**).

პროფესორი ბადრი გეგზაია აქცენტს აკეთებს ინოვაციური მენეჯმენტისა და დარგობრივი დიგიტალიზაციის სინერგიასა და როლზე. ნაშრომში „სოფლის მეურნეობის სექტორის ციფრული ტრანსფორმაცია და მისი გავლენა პროდუქტიულობაზე საქართველოში“ დასაბუთებულია, რომ გაციფრულება არის დარგის მოდერნიზაციის, კონკურენტუნარიანობისა და სასურსათო უსაფრთხოების მიღწევის საფუძველი (**გეგზაია და სხვები., 2024**). ამ მიმართულებით საინტერესოა ბიზნეს ადმინისტრირების დოქტორის გიორგი ქათამაძის ნაშრომი „ციფრული მენეჯმენტისა და ხელოვნური ინტელექტის როლი პანდემიის შემდგომ პერიოდში საქართველოს ბიზნეს სუბიექტებში“. ავტორი განსაზღვრავს ციფრულ მართვასა და AI-ს არა მხოლოდ როგორც ტექნოლოგიურ ინსტრუმენტებს, არამედ როგორც სტრატეგიული გარდაქმნის ფაქტორებს, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსაზღვრავენ

ბიზნესის სტაბილურობას, ეფექტიანობასა და კონკურენტუნარიანობას თანამედროვე სწრაფად ცვალებად გარემოში (ქათამაძე, 2025).

თანამედროვე გლობალური ეკონომიკა ფუნდამენტური ტრანსფორმაციის პროცესშია, რაც განპირობებულია ციფრული ტექნოლოგიების ექსპონენციალური განვითარებით. ხელოვნური ინტელექტის<sup>2</sup>, ნივთების ინტერნეტის (IoT)<sup>3</sup>, ღრუბლოვანი გამოთვლების<sup>4</sup> და მეხუთე თაობის (5G) კავშირგაბმულობის სისტემების სინერგიამ შექმნა ახალი ციფრული ბიზნეს გარემო, სადაც ტრადიციული მოდელები კარგავენ აქტუალობას. ამ პირობებში, საწარმოებისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობას იძენს ისეთი ბიზნეს მოდელების დანერგვა, რომლებიც არა მხოლოდ იყენებენ ციფრულ ინსტრუმენტებს, არამედ უპირატესად ეფუძნებიან ციფრულ ტექნოლოგიებს.

სამეცნიერო ლიტერატურაში „ბიზნეს მოდელის“ ცნება ხშირად განიხილება, როგორც ორგანიზაციული დიზაინი, რომელიც განსაზღვრავს კომპანიის ფუნქციონირების ლოგიკას. თუმცა, ციფრული ბიზნეს მოდელი (ცბმ) არ არის უბრალოდ ტრადიციული მოდელის ელექტრონული ვერსია. აკადემიურ დისკურსში ციფრული ბიზნეს მოდელი (Digital Business Model - DBM) განიხილება, როგორც კომპლექსური სტრუქტურა, რომელიც ასახავს საწარმოს ბიზნეს ლოგიკასა და ღირებულების შექმნის პრინციპებს ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებით. ციფრული ბიზნეს მოდელები წარმოადგენს ისეთ ბიზნეს მოდელებს, რომლებიც იყენებენ ციფრულ ტექნოლოგიებს ღირებულების შექმნისა და გაცვლის ახალი ფორმების უზრუნველსაყოფად (Remané et al., 2022). ტრადიციული მოდელებისგან განსხვავებით, ციფრული ბიზნეს მოდელები ღირებულების შექმნის პროცესის ძირითად კომპონენტებად ვებსაიტებს, აპლიკაციებს, მონაცემთა საცავებსა და პლატფორმებს იყენებენ (Broekhuizen et al., 2021). ბიზნეს მოდელი თავად ტექნოლოგიისგან განცალკევებულია, მაგრამ აღწერს, თუ როგორ იყენებენ ორგანიზაციები ტექნოლოგიურ შესაძლებლობებს კომერციული მიზნებისთვის (Remané et al., 2022).

პირველ ქვეთავში „ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაციის არსი და ციფრული ბიზნესის ჩამოყალიბების პროცესი“ განხილულია ციფრული ბიზნესის

<sup>2</sup> **ხელოვნური ინტელექტი (AI)** - გულისხმობს ციფრულ მოწყობილობებში ადამიანის ინტელექტის სიმულაციას. მოწყობილობას შესაძლებლობა აქვს დაამუშაოს ინფორმაცია, მიიღოს გადაწყვეტილება და გადაჭრას პრობლემა. AI-ის მიზანია კომპლექსური პრობლემების გადაჭრა ადამიანის ჩარევის გარეშე.

<sup>3</sup> **ნივთების ინტერნეტი (IoT)** - გულისხმობს ერთმანეთთან დაკავშირებულ მოწყობილობებს, რომელიც აყალიბებს ერთიან ინტელექტუალურ ეკოსისტემას, სადაც მოწყობილობებში არსებული სენსორების საშუალებით მყარდება კომუნიკაცია ეკოსისტემაში შემავალ მოწყობილობებს შორის. ეს არის ჰიბრიდიანი ეკოსისტემა, რომლის მართვა შესაძლებელია დისტანციურად ინტერნეტის საშუალებით.

<sup>4</sup> **ღრუბლოვანი გამოთვლება (Cloud computing)** - გამოთვლითი მომსახურების მიწოდების მოდელი, რომელიც უზრუნველყოფს ინტერნეტის მეშვეობით კონფიგურირებად სისტემურ რესურსებზე სერვერებზე, მონაცემთა საცავებსა და პროგრამულ უზრუნველყოფაზე მოთხოვნის შესაბამის (on-demand), დისტანციურ წვდომას, რაც ხასიათდება მასშტაბირების მაღალი შესაძლებლობითა და ინფრასტრუქტურის მართვის მინიმალური საჭიროებით მომხმარებლის მხრიდან.

ჩამოყალიბების პროცესი როგორც ეტაპობრივი და ევოლუციური განვითარება – დაწყებული ინფორმაციის დიגיტალიზაციიდან, გაგრძელებული ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებით და დასრულებული სრული ციფრული ტრანსფორმაციით, სადაც იცვლება თავად ბიზნეს მოდელის ლოგიკა. გაანალიზებულია ის ფაქტორები, რომლებიც განაპირობებენ ამ პროცესის სისწრაფესა და ეფექტიანობას, მათ შორის ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა, განათლების დონე, ინოვაციური ეკოსისტემა და სახელმწიფო პოლიტიკა. ამასთან, ნაჩვენებია რომ ციფრული ტრანსფორმაცია ქმნის როგორც შესაძლებლობებს (ეფექტიანობის ზრდა, დანახარჯების შემცირება, ახალი ბაზრების ათვისება), ისე გამოწვევებს (ტექნოლოგიური ჩამორჩენა, კომპეტენციების დეფიციტი, ინერციული ორგანიზაციული კულტურა).

მეორე ქვეთავში **„ციფრული ბიზნეს მოდელების ძირითადი კონცეფციები და მახასიათებლები“** ხაზგასმულია, რომ ციფრული ბიზნეს მოდელები ტრადიციული მოდელებისგან განსხვავებით არ შემოიფარგლება პროდუქტის ან მომსახურების შეთავაზებით. არამედ ქმნის დინამიკურ ეკოსისტემებს, სადაც მომხმარებელი, პლატფორმა და პარტნიორები ერთიან ღირებულებათა ქსელში ინტეგრირდებიან. აღნიშნული კონცეფცია განიხილება პლატფორმული ეკონომიკის, ქსელური ეფექტებისა და მონაცემთა ეკონომიკის კონტექსტში, რაც ციფრულ მოდელებს ანიჭებს ზრდის უნიკალურ შესაძლებლობას.

ქვეთავში დეტალურად არის წარმოდგენილი ციფრული ბიზნეს მოდელების ძირითადი მახასიათებლები. პირველ რიგში, გამოყოფილია მასშტაბირებადობა, რაც გულისხმობს იმას, რომ ციფრული ბიზნესები შედარებით მცირე ზღვრული დანახარჯებით ახერხებენ მომხმარებელთა ბაზის სწრაფ გაფართოებას. მეორე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ქსელური ეფექტები, რომლის პირობებში პლატფორმის ღირებულება იზრდება მომხმარებელთა რაოდენობის ზრდასთან ერთად, რაც ქმნის თვითგამაძლიერებელ ეკონომიკურ მექანიზმს. მესამე ასპექტად წარმოდგენილია მონაცემთა ცენტრალური ადგილი, სადაც მონაცემები გადაიქცევა სტრატეგიულ რესურსად, რომელიც გამოიყენება გადაწყვეტილებების მიღებაში, პერსონალიზაციასა და ინოვაციების განვითარებაში.

მესამე ქვეთავში **„ციფრული და ტრადიციული ბიზნეს მოდელების შედარებითი ანალიზი“** გაკეთებულია ციფრული და ტრადიციული ბიზნეს მოდელების შედარებითი ანალიზი, სადაც გამოკვეთილია მათი სტრუქტურული და ფუნქციური განსხვავებები. ნაჩვენებია, რომ ტრადიციული ბიზნეს მოდელები ძირითადად ეფუძნება ხაზოვან ღირებულებათა ჯაჭვს, ფიზიკურ აქტივებსა და მასშტაბის ეკონომიას, მაშინ როდესაც ციფრული მოდელები ემყარება პლატფორმულ არქიტექტურას, მონაცემებსა და ქსელურ ეფექტებს. შედარებითი ანალიზი აჩვენებს,

რომ ციფრული ბიზნეს მოდელები უფრო მოქნილია, ადაპტირებადია და უკეთ პასუხობს სწრაფად ცვალებად საბაზრო პირობებს.

**ცხრილი №1. ციფრული და ტრადიციული ბიზნესის შედარებითი ანალიზი**

მასასიათებელი	ტრადიციული ბიზნესი	ციფრული ბიზნესი
ღირებულების შექმნა	ღირებულება იქმნება ძირითადად შიდა რესურსებითა და ფიზიკური აქტივებით	ღირებულება იქმნება ციფრული ტექნოლოგიების, მონაცემებისა და ეკოსისტემის მონაწილეების ჩართულობით
მომხმარებლის როლი	მომხმარებელი არის ღირებულების საბოლოო მიმღები	მომხმარებელი ხშირად მონაწილეობს ღირებულების შექმნაში (უკუკავშირი, კონტენტი, მონაცემები)
ღირებულების მიწოდების არხები	ფიზიკური არხები (მაღაზიები, ოფისები, დისტრიბუცია)	ციფრული არხები (ონლაინ პლატფორმები, მობილური აპლიკაციები, ღრუბლოვანი სერვისები)
გეოგრაფიული მასშტაბი	ლოკალური ან რეგიონული	გლობალური, გეოგრაფიული შეზღუდვების გარეშე
მასშტაბურობა	მასშტაბირება დაკავშირებულია მაღალი კაპიტალური ხარჯებთან	მაღალი მასშტაბურობა მინიმალური დამატებითი ხარჯებით
შემოსავლების წყაროები	ერთჯერადი გაყიდვები, ფიქსირებული მომსახურების საფასური	გამოწერები, რეკლამა, მონაცემების მონეტარიზაცია, ტრანზაქციული საკომისიოები
ინოვაციის სისწრაფე	ნელი, ხანგრძლივი დაგეგმვის ციკლებით	სწრაფი, უწყვეტი ტესტირებითა და გაუმჯობესებით
მოქნილობა	დაბალი ან საშუალო	მაღალი - სწრაფი ადაპტაცია ბაზრის ცვლილებებზე
ტექნოლოგიის როლი	დამხმარე ინსტრუმენტი	სტრატეგიული საფუძველი და ღირებულების ძირითადი წყარო
მონაცემების გამოყენება	შეზღუდული, ძირითადად ოპერაციული მიზნებისთვის	ინტენსიური გამოყენება ანალიტიკის, პერსონალიზაციისა და გადაწყვეტილების მიღებისთვის
კონკურენტული უპირატესობა	ფიზიკური რესურსები, მასშტაბი, ბრენდი	მონაცემები, ქსელური ეფექტი, პლატფორმა, მომხმარებლის გამოცდილება

წყარო: აგებულია ავტორის მიერ ლიტერატურის სისტემური მიმოხილვის საფუძველზე.

შეიძლება ითქვას, რომ ციფრული ბიზნეს მოდელი არ არის ტრადიციული მოდელის მარტივი ციფრულ ანალოგს. იგი ეყრდნობა განსხვავებულ ეკონომიკურ ლოგიკას, რომელიც გულისხმობს მასშტაბურობას, მონაცემებზე დაფუძნებულ გადაწყვეტილებებს, მომხმარებელთან მჭიდრო ურთიერთობასა და მუდმივ ინოვაციას.

მეოთხე ქვეთავში **„ციფრული ტრანსფორმაციის დონეები და ციფრული ბიზნეს მოდელები“** განხილულია ციფრული ტრანსფორმაციის დონეები და მათი კავშირი ბიზნეს მოდელებთან. წარმოდგენილია გაციფრულების მრავალსაფეხურიანი მოდელები, რომლებიც მოიცავს როგორც ტექნოლოგიური ინტეგრაციის ხარისხს, ისე ორგანიზაციული ცვლილებების სიღრმეს. გაანალიზებულია, თუ როგორ ვითარდება ორგანიზაციები საწყისი დიგიტალიზაციიდან სრულ ციფრულ ეკოსისტემამდე, სადაც ბიზნეს მოდელი მთლიანად ეფუძნება ციფრულ ლოგიკას. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა იმ გარემოებას, რომ სხვადასხვა დონეზე მყოფ ორგანიზაციებს განსხვავებული შესაძლებლობები და გამოწვევები აქვთ, რაც განსაზღვრავს მათ პოზიციას ბაზარზე.

ქვეთავში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ძირითადი ციფრული ბიზნეს მოდელების სისტემურ კლასიფიკაციას. განხილულია პლატფორმული ბიზნეს მოდელები, რომლებიც აერთიანებს მოხმარებელთა სხვადასხვა ჯგუფებს და ქმნის ღირებულებას მათი ურთიერთქმედების ორგანიზებით (მრავალმხრივი ბაზრები). ასევე წარმოდგენილია სერვისზე დაფუძნებული მოდელები (SaaS და სხვა), სადაც მომხმარებლები იღებენ მუდმივ წვდომას ციფრულ სერვისებზე გამოწერის ან გამოყენებაზე დაფუძნებული გადახდის მექანიზმით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია „ფრიმიუმ“ (freemium) მოდელს, რომელიც აერთიანებს უფასო და ფასიან სერვისებს და ქმნის მომხმარებელთა ფართო ბაზის მონეტიზაციის შესაძლებლობას. ასევე განხილულია ელექტრონული კომერციის მოდელები, რომლებიც მოიცავს როგორც პირდაპირ გაყიდვებს, ისე პლატფორმულ შუამავლობას, და მონაცემებზე დაფუძნებული ბიზნეს მოდელები, სადაც მონაცემთა შეგროვება, ანალიზი და მონეტიზაცია წარმოადგენს ღირებულების შექმნის ძირითად წყაროს.

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის დონე განსაზღვრავს, თუ რომელ ბიზნეს მოდელს იყენებს ორგანიზაცია. დაბალ დონეზე მყოფი კომპანიები, როგორც წესი, იყენებენ ნაწილობრივ გაციფრულებულ ტრადიციულ მოდელებს, მაშინ როდესაც მაღალი დონე გულისხმობს სრულად ციფრულ ან პლატფორმულ მოდელებზე გადასვლას. აღნიშნული ურთიერთკავშირი ხაზს უსვამს იმას, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია და ბიზნეს მოდელის ინოვაცია ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული პროცესებია.

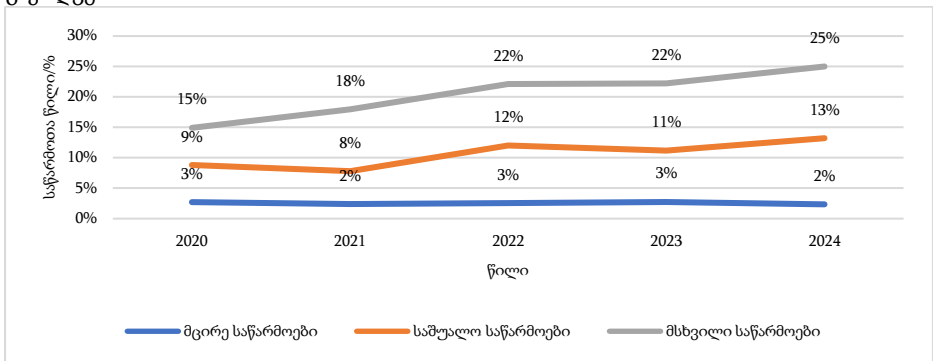
მეორე თავში **„მცირე და საშუალო ბიზნესის გაციფრულების პროცესი საქართველოში“** განხილულია საქართველოს ბიზნეს სექტორში მიმდინარე ციფრული ტრანსფორმაციის არსებული მდგომარეობა, მისი სტრუქტურული წინაპირობები, ტექნოლოგიური გამოხატულებები და ის ძირითადი ბარიერები, რომლებიც აფერხებს მცირე და საშუალო საწარმოების სრულფასოვან ინტეგრაციას ციფრულ ეკონომიკაში. თუ ნაშრომის პირველ თავში ყურადღება გამახვილებულია ციფრული ბიზნეს მოდელების თეორიულ-მეთოდოლოგიურ საფუძვლებზე, მეორე თავი საქართველოს ეკონომიკური რეალობის ემპირიულ და ანალიტიკურ შესწავლას ეთმობა. ამ თვალსაზრისით, მოცემული თავი წარმოადგენს მნიშვნელოვან გარდამავალ რგოლს თეორიული მსჯელობიდან რაოდენობრივ და ეკონომეტრიკულ ანალიზამდე, რადგან სწორედ აქ ხდება იმ ფაქტობრივი გარემოს აღწერა და შეფასება, რომლის საფუძველზეც შემდგომ თავში განხორციელდა გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის კავშირის მოდელირება.

თავის ლოგიკა აგებულია ეტაპობრივი ანალიზის პრინციპზე. პირველ ქვეთავში **„საქართველოს ბიზნეს სექტორის სტრუქტურული დინამიკა“** შეფასებულია საქართველოს ბიზნეს სექტორის სტრუქტურული დინამიკა 2016-2024 წლებში, რაც აუცილებელია იმის გასაგებად, თუ როგორ ეკონომიკურ გარემოში მიმდინარეობს

მცირე და საშუალო საწარმოების ციფრული ტრანსფორმაცია. აღნიშნულ ნაწილში ყურადღება ეთმობა რეგისტრირებულ და აქტიურ საწარმოთა რაოდენობას, საწარმოთა აქტიურობის მაჩვენებლებს, ბრუნვის მოცულობას, დასაქმების განაწილებასა და პროდუქტიულობის დინამიკას საწარმოთა ზომის მიხედვით. აღნიშნული მონაცემების ანალიზი ქმნის საფუძველს იმის დასადგენად, თუ როგორია მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების ეკონომიკური როლი და რა განსხვავებები იკვეთება მათ შორის ციფრული ტრანსფორმაციის შესაძლებლობების თვალსაზრისით.

მეორე ქვეთავში „ICT ინფრასტრუქტურა და ელექტრონული კომერცია“ გაანალიზებულია ICT ინფრასტრუქტურა და ელექტრონული კომერციის განვითარების დონე, როგორც ბიზნესის გაციფრულების საბაზისო წინაპირობა. ამ ნაწილში შესწავლილია ინტერნეტთან წვდომის ხარისხი, ინტერნეტის სიჩქარე საწარმოთა ზომის მიხედვით, ვებსაიტების გამოყენების მაჩვენებლები და საქონლისა თუ მომსახურების ვებგაყიდვების გავრცელება.

დიაგრამა №1. საწარმოთა წილი, რომლებიც ეწეოდნენ საქონლის/მომსახურების ვებგაყიდვებს.



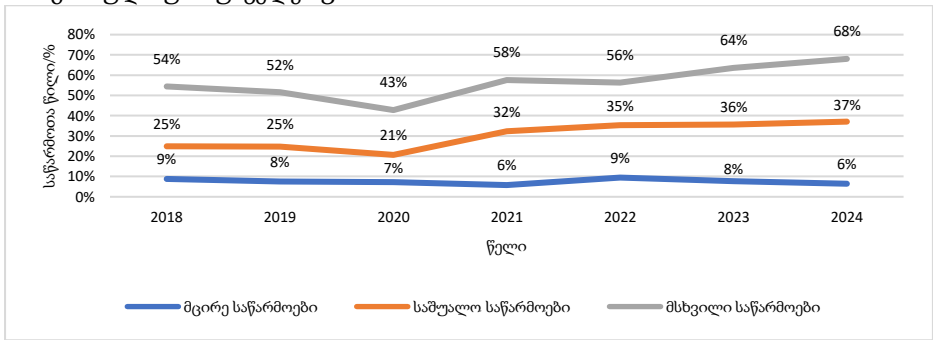
წყარო: აგებულია ავტორის მიერ საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებზე დაყრდნობით.

აღნიშნული საკითხები მნიშვნელოვანია, რადგან ციფრული ბიზნეს მოდელის ჩამოყალიბებისთვის საკმარისი არ არის მხოლოდ ინტერნეტთან ფორმალური წვდომა. აუცილებელია ისეთი ინფრასტრუქტურული გარემო, რომელიც უზრუნველყოფს ციფრული კომუნიკაციის, ონლაინ გაყიდვების, მომხმარებელთან ურთიერთობისა და მონაცემთა მიმოცვლის ეფექტიან ფუნქციონირებას.

მესამე ქვეთავში „ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია: ERP და CRM სისტემები“ ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია განხილულია ERP და CRM

სისტემების მაგალითზე. ეს სისტემები ციფრული ტრანსფორმაციის უფრო ღრმა ორგანიზაციულ დონეს გამოხატავს, რადგან უკავშირდება რესურსების დაგეგმვას, მომხმარებელთან ურთიერთობის მართვას, მონაცემებზე დაფუძნებულ გადაწყვეტილებებსა და ოპერაციული პროცესების კოორდინაციას. შესაბამისად, ERP/CRM სისტემების გამოყენება განიხილება, როგორც ფორმალური გაციფრულებიდან სისტემურ ციფრულ ტრანსფორმაციაზე გადასვლის ერთ-ერთი ძირითადი ინდიკატორი.

დიაგრამა №2. საწარმოთა წილი, რომლებიც სარგებლობდნენ ERP ტიპის პროგრამული უზრუნველყოფით.

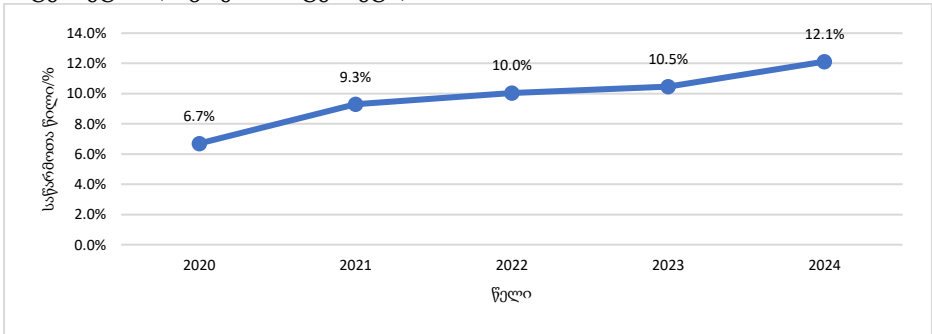


წყარო: აგებულია ავტორის მიერ საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებზე დაყრდნობით.

სწორედ ასეთი სისტემური გაციფრულება განასხვავებს ციფრული ტრანსფორმაციის უფრო მაღალ საფეხურს საწყისი, ფორმალური ან ფრაგმენტული გაციფრულებისგან.

შემდგომ ქვეთავში „**მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენება: AI, IoT და Big Data**“ განხილულია მოწინავე ტექნოლოგიების, ხელოვნური ინტელექტის, ნივთების ინტერნეტისა და დიდი მონაცემთა ბაზების გამოყენების მდგომარეობა საქართველოში. ეს ნაწილი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან იგი აჩვენებს, თუ რამდენად გადადის ქართული ბიზნესი საბაზისო ციფრული ინსტრუმენტების გამოყენებიდან მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის ტექნოლოგიების მიმართულებით.

დიაგრამა №3. საწარმოთა წილი, რომლებიც იყენებდნენ ურთიერთდაკავშირებულ მოწყობილობებს ან სისტემებს, რომელთა მართვა და კონტროლი შესაძლებელია ინტერნეტი (ნივთების ინტერნეტი)



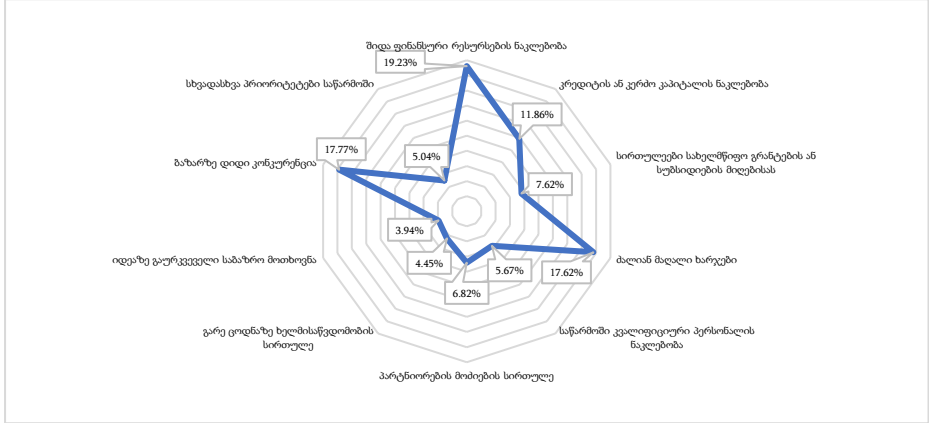
წყარო: აგებულია ავტორის მიერ საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებზე დაყრდნობით.

ანალიზი აჩვენებს, რომ მიუხედავად ინტერნეტიზაციისა და ელექტრონული კომერციის განვითარების არსებული პროგრესისა, მეოთხე ინდუსტრიული რევოლუციის ტექნოლოგიების გამოყენება კვლავ ფრაგმენტულია და ძირითადად მსხვილ საწარმოებშია კონცენტრირებული. IoT უმეტესად უსაფრთხოების ფუნქციას ასრულებს, AI კომერციული ადაპტაციის ფაზაშია, ხოლო Big Data უფრო მეტად მსხვილი საწარმოების ინსტრუმენტად რჩება.

ქვეთავში „საწარმოთა ინოვაციური აქტივობის ანალიზი“ შეფასებულია საწარმოთა ინოვაციური აქტივობა, რაც ციფრული ტრანსფორმაციის შეფასებისთვის არსებითი კომპონენტია. ინოვაციური აქტივობის შესწავლა საშუალებას იძლევა დადგინდეს, რამდენად გარდაიქმნება ტექნოლოგიური შესაძლებლობები რეალურ ბიზნეს ინოვაციებად, ახალ პროდუქტებად, მომსახურებებად, პროცესებად ან ბაზარზე პოზიციონირების ახალ ფორმებად.

მეორე თავში ცალკე ყურადღება ეთმობა იმ შემაფერხებელ ფაქტორებს, რომლებიც ზღუდავს საწარმოთა ციფრული ტრანსფორმაციისა და ინოვაციური აქტივობის ეფექტიანობას. ანალიზის აჩვენა, რომ ბიზნესის გაციფრულების პროცესს აფერხებს ფინანსური რესურსების შეზღუდულობა, კვალიფიციური კადრებისა და ციფრული კომპეტენციების დეფიციტი, ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებების მაღალი ღირებულება, ინოვაციური საქმიანობის რისკიანობა, მენეჯერული ხედვის სისუსტე და ციფრული ტრანსფორმაციის ფრაგმენტული ხასიათი.

დიაგრამა №4. ინოვაციური საქმიანობაზე მაღალი ზეგავლენის მქონე ხელისშემშლელი ფაქტორების განაწილება, % (2024).



წყარო: აგებულია ავტორის მიერ საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის მონაცემებზე დაყრდნობით.

განსაკუთრებით მცირე და საშუალო საწარმოებისთვის პრობლემურია ის გარემოება, რომ ციფრული ინსტრუმენტების გამოყენება ხშირად არ არის დაკავშირებული გრძელვადიან ბიზნეს სტრატეგიასთან და შემოიფარგლება ცალკეული ფუნქციების ავტომატიზაციით.

ამავე თავში განხილულია სახელმწიფო პოლიტიკისა და პროგრამების როლი ბიზნესის გაციფრულების ხელშეწყობის პროცესში. ნაშრომში ყურადღება გამახვილებულია იმაზე, რომ ციფრული ეკონომიკისა და ციფრული მმართველობის სტრატეგიული პრიორიტეტები ორიენტირებულია არა მხოლოდ სახელმწიფო სერვისების გაციფრულებას, არამედ კერძო სექტორის, განსაკუთრებით მცირე და საშუალო ბიზნესის, ციფრული ტრანსფორმაციის მხარდაჭერას. ამ კონტექსტში განხორციელდა ციფრული მეწარმეობის, ინოვაციური სტარტაპების, ტრადიციული ბიზნესების ციფრული გადაიარაღებისა და საწარმოთა პროდუქტიულობის ზრდის ხელშეწყობი პროგრამების ანალიზი.

მთლიანობაში, მეორე თავი წარმოაჩენს საქართველოს ბიზნეს სექტორის გაციფრულების არათანაბარ და ეტაპობრივ ხასიათს. კვლევის ფარგლებში ცხადი ხდება, რომ ქვეყანაში ციფრული ინფრასტრუქტურისა და ინტერნეტზე წვდომის მიმართულებით მნიშვნელოვანი წინსვლა შეინიშნება, თუმცა ეს პროგრესი ავტომატურად არ გარდაიქმნება სრულფასოვან ციფრულ ბიზნეს მოდელებად. ამგვარად, თავი ქმნის ემპირიულ საფუძველს ნაშრომის მესამე თავისთვის, სადაც

უკვე რაოდენობრივად ფასდება გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირი.

მესამე თავში **„გაციფრულებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის არსებული კავშირის ეკონომეტრიკული მოდელირება“** წარმოდგენილია ნაშრომის ემპირიული კვლევის ცენტრალური ნაწილი, რომლის მიზანია საქართველოს ბიზნეს სექტორში ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებასა და საწარმოთა ეკონომიკურ შედეგებს შორის არსებული კავშირის რაოდენობრივი შეფასება. თუ პირველ თავში ჩამოყალიბებულია ციფრული ბიზნეს მოდელების თეორიულ-მეთოდოლოგიური საფუძვლები, ხოლო მეორე თავში გაანალიზებულია საქართველოში მცირე და საშუალო ბიზნესის გაციფრულების არსებული მდგომარეობა, მესამე თავი ამ ორივე მიმართულებას აერთიანებს ეკონომეტრიკული კვლევის ფორმატში და ადგენს, რამდენად აისახება გაციფრულების სხვადასხვა მიმართულება საწარმოთა გამოშვების მაჩვენებელზე. ამ თვალსაზრისით, მესამე თავი წარმოადგენს ნაშრომის ყველაზე მნიშვნელოვან ანალიტიკურ ნაწილს, რადგან იგი აღწერითი მსჯელობიდან გადადის ეკონომიკური კავშირების გამოვლენისა და მათი რაოდენობრივი დასაბუთების ეტაპზე.

ეკონომეტრიკული ანალიზისთვის ნაცვლად ერთი საერთო მოდელისა აგებულ იქნა საწარმოთა ზომის მიხედვით (მცირე, საშუალო, მსხვილი) დამოუკიდებელი მოდელები. აღნიშნული კრიტიკულად მნიშვნელოვანი მეთოდოლოგიური გადაწყვეტილებათა, რაც უზრუნველყოფს შედეგების ვალიდურობასა და პრაქტიკულ ღირებულებას. პირველ რიგში, ეს განპირობებულია სტრუქტურული ჰეტეროგენულობითა და საწარმოო ფუნქციების განსხვავებულობით. მცირე და მსხვილი საწარმოები არ წარმოადგენენ ერთი და იმავე ორგანიზმის მხოლოდ ზომაში განსხვავებულ ვერსიებს - ისინი ფუნდამენტურად განსხვავებული ბიზნესმოდელებითა და საწარმოო ფუნქციებით ხასიათდებიან. მსხვილი საწარმოები ციფრული ტექნოლოგიების (ERP და CRM სისტემები, Big Data<sup>5</sup>, IOT, AI, ავტომატიზაცია) დანერგვით, ძირითადად მასშტაბის ეკონომიის ეფექტის გაზრდას და პროცესების ოპტიმიზაციას ცდილობენ. მცირე და საშუალო ზომის საწარმოებისთვის გაციფრულება ხშირად ნიშნავს ბაზარზე წვდომის გაზრდას (ელ-კომერცია, სოციალური მედია) ან ადმინისტრაციული ტვირთის შემოსუბუქებას. შესაბამისად, ერთიანი მოდელის აგების შემთხვევაში, მივიღებდით „საშუალო“ კოეფიციენტებს, რომლებიც ვერ ავციხსნიდა ვერც მცირე და ვერც მსხვილი ბიზნესის რეალურ ქცევას. აღნიშნულ მოვლენას აგრეგირების მიკერძოება ეწოდება. ეს არის სტატისტიკური შეცდომა, რომელიც წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც ჯგუფური

<sup>5</sup> Big Data - დიდ მონაცემთა ბაზები/ტექნოლოგიები.

(აგრეგირებული) მონაცემების საფუძველზე გამოტანილი დასკვნები შეცდომით არის განზოგადებული ცალკეულ ინდივიდებზე ან უფრო მცირე ერთეულებზე.

მოცემულ ნაწილში გაციფრულება განხილულია, როგორც კონკრეტული რაოდენობრივი ფაქტორების ერთობლიობა, რომელთა გავლენის შეფასება შესაძლებელია ეკონომეტრიკული მოდელის საშუალებით. ამ მიზნით, კვლევაში გამოიყოფა ციფრული განვითარების შემდეგი ფაქტორები:

- ფაქტორი\_1 - ინტერნეტთან წვდომა;
- ფაქტორი\_2 - ინტერნეტის სიჩქარე;
- ფაქტორი\_3 - ვებ-გვერდის გამოყენება
- ფაქტორი\_4 - ვებ გაყიდვები;
- ფაქტორი\_5 - ინოვაციური აქტივობა;
- ფაქტორი\_6 - ERP სისტემის გამოყენება;
- ფაქტორი\_7 - CRM სისტემის გამოყენება;
- ფაქტორი\_8 - ჰქვიანი საგნების (IoT) გამოყენება;
- ფაქტორი\_9 - ხელოვნური ინტელექტის (AI) გამოყენება;
- ფაქტორი\_10 - დიდ მონაცემთა ბაზების (Big Data) გამოყენება.

ფაქტორების შერჩევა ემყარება ციფრული ტრანსფორმაციის ლოგიკურ ჯაჭვს: ინფრასტრუქტურა > ციფრული არხები > პროცესების დიგიტალიზაცია > მოწინავე ტექნოლოგიები და მონაცემებზე დაფუძნებული მართვა. ამ მიდგომით შერჩეული ინდიკატორები არ ზომავენ ერთსა და იმავე მოვლენას მხოლოდ „ერთი კუთხით“. ისინი ფარავენ როგორც საბაზისო ტექნიკურ შესაძლებლობას (ინტერნეტთან წვდომა და სიჩქარე), ისე ბაზართან ციფრულ კავშირს (ვებ-გვერდი და ვებ-გაყიდვები), პროცესებისა და მენეჯმენტის დიგიტალიზაციას (ERP/CRM) და ინოვაციურ ქცევას, რაც უშუალოდ უკავშირდება პროდუქტიულობასა და გამოშვების ზრდას. შედეგად, მოდელში გაციფრულების გავლენა აისახება არა მხოლოდ „აქვს თუ არა ინტერნეტი“ ტიპის მარტივი ნიშნით, არამედ გაციფრულობის ხარისხითა და სიღრმით. აღნიშნული მიდგომა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან იგი საშუალებას იძლევა გაციფრულების გავლენა შეფასდეს არა ერთიანი, ზედაპირული მაჩვენებლის საფუძველზე, არამედ მისი შიდა სტრუქტურისა და სხვადასხვა მიმართულების გათვალისწინებით. შესაბამისად, დგინდება, რომელი ციფრული კომპონენტები ახდენს შედარებით ძლიერ გავლენას საწარმოთა ეკონომიკურ შედეგებზე და რამდენად განსხვავებულია ეს გავლენა საწარმოთა ზომის მიხედვით.

მესამე თავში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ეკონომეტრიკული მოდელის სპეციფიკაციას, ცვლადების შერჩევას, ჰიპოთეზების ფორმულირებასა და მოდელების შედარებით შეფასებას. გაანგარიშდა კორელაციური კავშირები სხვადასხვა ზომის საწარმოთა ეკონომიკურ მაჩვენებლებს შორის, რაც საშუალებას იძლეოდა დადგენილიყო, რომელი მაჩვენებელი ასახავდა ყველაზე მკაფიოდ

საწარმოთა ეკონომიკური აქტივობის დინამიკას და რომელი ცვლადი იქნებოდა უფრო მიზანშეწონილი ეკონომეტრიკული მოდელირების საშედეგო ცვლადად გამოსაყენებლად. კორელაციური ანალიზის საფუძველზე კვლევაში საშედეგო ცვლადად გამოყენებულია საწარმოთა გამოშვების მაჩვენებელი. მაღალი კორელაციური კავშირები მიუთითებს იმაზე, რომ გამოშვება ფაქტობრივად აერთიანებს ბიზნესის ეკონომიკური შედეგაწარმოების სხვადასხვა ასპექტს. იგი მოიცავს რეალიზებული პროდუქციისა და მომსახურების მოცულობას და ასახავს საწარმოს ბაზარზე აქტივობასა და წარმოების მასშტაბს. ასევე, მჭიდროდ არის დაკავშირებული როგორც ბრუნვის, ისე ღირებულების შექმნისა და შრომის ეფექტიანობის დინამიკასთან. შესაბამისად, ეკონომეტრიკულ მოდელში მიზანშეწონილია ეკონომიკური შედეგის წარმომადგენელ ინდიკატორად გამოყენებულ იქნას გამოშვება, რადგან იგი მაღალ დონეზე ასახავს სხვა ეკონომიკური მაჩვენებლების დინამიკას და ერთიანი „აქტივობის“ საზომის როლს ასრულებს.

ეკონომეტრიკული ანალიზის ფარგლებში გაციფრულება განიხილება როგორც მრავალგანზომილებიანი პროცესი, რომელიც მოიცავს როგორც ტექნოლოგიურ ხელმისაწვდომობას, ისე მათი გამოყენების ინტენსივობასა და ეკონომიკურ საქმიანობაში ინტეგრაციას. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ინდივიდუალური მაჩვენებლების გამოყენების ნაცვლად, კვლევაში ჩამოყალიბდა კომპოზიტური ინდექსები, რომლებიც აერთიანებს შინაარსობრივად ურთიერთდაკავშირებულ ფაქტორებს და უზრუნველყოფს გაციფრულების გავლენის სისტემურ შეფასებას.

**ცხრილი №2. ეკონომეტრიკულ მოდელში გამოყენებული ცვლადების აღწერა**

ცვლადი	აღნიშვნა	აღწერა	ზომის ერთეული
გამოშვება	OUT	განსაზღვრავს ეკონომიკური ერთეულის მიერ ფაქტობრივად წარმოებული პროდუქციის რაოდენობას და რეალიზებული პროდუქციის მოცულობას, გადაყიდვისათვის შექმნილი საქონლისა და მომსახურების, აგრეთვე მატერიალური საბრუნავი საშუალებების მარაგების ცვლილებების ჩათვლით.	მლნ. ლარი
ინტერნეტის გამოყენების ინდექსი	IUI	აერთიანებს ინტერნეტთან წვდომისა და ინტერნეტის სიჩქარის მაჩვენებლებს.	%
ელექტრონული კომერციის ინდექსი	ECI	აერთიანებს საწარმოს ვებ-გვერდის გამოყენებასა და ვებ გაყიდვების მაჩვენებლებს.	%
ინოვაციური აქტივობის ინდექსი	IAI	აერთიანებს საწარმოთა ტექნოლოგიური, ორგანიზაციული და მარკეტინგული ინოვაციების მაჩვენებლებს.	%
ბიზნეს პროცესების გაციფრულების ინდექსი	BPDI	აერთიანებს ERP და CRM სისტემების გამოყენების მაჩვენებლებს	%
მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსი	ADTI	აერთიანებს ნივთების ინტერნეტის, ხელოვნური ინტელექტისა და დიდი მონაცემების გამოყენების მაჩვენებლებს	%

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ.

კვლევის მიზნებიდან გამომდინარე ჩამოყალიბდა შემდეგი ჰიპოთეზები:

H\_0 (ნულოვანი ჰიპოთეზა): გაციფრულების დონეს არ აქვს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვების მოცულობაზე.

H\_1 (ალტერნატიული ჰიპოთეზა): გაციფრულების დონეს აქვს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი და დადებითი გავლენა მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვების მოცულობაზე.

სპეციფიკური ჰიპოთეზები ინდექსების მიხედვით:

ჰიპოთეზა H\_1.1. - ინტერნეტის გამოყენების ინდექსის (IUI) ზრდა დადებითად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მოქმედებს მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვებაზე.

ინტერნეტთან ხელმისაწვდომობა და მაღალი სიჩქარე წარმოადგენს ციფრული ეკონომიკის ფუნდამენტურ ინფრასტრუქტურას, რომელიც ზრდის ინფორმაციის ხელმისაწვდომობას, ამცირებს ტრანზაქციულ დანახარჯებს და აუმჯობესებს ბიზნეს პროცესების ეფექტიანობას.

ჰიპოთეზა H\_1.2. - ელექტრონული კომერციის ინდექსის (ECI) ზრდა დადებითად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მოქმედებს მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვებაზე.

ვებ-გვერდისა და ონლაინ გაყიდვების გამოყენება ბიზნესს აძლევს ბაზრის გაფართოების შესაძლებლობას, ზრდის რეალიზაციის არხებს და ამცირებს გეოგრაფიულ შეზღუდვებს.

ჰიპოთეზა H\_1.3. - ინოვაციური აქტივობის ინდექსის (IAI) ზრდა დადებითად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მოქმედებს მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვებაზე.

ინოვაციური საქმიანობა ზრდის პროდუქციის ხარისხს, ამცირებს წარმოების დანახარჯებს და აუმჯობესებს საწარმოს კონკურენტუნარიანობას.

ჰიპოთეზა H\_1.4. - ბიზნეს პროცესების გაციფრულების ინდექსის (BPDI) ზრდა დადებითად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მოქმედებს მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვებაზე.

ERP და CRM სისტემების დანერგვა უზრუნველყოფს რესურსების ეფექტიან მართვას, გაყიდვებისა და მომხმარებელთა ურთიერთობების ოპტიმიზაციას და გადაწყვეტილებების ხარისხის გაუმჯობესებას.

ჰიპოთეზა H\_1.5. - მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსის (ADTI) ზრდა დადებითად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად მოქმედებს მცირე, საშუალო და მსხვილი ბიზნესის გამოშვებაზე.

ERP და CRM სისტემების დანერგვა უზრუნველყოფს რესურსების ეფექტიან მართვას, გაყიდვებისა და მომხმარებელთა ურთიერთობების ოპტიმიზაციას და გადაწყვეტილებების ხარისხის გაუმჯობესებას.

დაკვირვებების სიმცირიდან გამომდინარე მრავალი ფაქტორის გამოყენება მოდელს სტატისტიკურად გადატვირთავდა (Overfitting), რაც შეუძლებელს გახდიდა ნაშთების დისპერსიის ადეკვატურ შეფასებას. შესაბამისად, ოპტიმალურ გადაწყვეტილებად მიჩნეულ იქნა სამფაქტორიანი მოდელების აგება, რაც უზრუნველყოფს ბალანსს მოდელის ამხსნელ ძალასა და მის სტატისტიკურ მდგრადობას შორის. ცალკეული მოდელების გამოყენება განსაკუთრებით მიზანშეწონილია იმ პირობებში, როდესაც კვლევის მიზანია არა პროგნოზირების მაღალი სიზუსტის მიღწევაა, არამედ გაციფრულების ეკონომიკური ეფექტის იდენტიფიცირება და შედარებითი ანალიზია. ამ მიდგომის საშუალებით შესაძლებელია შეფასდეს, რომელ მიმართულებას, ციფრულ ინფრასტრუქტურას, ონლაინ ჩართულობას, შიდა პროცესების გაციფრულებას თუ მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებას გააჩნია შედარებით უფრო ძლიერი გავლენა საწარმოთა გამოშვებაზე.

ამასთანავე, ფაქტორების რაოდენობის შემცირება თითოეულ მოდელში ზრდის თავისუფლების ხარისხს, უზრუნველყოფს F-სტატისტიკისა და ინდივიდუალური პარამეტრების სტატისტიკური მნიშვნელობის გამოთვლას და ამცირებს ძალიან მაღალი დეტერმინაციის პრობლემას. შედეგად მიღებული მოდელები ხდება ეკონომიკურად ინტერპრეტირებადი და სტატისტიკურად სანდო.

ყველა შესაძლო 3 ფაქტორიანი მოდელის იდენტიფიცირების მიზნით გამოვიყენეთ კომბინატორული ანალიზი. მოდელირებისთვის შერჩეული იყო 5 საკვანძო ინდექსი: ინტერნეტის გამოყენების (IUI), ელექტრონული კომერცის (ECI), ინოვაციური აქტივობის (IAI), ბიზნეს პროცესების გაციფრულების (BPDI) და მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების (ADTI) ინდექსები. შესაბამისად, ყველა შესაძლო 3 ფაქტორის კომბინაციის ინდეტიფიცირებისთვის საჭიროა ჯუფდების განხორციელება  $C_3^5$  (ფაქტორების თანმიმდევრობას არ აქვს აზრი). აქედან გამომდინარე, სულ შესაძლებელია 10 განსხვავებული მოდელის აგება. გვაქვს სულ საწარმოთა სამი ჯგუფი (მსხვილი, საშუალო, მცირე). შესაბამისად, მთლიანობაში ტესტირება გაიარა 30 მოდელმა. ეს მიდგომა აძლიერებს კვლევის სანდოობას, რადგან ანალიზი არ შემოიფარგლება ერთი წინასწარ განსაზღვრული მოდელით. პირიქით, მოწმდება სხვადასხვა ფაქტორთა კომბინაცია და შემდეგ ხდება მათგან შედარებით უკეთესი მოდელების შერჩევა. შეფასების პროცესში გამოყენებულ იქნა შემდეგი ეკონომეტრიკული ინსტრუმენტები:

კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტი (Adjusted R<sup>2</sup>) - როგორც მოდელის შედარებითი სიზუსტის მთავარი კრიტერიუმი. ANOVA ტესტი და F-

სტატისტიკის მნიშვნელოვნობა (Significance F) - მოდელის საერთო სტატისტიკური ვალიდურობის შესაფასებლად. კოეფიციენტების t-ტესტები და P-value მაჩვენებლები - ცალკეული ფაქტორების მნიშვნელოვნების დასადგენად.

მესამე თავის ემპირიული საფუძველი გამყარებულია ფართო და რეპრეზენტატიული მონაცემთა ბაზით. ეკონომეტრიკულ ანალიზში გამოყენებული შერჩევის მოცულობა შეადგენდა დაახლოებით 5000-დან 7000-მდე საწარმოს, რაც ქმნის საკმარის რაოდენობრივ საფუძველს საქართველოს ბიზნეს სექტორში მიმდინარე ციფრული ტრანსფორმაციის ტენდენციების შესაფასებლად. მნიშვნელოვანია ის გარემოებაც, რომ შერჩევა იყო რეპრეზენტატიული რეგიონებისა და საწარმოთა ზომის მიხედვით, რაც კვლევის შედეგებს ანიჭებს მაღალ სანდოობას. შესაბამისად, კვლევის მონაცემთა ბაზა იძლევა შესაძლებლობას, გაციფრულების პროცესი შეფასდეს არა ფრაგმენტულად, არამედ ქვეყნის ბიზნეს სექტორის უფრო ფართო და სისტემური კონტექსტის გათვალისწინებით.

ქვეთავში „**ეკონომეტრიკული მოდელი მცირე საწარმოებისთვის**“ განხილულია მცირე საწარმოებისთვის აგებული ეკონომეტრიკული მოდელების ტესტირების შედეგები. მცირე საწარმოები კვლევაში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან ისინი, ერთი მხრივ, წარმოადგენენ ბიზნეს სექტორის ყველაზე ფართო და დინამიურ ნაწილს, ხოლო, მეორე მხრივ, ციფრული ტრანსფორმაციის პროცესში ყველაზე მეტად განიცდიან რესურსულ, ორგანიზაციულ და ტექნოლოგიურ შეზღუდვებს. შესაბამისად, მცირე საწარმოების მოდელირება საშუალებას იძლევა შეფასდეს არა მხოლოდ ციფრული ტექნოლოგიების ზოგადი გავლენა, არამედ ის კონკრეტული მექანიზმები, რომელთა მეშვეობითაც შეზღუდული რესურსების მქონე საწარმოები ახერხებენ ციფრული ინსტრუმენტების ეკონომიკურ შედეგებად გარდაქმნას.

მცირე საწარმოებისთვის მოდელის ტესტირების შედეგად გამოიკვეთა, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი ამ სეგმენტში ძირითადად უკავშირდება არა მაღალტექნოლოგიური ან კაპიტალტევადი გადაწყვეტილებების გამოყენებას, არამედ ბაზარზე ციფრული არხებით ინტეგრაციას, ინოვაციურ აქტივობასა და შიდა პროცესების მიზნობრივ გაციფრულებას.

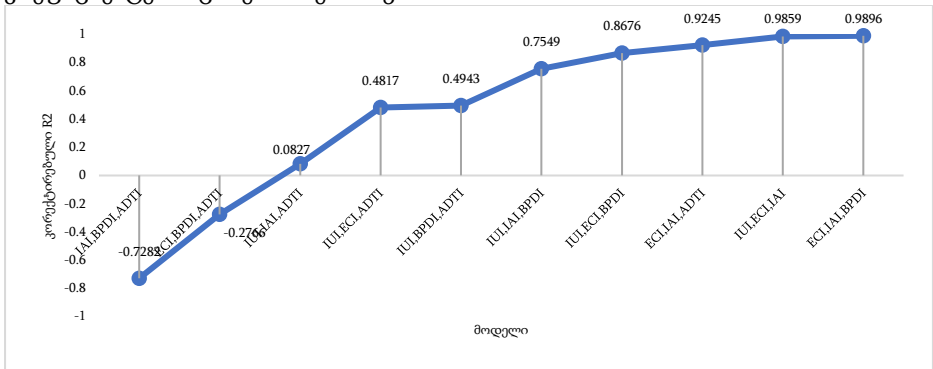
ცხრილი №3. მცირე საწარმოებისთვის საუკეთესო ორი მოდელი კორექტირებული დეტერმინაციისა და F სტატისტიკის მიხედვით.

მოდელი (3 ფაქტორი)	R <sup>2</sup>	Adj R <sup>2</sup>	Significance F
ECI + IAI + BPDI	0.9974	0.9896	0.0649
IUI + ECI + IAI	0.9965	0.9859	0.0756

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

საუკეთესო ამხსნელი ძალის მქონე ფაქტორთა კომბინაციად გამოვლინდა ელექტრონული კომერციის ინდექსი, ინოვაციური აქტივობის ინდექსი და ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსი. აღნიშნული მოდელი გამოირჩევა ძალიან მაღალი დეტერმინაციის კოეფიციენტით ( $R^2=0.9974$ ) და ასევე უმაღლესი კორექტირებული დეტერმინაციით ( $Adj R^2=0.9896$ ), რაც მიუთითებს, რომ ECI, IAI და BPD1 ერთობლივად ყველაზე სრულად ხსნის მცირე საწარმოების გამოშვების ცვლილებას. ამასთან, მოდელის F-სტატისტიკის მნიშვნელოვნების დონე (Significance  $F=0.0649$ ) 0.1-ზე ნაკლებია, რაც 10%-იანი მნიშვნელოვნების დონეზე ადასტურებს მოდელის საერთო სტატისტიკურ ვალიდურობას. აღნიშნული შედეგი მიუთითებს, რომ მცირე საწარმოებისთვის გაციფრულების ყველაზე მნიშვნელოვანი მიმართულებები დაკავშირებულია გაყიდვების არხების გაფართოებასთან, პროდუქტისა და პროცესის განახლებასთან, აგრეთვე ორგანიზაციის შიდა მართვის მინიმალურ, მაგრამ ეფექტიან ავტომატიზაციასთან.

დიაგრამა №5. სამ ფაქტორიანი მოდელების კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტები მცირე ბიზნესისთვის

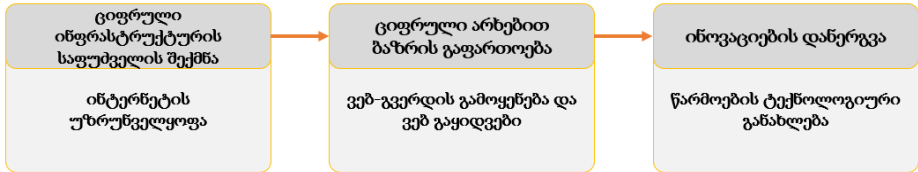


წყარო: აგებულია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

მცირე საწარმოების შემთხვევაში ელექტრონული კომერციის ინდექსის მაღალი რელევანტურობა აჩვენებს, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ყველაზე უშუალო და ეკონომიკურად შედეგიანი არხი დაკავშირებულია ონლაინ სივრცეში ინტეგრაციასთან. ვებგვერდის გამოყენება და ვებგაყიდვების განვითარება მცირე ბიზნესს აძლევს შესაძლებლობას, გადალახოს გეოგრაფიული შეზღუდვები, შეამციროს მომხმარებელთან დაკავშირების ხარჯები, გააფართოოს ბაზარზე წვდომა და შედარებით მცირე ინვესტიციებით მიიღოს მასშტაბის ეფექტი. მცირე

საწარმოებისთვის, რომელთაც ხშირად არ გააჩნიათ ფართო ფიზიკური ინფრასტრუქტურა ან დიდი სადისტრიბუციო ქსელი, ელექტრონული კომერცია იქცევა ბაზარზე პოზიციონირების, გაყიდვების ზრდისა და კონკურენტული უპირატესობის შექმნის ერთ-ერთ ყველაზე რეალისტურ მექანიზმად.

სქემა №1. გამოშვების ზრდის სამსაფეხურიანი მოდელი მცირე საწარმოებისთვის



წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ.

მცირე საწარმოებისთვის ციფრული ტრანსფორმაციის საწყის ეტაპზე გადამწყვეტ მნიშვნელობას იძენს ინტერნეტით უზრუნველყოფა. ინტერნეტი ქმნის წინაპირობას ონლაინ კომერციული პლატფორმების ეფექტიანი გამოყენებისთვის, ციფრული კომუნიკაციის განვითარებისთვის და მონაცემებზე დაფუძნებული სამუშაო პროცესების დანერგვისთვის. მოდელში ინოვაციური აქტივობის ინდექსის ჩართვა მიუთითებს, რომ მცირე საწარმოებისთვის ინოვაცია ყოველთვის არ გულისხმობს რთულ, ძვირადღირებულ ან მაღალტექნოლოგიურ გადაწყვეტილებებს. მოცემულ კონტექსტში ინოვაციური აქტივობა შეიძლება გამოიხატებოდეს პროდუქტის გაუმჯობესებაში, მომსახურების განახლებაში, მარკეტინგული მიდგომების შეცვლაში, მომხმარებელთან ურთიერთობის ახალი ფორმების გამოყენებაში ან შიდა პროცესების ოპტიმიზაციაში. სწორედ ასეთი ტიპის ინოვაციები არის მცირე საწარმოებისთვის შედარებით ხელმისაწვდომი და მოქნილი, რადგან ისინი ნაკლებად მოითხოვს დიდ კაპიტალდაზანდებებს, თუმცა შეუძლია პირდაპირი გავლენა მოახდინოს საწარმოს შედეგიანობაზე. შესაბამისად, ინოვაციური აქტივობა მცირე ბიზნესისთვის განიხილება როგორც შეზღუდული რესურსების პირობებში კონკურენტუნარიანობის ამაღლებისა და გამოშვების ზრდის მნიშვნელოვანი ფაქტორი.

მცირე საწარმოების მოდელირების შედეგები ასევე აჩვენებს, რომ მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიები, როგორცაა ხელოვნური ინტელექტი, ნივთების ინტერნეტი ან დიდი მონაცემები, ამ სეგმენტში არ წარმოადგენს გამოშვების განმსაზღვრელ ძირითად ფაქტორს. ეს გარემოება არ ნიშნავს, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიები მცირე ბიზნესისთვის მნიშვნელობას მოკლებულია. პირიქით, იგი მიუთითებს, რომ მცირე საწარმოთა უმრავლესობა ჯერ კიდევ ციფრული ტრანსფორმაციის ისეთ ეტაპზე იმყოფება, სადაც ძირითადი ეკონომიკური ეფექტი

მიიღწევა უფრო საბაზისო და პრაქტიკულად ხელმისაწვდომი ციფრული ინსტრუმენტების გამოყენებით. შესაბამისად, მცირე საწარმოებისთვის ციფრული განვითარების პრიორიტეტი ამ ეტაპზე უნდა იყოს ელექტრონული კომერციის გაძლიერება, ინოვაციური აქტივობის წახალისება, ინტერნეტ ინფრასტრუქტურის ხარისხის გაუმჯობესება და შიდა პროცესების ეტაპობრივი ავტომატიზაცია.

ქვეთავში „**ეკონომეტრიკული მოდელი საშუალო საწარმოებისთვის**“ განხილულია საშუალო საწარმოებისთვის აგებული ეკონომეტრიკული მოდელი, რომლის მიზანია დადგინდეს, თუ რომელი ციფრული ფაქტორები ხსნის ყველაზე უკეთ საშუალო ბიზნესის გამოშვების მაჩვენებლის ცვლილებას. საშუალო საწარმოები კვლევაში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან ისინი მცირე და მსხვილ საწარმოებს შორის გარდამავალ, მაგრამ სტრატეგიულად მნიშვნელოვან სეგმენტს წარმოადგენენ. მცირე საწარმოებთან შედარებით, მათ აქვთ უფრო მაღალი ორგანიზაციული შესაძლებლობები, შედარებით ფართო რესურსული ბაზა და პროცესების სტრუქტურირების მეტი საჭიროება, ხოლო მსხვილ საწარმოებთან შედარებით ინარჩუნებენ მეტ მოქნილობასა და ადაპტაციის უნარს. სწორედ ამიტომ, საშუალო საწარმოების მოდელირება საშუალებას იძლევა შეფასდეს, როგორ გარდაიქმნება ციფრული ტექნოლოგიები რეალურ ეკონომიკურ შედეგებად იმ სეგმენტში, რომელიც უკვე სცდება საბაზისო გაციფრულების დონეს და გადადის უფრო სისტემურ, ორგანიზაციულად ინტეგრირებულ ციფრულ ტრანსფორმაციაზე.

საშუალო საწარმოებისთვის მოდელის ტესტირების შედეგად გამოიკვეთა, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი ამ სეგმენტში შედარებით ნაკლებად უკავშირდება მხოლოდ ბაზარზე ციფრული წვდომის გაფართოებას და უფრო მეტად დაკავშირებულია შიდა ეფექტიანობის ზრდასთან, ბიზნეს-პროცესების სტრუქტურულ გაციფრულებასთან, ინოვაციურ აქტივობასთან და მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენებასთან.

ცხრილი №4. საშუალო საწარმოებისთვის საუკეთესო ორი მოდელი კორექტირებული დეტერმინაციისა და F სტატისტიკის მიხედვით.

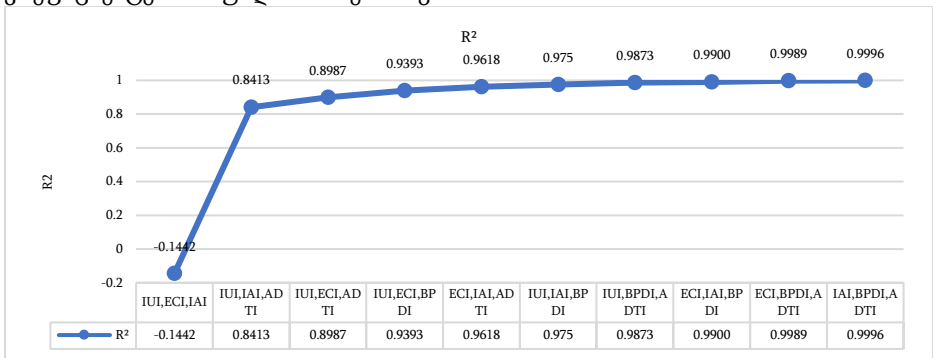
მოდელი (3 ფაქტორი)	R <sup>2</sup>	Adj R <sup>2</sup>	Significance F
IAI + BPDI + ADTI	0.9999	0.9996	0.0119
ECI + BPDI + ADTI	0.9997	0.9989	0.0211

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

დისპერსიული ანალიზისა და კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტის მიხედვით, საშუალო საწარმოებში გამოშვების დინამიკის ასახსნელად ყველაზე მაღალი ამხსნელობითი ძალა აჩვენა კომბინაციამ, რომელიც აერთიანებს ინოვაციურ აქტივობას, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებასა და

მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებას (IAI + BPDI + ADTI). კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტი მაქსიმუმთან არის მიახლოებული Adj R<sup>2</sup>=0.9996, ხოლო F-სტატისტიკის მნიშვნელოვნების დონე Significance F=0.0119 მიუთითებს, რომ მოდელი მთლიანობაში სტატისტიკურად ვალიდურია მკაცრ, 5%-იან მნიშვნელოვნების დონეზე. ეს ნიშნავს, რომ საშუალო საწარმოებში გამოშვების ცვლილებების უდიდესი ნაწილი აიხსნება იმით, თუ რამდენად ინოვაციურად მოქმედებს საწარმო, რამდენად აქვს გაციფრულებული შიდა მართვისა და ოპერაციების არქიტექტურა და რამდენად იყენებს მაღალი დონის მონაცემებზე დაფუძნებულ ტექნოლოგიებს.

დიაგრამა №6. სამფაქტორიანი მოდელების კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტები საშუალო ბიზნესისთვის



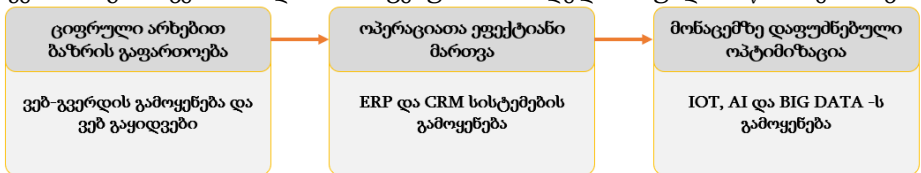
წყარო: აგებულია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

ინოვაციური აქტივობის ინდექსის ჩართვა საუკეთესო მოდელში მიუთითებს, რომ საშუალო საწარმოებისთვის ინოვაცია უკვე სტრუქტურირებულ და სისტემურ ხასიათს იძენს. თუ მცირე საწარმოებში ინოვაცია ხშირად შეიძლება გამოვლინდეს მარტივი პროდუქციული ან მარკეტინგული ცვლილებების სახით, საშუალო საწარმოებში იგი უფრო მჭიდროდ უკავშირდება წარმოების ტექნოლოგიურ განახლებას, პროცესების რეორგანიზაციას, მიწოდებისა და დისტრიბუციის გაუმჯობესებას, ინფორმაციის დამუშავების თანამედროვე პრაქტიკებსა და მენეჯერული გადაწყვეტილებების ხარისხის ზრდას. შესაბამისად, ინოვაციური აქტივობა საშუალო ბიზნესში განიხილება არა მხოლოდ განვითარების დამატებით მიმართულებად, არამედ გამოშვების ზრდის სტრატეგიულ პლატფორმად, რომელიც საწარმოს აძლევს შესაძლებლობას, რესურსები უფრო ეფექტიანად გამოიყენოს და ბაზრის ცვლილებებს უფრო ორგანიზებულად უპასუხოს.

ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსი საშუალო საწარმოებში განსაკუთრებით მნიშვნელოვან განმსაზღვრელ ფაქტორად გვევლინება. ERP და CRM სისტემების გამოყენება ამ სეგმენტში უკვე აღარ წარმოადგენს მხოლოდ ცალკეული ფუნქციის ავტომატიზაციას, იგი ასახავს საწარმოს შიდა პროცესების სტრუქტურულ გამართულობას და ოპერაციების ინტეგრირებულ მართვას. ERP სისტემა უზრუნველყოფს რესურსების დაგეგმვას, ფინანსური, სასაწყობო, ლოგისტიკური და ადმინისტრაციული ოპერაციების კოორდინაციას, ხოლო CRM სისტემა აუმჯობესებს მომხმარებელთან ურთიერთობის, გაყიდვების პროცესებისა და მომსახურების ხარისხის მართვას. საშუალო საწარმოებისთვის ეს ეტაპი გადაწყვეტია, რადგან საქმიანობის მასშტაბის ზრდასთან ერთად არასტანდარტიზებული პროცესები ქმნის დანაკარგებს, მართვის სირთულეებს, ძაბრის ეფექტებსა და ხარჯების არაკონტროლებად ზრდას.

საუკეთესო მოდელში მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსის გამოჩენა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია. იგი აჩვენებს, რომ საშუალო საწარმოები ციფრული განვითარების იმ ეტაპზე გადადიან, სადაც მხოლოდ საბაზისო ინფრასტრუქტურა ან ელექტრონული კომერცია საკმარისი აღარ არის. მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსი აერთიანებს ისეთ მიმართულებებს, როგორცაა ხელოვნური ინტელექტი, ნივთების ინტერნეტი და დიდი მონაცემები. ეს ტექნოლოგიები ქმნის მონაცემებზე დაფუძნებული ოპერირების, პროცესების მონიტორინგის, ანალიტიკური გადაწყვეტილებების მიღებისა და ოპტიმიზაციის შესაძლებლობას. საშუალო საწარმოებში მათი გამოყენება ნიშნავს, რომ ორგანიზაცია იწყებს არა მხოლოდ ოპერაციების გაციფრულებას, არამედ მონაცემების სტრატეგიულ რესურსად გარდაქმნას.

სქემა №2. გამოშვების ზრდის სამ საფეხურიანი მოდელი საშუალო საწარმოებისთვის



წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ

აღნიშნულ სამეულში IAI, BPDI და ADTI თითოეული კომპონენტი ასრულებს განსხვავებულ, მაგრამ ურთიერთდამაკავშირებელ ფუნქციას. ბიზნეს-პროცესების გაციფრულება პასუხობს კითხვას, რამდენად გამართულად და ინტეგრირებულად იმართება საწარმოს შიდა ოპერაციები, მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიები აძლიერებს მონაცემების ანალიზის, ავტომატიზაციისა და ოპტიმიზაციის

შესაძლებლობას, ინოვაციური აქტივობა კი განსაზღვრავს, როგორ იყენებს საწარმო ამ ტექნოლოგიურ და ორგანიზაციულ საფუძველს განვითარების, პროდუქტის გაუმჯობესების, ბაზარზე პოზიციონირებისა და ბიზნეს მოდელის განახლებისთვის.

საშუალო საწარმოებისთვის მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ ამ სეგმენტში ციფრული ტრანსფორმაციის ძირითადი ეკონომიკური ეფექტი ყალბდება შიდა პროცესების გაციფრულებისა და მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენების ერთობლიობით, ხოლო მესამე კომპონენტად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ან ინოვაციური აქტივობა, როგორც განვითარების სტრატეგიული პლატფორმა, ან ელექტრონული კომერცია, როგორც ბაზარზე ციფრული არხებით მოთხოვნის გენერირების მექანიზმი. სწორედ ამ ორი მოდელის მაღალი კორექტირებული დეტერმინაცია და დაბალი F-სტატისტიკის მნიშვნელოვნების დონე იძლევა საფუძველს, რომ საშუალო საწარმოების ციფრული ტრანსფორმაციის კონტექსტში აღნიშნული ინდექსები ჩათვალოს გამოშვების დინამიკის ყველაზე ძლიერი ამხსნელების ერთობლიობად.

3.3. ქვეთავში მიღებული შედეგები ცხადყოფს, რომ საშუალო საწარმოები ციფრული ტრანსფორმაციის თვალსაზრისით იმყოფებიან შედარებით მაღალ ეტაპზე, სადაც ეკონომიკური შედეგის მიღწევა აღარ არის დამოკიდებული მხოლოდ ინტერნეტინფრასტრუქტურაზე ან ციფრულ სივრცეში მინიმალურ ჩართულობაზე. ამ სეგმენტისთვის გადამწყვეტი ხდება შიდა პროცესების სისტემური გაციფრულება, ERP/CRM ტიპის მენეჯერული ინფრასტრუქტურის გამოყენება, მოწინავე ტექნოლოგიების ინტეგრაცია და ინოვაციური აქტივობის გაძლიერება. საშუალო საწარმოებისთვის ოპტიმალური ციფრული ტრანსფორმაციის მოდელი ეფუძნება სამ ძირითად მიმართულებას: ოპერაციული პროცესების ინტეგრირებულ გაციფრულებას, მონაცემებზე დაფუძნებული მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენებას და ბაზრის ან ინოვაციის მიმართულებით მიღებული ციფრული შესაძლებლობების ეკონომიკურ რეალიზაციას. ამდენად, საშუალო საწარმოების ანალიზი აჩვენებს, რომ სწორედ ეს სეგმენტი ყველაზე მკაფიოდ ახერხებს ციფრული ტექნოლოგიების კაპიტალიზაციას და მათ გარდაქმნას გამოშვების ზრდის რეალურ ფაქტორებად.

ქვეთავში **„ეკონომეტრიკული მოდელი მსხვილი საწარმოებისთვის“** განხილულია მსხვილი საწარმოებისთვის აგებული ეკონომეტრიკული მოდელი, რომლის მიზანია დადგინდეს, თუ რომელი ციფრული ფაქტორები ხსნის ყველაზე უკეთ მსხვილი ბიზნესის გამოშვების მაჩვენებლის ცვლილებას. მსხვილი საწარმოები კვლევაში განსხვავებული მნიშვნელობის მატარებელია, რადგან მათ მცირე და საშუალო საწარმოებთან შედარებით გააჩნიათ უფრო ფართო ფინანსური, ორგანიზაციული, ტექნოლოგიური და ადამიანისეული რესურსები. ამავე დროს, მათი საქმიანობა ხასიათდება უფრო რთული შიდა სტრუქტურით, მრავალდონიანი მართვის სისტემებით, გაფართოებული ღირებულებათა ჯაჭვითა და პროცესების

კოორდინაციაზე მაღალი მოთხოვნით. შესაბამისად, მსხვილი საწარმოების მოდელირება საშუალებას იძლევა შეფასდეს, როგორ მოქმედებს გაციფრულება იმ სეგმენტში, სადაც ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის შესაძლებლობა შედარებით მაღალია. თუმცა მათი ეფექტიანი გამოყენება დამოკიდებულია სტრატეგიულ ინტეგრაციაზე, პროცესების მართვადასა და ინოვაციური პოტენციალის რეალიზაციაზე.

მსხვილი საწარმოებისთვის მოდელის ტესტირების შედეგად გამოიკვეთა, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი ამ სეგმენტში ყალიბდება ციფრული სიმწიფის შედარებით სრული ჯაჭვის ფარგლებში. განსხვავებით მცირე საწარმოებისგან, სადაც გადაწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება ელექტრონულ კომერცისა და საბაზისო ციფრულ ინსტრუმენტებს, მსხვილი საწარმოების შემთხვევაში გამოშვების ზრდას უკეთ ხსნის ისეთი ფაქტორების კომბინაცია, რომელიც ერთდროულად მოიცავს ციფრულ ინფრასტრუქტურას, შიდა მენეჯმენტის გაციფრულებას, ინოვაციურ აქტივობას, ციფრული ბაზრის არხებსა და მოწინავე ტექნოლოგიებს. ეს მიუთითებს, რომ მსხვილ საწარმოებში ციფრული ტრანსფორმაცია აღარ არის მხოლოდ ტექნოლოგიური ხელმისაწვდომობის ან ცალკეული სისტემების დანერგვის საკითხი. იგი გარდაიქმნება ორგანიზაციული განვითარების, ოპერაციული ეფექტიანობისა და სტრატეგიული კონკურენტუნარიანობის განმსაზღვრელ ფაქტორად.

ცხრილი №5. მსხვილი საწარმოებისთვის საუკეთესო ორი მოდელი კორექტირებული დეტერმინაციისა და F სტატისტიკის მიხედვით.

მოდელი (3 ფაქტორი)	R <sup>2</sup>	Adj R <sup>2</sup>	Significance F
IUI + IAI + BPDI	0.9992	0.9966	0.0371
IUI + ECI + ADTI	0.9975	0.9899	0.064

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

ტესტირებული 10 შესაძლო სამფაქტორიანი მოდელიდან მსხვილი საწარმოებისთვის გამოიკვეთა ორი მოდელი, რომელთა კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტები მაღალია და F-ტესტის მნიშვნელოვნების დონე 0.1-ზე ნაკლებია. ეს მიუთითებს, რომ ორივე მოდელი მთლიანობაში სტატისტიკურად ვალიდურია 10%-იან მნიშვნელოვნების დონეზე, ხოლო პირველი მოდელი 5%-იან დონეზეც. საუკეთესო შედეგი აჩვენა მოდელმა IUI + IAI + BPDI, რომლის დეტერმინაციის კოეფიციენტი შეადგენს R<sup>2</sup>=0.9992-ს, კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტი Adj R<sup>2</sup>=0.9966-ს, ხოლო F-სტატისტიკის მნიშვნელოვნების დონე Significance F=0.0371-ს. აღნიშნული მაჩვენებლები ადასტურებს, რომ ინტერნეტის გამოყენების, ინოვაციური აქტივობისა და ბიზნეს-

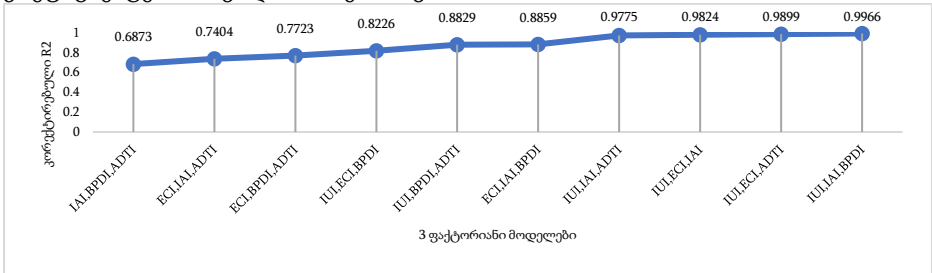
პროცესების გაციფრულების ინდექსების ერთობლიობა ძალიან მაღალი სიზუსტით ხსნის მსხვილი საწარმოების გამოშვების დინამიკას.

პირველი მოდელის შინაარსობრივი ლოგიკა ეფუძნება ციფრული ტრანსფორმაციის სამ ურთიერთდაკავშირებულ კომპონენტს. ინტერნეტის გამოყენების ინდექსი ასახავს ციფრული ინფრასტრუქტურის ხარისხს და საწარმოს საბაზისო ტექნოლოგიურ მზადყოფნას. მსხვილი საწარმოსთვის ინტერნეტინფრასტრუქტურა მხოლოდ კომუნიკაციის საშუალება არ არის, იგი წარმოადგენს ქსელური კოორდინაციის, მონაცემთა მიმოცვლის, დისტანციური მართვის, ციფრული პლატფორმების გამოყენებისა და შიდა თუ გარე პროცესების დაკავშირების აუცილებელ საფუძველს. ამდენად, ინტერნეტის გამოყენება მსხვილ საწარმოებში ქმნის იმ ტექნოლოგიურ ფუნდამენტს, რომელზეც შეიძლება დაშენდეს უფრო რთული ციფრული სისტემები.

ამავე მოდელში ინოვაციური აქტივობის ინდექსი მიუთითებს, რომ მსხვილი საწარმოებისთვის გამოშვების ზრდა მნიშვნელოვნად უკავშირდება არა მხოლოდ არსებული პროცესების შენარჩუნებას, არამედ პროდუქტის, მომსახურების, ტექნოლოგიური პროცესებისა და ორგანიზაციული პრაქტიკის განახლებას. მსხვილ საწარმოებში ინოვაციური აქტივობა უფრო მასშტაბური და სტრუქტურირებული ფორმით ვლინდება, რადგან მათ აქვთ მეტი რესურსი კვლევისა და განვითარების, ტექნოლოგიური ინვესტიციების, ახალი პროდუქტების დანერგვისა და პროცესების მოდერნიზაციისთვის. შესაბამისად, ინოვაცია ამ სეგმენტში წარმოადგენს არა მხოლოდ ბაზარზე ადაპტაციის საშუალებას, არამედ წარმოების გაფართოების, პროდუქტიულობის ზრდისა და კონკურენტული პოზიციის გამყარების ერთ-ერთ ძირითად მექანიზმს.

ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსის ჩართვა საუკეთესო მოდელში ადასტურებს, რომ მსხვილი საწარმოების ეკონომიკური შედეგები მჭიდროდ უკავშირდება შიდა მენეჯმენტის, რესურსების დაგეგმვისა და მომხმარებელთან ურთიერთობის სისტემურ გაციფრულებას. ERP და CRM ტიპის სისტემები მსხვილ საწარმოებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან საქმიანობის მასშტაბი მოითხოვს დიდი მოცულობის ინფორმაციის დამუშავებას, პროცესების სტანდარტიზაციას, სხვადასხვა დეპარტამენტის კოორდინაციას და გადაწყვეტილებების სწრაფ მიღებას. ამგვარ პირობებში ბიზნეს-პროცესების გაციფრულება ამცირებს ადმინისტრაციულ დანაკარგებს, აუმჯობესებს რესურსების განაწილებას, ზრდის პროცესების გამჭვირვალობას და ქმნის უფრო მოქნილ მართვის სისტემას. სწორედ ამიტომ, ინტერნეტის გამოყენების, ინოვაციური აქტივობისა და ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ერთობლიობა მსხვილი საწარმოებისთვის ასახავს ციფრული სიმწიფის იმ ჯაჭვს, რომელიც რეალურად გარდაქმნის საწარმოს გამოშვების შესაძლებლობას.

დიაგრამა №7. სამფაქტორიანი მოდელების კორექტირებული დეტერმინაციის კოეფიციენტები მსხვილი ბიზნესისთვის



წყარო: აგებულია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსის ჩართვა მეორე მოდელში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან მსხვილი საწარმოები შედარებით უკეთეს პირობებში იმყოფებიან ხელოვნური ინტელექტის, ნივთების ინტერნეტისა და დიდი მონაცემების გამოყენებისთვის. ასეთი ტექნოლოგიები მოითხოვს ფინანსურ რესურსებს, ტექნიკურ ცოდნას, მონაცემთა მასშტაბურ ნაკადებსა და ორგანიზაციულ მზაობას, რაც მცირე და საშუალო საწარმოებისთვის ხშირად შეზღუდულია. მსხვილ საწარმოებში კი მოწინავე ტექნოლოგიები შეიძლება გამოყენებულ იქნას წარმოების მონიტორინგისთვის, მოთხოვნის პროგნოზირებისთვის, მარაგების მართვისთვის, ლოჯისტიკური პროცესების ოპტიმიზაციისთვის, მომხმარებელთა ქცევის ანალიზისთვის და გადაწყვეტილებების ავტომატიზაციისთვის. ამდენად, მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენება მსხვილ საწარმოებში ზრდის არა მხოლოდ ოპერაციულ ეფექტიანობას, არამედ სტრატეგიული მართვის ხარისხსაც.

ორივე წარმატებული მოდელის შედარება აჩვენებს, რომ მსხვილი საწარმოებისთვის ინტერნეტის გამოყენების ინდექსი საერთო განმსაზღვრელ ფაქტორად გვევლინება. ეს ნიშნავს, რომ მიუხედავად ციფრული ტრანსფორმაციის განსხვავებული მიმართულებებისა, ინფრასტრუქტურული საფუძველი კვლავ ცენტრალურ როლს ასრულებს. პირველ მოდელში ინტერნეტის გამოყენება უკავშირდება ინოვაციურ აქტივობასა და შიდა მენეჯმენტის გაციფრულებას, ხოლო მეორე მოდელში ციფრული ბაზრის არხებსა და მოწინავე ტექნოლოგიებს. ამგვარად, ინტერნეტის გამოყენება მსხვილ საწარმოებში ასრულებს დამაკავშირებელ ფუნქციას ციფრული ტრანსფორმაციის სხვადასხვა კომპონენტს შორის და ქმნის იმ საბაზისო პირობებს, რომელთა გარეშე შეუძლებელია შიდა ოპერაციების ინტეგრირებული მართვა, ელექტრონული კომერციის გაფართოება და მონაცემებზე დაფუძნებული მოწინავე ტექნოლოგიების ეფექტიანი გამოყენება.

სქემა №3. გამოშვების ზრდის ხუთსაფეხურიანი მოდელი მსხვილი საწარმოებისთვის



წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ.

მსხვილი საწარმოების მოდელირების შედეგები ასევე მიუთითებს, რომ ამ სეგმენტში ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი უფრო მრავალგანზომილებიანია, ვიდრე მცირე და საშუალო საწარმოებში. თუ მცირე საწარმოებში გამოშვების ზრდა ძირითადად უკავშირდება ელექტრონულ კომერციას, ინოვაციურ აქტივობასა და შიდა პროცესების საწყის გაციფრულებას, ხოლო საშუალო საწარმოებში ბიზნეს-პროცესების სისტემურ გაციფრულებასა და მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენებას, მსხვილი საწარმოებისთვის ორივე მიმართულება ერთდროულად აქტუალურია. ერთი მხრივ, მნიშვნელოვანია შიდა პროცესების ციფრული ინტეგრაცია და ინოვაციური განახლება, მეორე მხრივ კი ციფრული ბაზრის არხების განვითარება და მონაცემებზე დაფუძნებული ტექნოლოგიების გამოყენება. ეს შედეგი მიუთითებს, რომ მსხვილი საწარმოებისთვის ციფრული ტრანსფორმაცია უნდა განიხილებოდეს როგორც სრულმასშტაბიანი სტრატეგიული პროცესი, რომელიც მოიცავს როგორც შიდა ოპერაციებს, ისე გარე ბაზართან ურთიერთობის მექანიზმებს.

მნიშვნელოვანია ისიც, რომ მსხვილი საწარმოების შემთხვევაში ციფრული ტექნოლოგიების რაოდენობრივი არსებობა თავისთავად არ წარმოადგენს ეფექტიანობის გარანტიას. ეკონომიკური შედეგი მიიღწევა მაშინ, როდესაც ციფრული ინფრასტრუქტურა, ინოვაციური აქტივობა, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულება, ელექტრონული კომერცია და მოწინავე ტექნოლოგიები ერთმანეთთან არის დაკავშირებული და საწარმოს სტრატეგიულ მიზნებს ემსახურება. ამდენად, მსხვილი ბიზნესის ციფრული ტრანსფორმაცია მოითხოვს არა მხოლოდ ტექნოლოგიურ ინვესტიციებს, არამედ მენეჯერულ ინტეგრაციას, მონაცემთა მართვის კულტურას,

ორგანიზაციულ კოორდინაციასა და ციფრული გადაწყვეტილებების შედეგზე ორიენტირებულ გამოყენებას.

მთლიანობაში, 3.4 ქვეთავში მიღებული შედეგები ცხადყოფს, რომ მსხვილი საწარმოებისთვის გამოშვების დინამიკის განმსაზღვრელ ძირითად ციფრულ ფაქტორებად გვევლინება ინტერნეტის გამოყენება, ინოვაციური აქტივობა, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულება, ელექტრონული კომერცია და მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიები. საუკეთესო მოდელი IUI + IAI + BPDI ასახავს ინფრასტრუქტურის, ინოვაციური განახლებისა და შიდა მენეჯმენტის გაციფრულების ერთობლივ ეფექტს, ხოლო მეორე მოდელი IUI + ECI + ADTI ციფრული ინფრასტრუქტურის, ბაზრის არხებისა და მონაცემებზე დაფუძნებული ტექნოლოგიების კავშირს. ამდენად, მსხვილი საწარმოების შემთხვევაში ციფრული ტრანსფორმაციის ოპტიმალური მოდელი ეფუძნება ორ ურთიერთშემავსებელ მიმართულებას: შიდა ორგანიზაციული ეფექტიანობის ზრდას და გარე ბაზარზე ციფრული შესაძლებლობების გაფართოებას. აღნიშნული ქვეთავი აჩვენებს, რომ მსხვილი საწარმოების ციფრული განვითარება ყველაზე შედეგიანია მაშინ, როდესაც ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურა, მენეჯერული პროცესები, ინოვაციური აქტივობა და ბაზარზე ორიენტირებული ციფრული არხები ერთიან სტრატეგიულ სისტემად ყალიბდება.

ქვეთავში „გამოშვებაზე მოქმედი ფაქტორების გავლენის ხარისხის შეფასება“ წარმოდგენილია ეკონომეტრიკული კვლევის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ეტაპი გამოშვებაზე მოქმედი ციფრული ფაქტორების გავლენის ხარისხის ინდივიდუალური შეფასება. თუ წინა ქვეთავებში მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოებისთვის შეირჩა საუკეთესო ამხსნელი ძალის მქონე მოდელები და შეფასდა მათი საერთო სტატისტიკური ვალიდურობა, მოცემულ ქვეთავში ყურადღება გადატანილია თითოეული განმარტებითი ფაქტორის დამოუკიდებელ ეფექტზე. ამ ეტაპზე გაანალიზებულია რეგრესიული კოეფიციენტების მნიშვნელობები, მათი ნიშნები, სტანდარტული გადახრები, t-სტატისტიკა და P-value მაჩვენებლები. აღნიშნული მიდგომა საშუალებას იძლევა შეფასდეს არა მხოლოდ ის, თუ რამდენად კარგად ხსნის მოდელი მთლიანობაში გამოშვების ცვლილებას, არამედ ისიც, რომელი კონკრეტული ციფრული ფაქტორი ასრულებს გადამწყვეტ როლს, რა მიმართულებით მოქმედებს იგი და რამდენად მყარია მისი გავლენა.

ნაშრომში გამოყენებულია ნახევრად-ლოგარითმული, ანუ Log-Linear რეგრესიული მოდელი, სადაც დამოკიდებული ცვლადი საწარმოთა გამოშვება წარმოდგენილია ნატურალური ლოგარითმის სახით. აღნიშნული სპეციფიკაცია განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შედეგების ინტერპრეტაციისთვის, რადგან იგი საშუალებას იძლევა განმარტებითი ცვლადების კოეფიციენტები განხილულ იქნას როგორც ზრდის ტემპის მაჩვენებლები. კერძოდ, ციფრული ფაქტორის ერთი

პროცენტული პუნქტით ცვლილება შეიძლება ინტერპრეტირდეს როგორც გამოშვების პროცენტული ცვლილება. ამგვარი მიდგომა ზრდის მოდელის ეკონომიკურ ახსნადობას და შესაძლებელს ხდის სხვადასხვა ზომის საწარმოთა შორის ციფრული ფაქტორების ზღვრული ეფექტების შედარებას. შესაბამისად, 3.5 ქვეთავში ეკონომეტრიკული ანალიზი გადადის მოდელის ფორმალური შეფასებიდან ფაქტორების შინაარსობრივ-ეკონომიკურ ინტერპრეტაციაზე.

მსხვილი საწარმოების შემთხვევაში ყველაზე თვალსაჩინო და სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა გამოვლინდა ინტერნეტის გამოყენების ინდექსის მიმართულებით. მოდელის მიხედვით, ინტერნეტის გამოყენების ინდექსის 1 პროცენტული პუნქტით ზრდა, სხვა თანაბარ პირობებში, მსხვილი საწარმოების გამოშვებას საშუალოდ 8.63%-ით ზრდის. აღნიშნული ფაქტორი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 10%-იანი მნიშვნელოვნების დონეზე, რაც მიუთითებს, რომ მსხვილ საწარმოებში ციფრული ინფრასტრუქტურის ხარისხი პირდაპირ უკავშირდება წარმოებისა და მომსახურების მოცულობის ზრდას.

ცხრილი №6. მსხვილი საწარმოების ეკონომეტრიკული მოდელების ფაქტორების მნიშვნელოვნების შეფასება

	<i>კოეფიციენტები</i>	<i>სტადანტული გადახრა</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
<b>Intercept</b>	2.98	0.71	4.19	0.149
<b>IUI</b>	8.63	0.95	9.05	0.070
<b>IAI</b>	-2.3	0.35	-6.56	0.096
<b>BPDI</b>	0.5	0.23	2.38	0.252

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის შედეგებზე დაყრდნობით.

მცირე და საშუალო საწარმოებისგან განსხვავებით, სადაც ინტერნეტი ხშირად მხოლოდ საბაზისო ტექნოლოგიურ წინაპირობად გვევლინება, მსხვილი საწარმოებისთვის იგი კრიტიკული ოპერაციული რესურსია. მსხვილი კომპანიები ოპერირებენ ფართო მიწოდების ჯაჭვებით, მრავალრგოლიანი მართვის სისტემებით, დისტანციური ფილიალებით, დიდი მოცულობის მონაცემებითა და რთული კოორდინაციის საჭიროებით. ასეთ პირობებში მაღალსიჩქარიანი და სტაბილური ინტერნეტინფრასტრუქტურა ამცირებს ოპერაციულ შეფერხებებს, აუშუალებს მონაცემთა სინქრონიზაციას, აძლიერებს მართვითი გადაწყვეტილებების დროულობას და საბოლოოდ ქმნის გამოშვების ზრდის წინაპირობას.

აგებულ იქნა შესაბამისი რეგრესიის განტოლება:

$$\ln(OUT) = 2.98 + 8.63 \times IUI + 2.30 \times IAI + 0.50 \times BPDI$$

მსხვილი საწარმოების მოდელში საინტერესო და შინაარსობრივად მნიშვნელოვანი შედეგია ინოვაციური აქტივობის ინდექსის უარყოფითი კოეფიციენტი. მოდელის მიხედვით, ინოვაციური აქტივობის 10 პროცენტული

პუნქტით ზრდა მოკლე პერიოდში ასოცირდება გამოშვების დაახლოებით 23%-ით შემცირებასთან, ხოლო აღნიშნული ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 10%-იან დონეზე. ეს შედეგი ერთი შეხედვით წინააღმდეგობრივად შეიძლება ჩანდეს, თუმცა იგი ლოგიკურად აიხსნება J-მრუდის ეფექტით და სოლოუს პროდუქტიულობის პარადოქსით. მსხვილ საწარმოებში ინოვაციის დანერგვა ხშირად დაკავშირებულია მაღალი საწყისი დანახარჯებით, სამუშაო პროცესების დროებითი შეფერხებით, პერსონალის გადაშადების აუცილებლობით, ორგანიზაციული სტრუქტურების გადაწყობითა და ახალი ტექნოლოგიური სისტემების პილოტირებით. ამიტომ ინოვაციის საწყის ეტაპზე გამოშვებაზე შესაძლოა დაფიქსირდეს უარყოფითი მოკლევადიანი ეფექტი, ხოლო მისი სრული სარგებელი გამოვლინდეს უფრო ხანგრძლივ პერიოდში.

მსხვილი საწარმოების მოდელში ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსს აქვს დადებითი, თუმცა სტატისტიკურად შედარებით სუსტი გავლენა. კოეფიციენტის მიხედვით, BPDI-ის 10 პროცენტული პუნქტით ზრდა გამოშვებას დაახლოებით 5%-ით ზრდის, თუმცა მისი P-value მაღალია და დამოუკიდებელი ეფექტის მყარი სტატისტიკური დადასტურება ვერ ხერხდება. აღნიშნული შედეგი რამდენიმე გარემოებით აიხსნება. ერთი მხრივ, მსხვილი საწარმოების ნაწილში ERP და CRM ტიპის სისტემები უკვე წლებია დანერგილია, რის გამოც შესაძლოა არსებობდეს გარკვეული „გაჯერების ეფექტი“ ანუ დამატებითი გაუმჯობესება აღარ იძლევა ისეთივე მყისიერ ეფექტს, როგორც საწყისი დანერგვის ეტაპზე.

მსხვილი საწარმოების შედეგები მთლიანობაში აჩვენებს, რომ ამ სეგმენტში გამოშვების ზრდის მთავარი ციფრული საფუძველი არის ინფრასტრუქტურული სიმძლავრე და ქსელური კოორდინაციის ხარისხი. ინტერნეტის გამოყენების მაღალი კოეფიციენტი მიუთითებს მასშტაბის ეკონომიის ეფექტზე: რაც უფრო დიდია საწარმო, მით უფრო მეტად გარდაიქმნება სტაბილური ციფრული კავშირი წარმოების, ლოგისტიკის, მონაცემთა გაცვლის, მარაგების მართვის, ფინანსური ოპერაციების და პარტნიორული ქსელების ეფექტიანობის ზრდად. ამავე დროს, ინოვაციური აქტივობის უარყოფითი მოკლევადიანი ეფექტი მიუთითებს, რომ მსხვილი ბიზნესისთვის ციფრული ტრანსფორმაცია არის არა მყისიერი მოგების წყარო, არამედ ძვირადღირებული, გრძელვადიანი საინვესტიციო პროცესი, რომლის შედეგებიც დროში დაგვიანებით ვლინდება.

საშუალო საწარმოების შემთხვევაში ქვეთავში გამოიკვეთა ციფრული ტრანსფორმაციის ყველაზე დაბალანსებული და ეკონომიკურად შედეგიანი სურათი. საშუალო საწარმოები ყველაზე მკაფიოდ აჩვენებენ ტექნოლოგიების კაპიტალიზაციის უნარს, რადგან მათ, ერთი მხრივ, აქვთ საკმარისი რესურსი მოწინავე ტექნოლოგიებისა და მართვის სისტემებში ინვესტირებისთვის, ხოლო

მეორე მხრივ, მსხვილ საწარმოებთან შედარებით ინარჩუნებენ ორგანიზაციულ მოქნილობას.

ცხრილი №7. საშუალო საწარმოების ეკონომეტრიკული მოდელების ფაქტორების მნიშვნელოვნების შეფასება

	<i>კოეფიციენტები</i>	<i>სტადანტული გადახრა</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
<b>Intercept</b>	8.57	0.04	196.02	0.003
<b>IAI</b>	0.80	0.16	5.18	0.123
<b>BPDI</b>	2.24	0.12	18.3	0.035
<b>ADTI</b>	2.4	0.26	9.25	0.069

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის დაყრდნობით.

მოდელის მიხედვით, საშუალო საწარმოებში ყველაზე მაღალი ზღვრული უკუგება აქვს მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსს, რომელიც მოიცავს ხელოვნურ ინტელექტს, ნივთების ინტერნეტსა და დიდ მონაცემებს. ADTI-ის 10 პროცენტული პუნქტით ზრდა იწვევს გამოშვების დაახლოებით 24%-იან ზრდას და სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 10%-იანი მნიშვნელოვნების დონეზე. ეს შედეგი ადასტურებს, რომ საშუალო საწარმოებში მოწინავე ტექნოლოგიები უკვე აღარ წარმოადგენს მხოლოდ ექსპერიმენტულ ან სიმბოლურ ინოვაციას. ისინი რეალურად გარდაიქმნება პროდუქტიულობის, ოპერაციული კონტროლის, მოთხოვნის პროგნოზირების, ხარისხის მართვისა და მიწოდების ჯაჭვის მოქნილობის ზრდის ფაქტორად.

აგებულ იქნა შესაბამისი რეგრესიის განტოლება:

$$\ln(OUT) = 8.57 + 0.80 \times IAI + 2.24 \times BPDI + 2.4 \times ADTI$$

საშუალო საწარმოების მოდელში ყველაზე მყარ და სანდო ფაქტორად გვევლინება ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსი. მისი კოეფიციენტი შეადგენს 2.24-ს, ხოლო სტატისტიკური მნიშვნელოვნობა დადასტურებულია 5%-იან დონეზე. ეს ნიშნავს, რომ ERP და CRM სისტემების გამოყენების, ანუ ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების 10 პროცენტული პუნქტით გაუმჯობესება საშუალო საწარმოების გამოშვებას დაახლოებით 22.4%-ით ზრდის. აღნიშნული შედეგი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან საშუალო საწარმოებისთვის ერთ-ერთი მთავარი გამოწვევა არის ზრდის მართვა. საქმიანობის მასშტაბის ზრდასთან ერთად იზრდება ოპერაციების კოორდინაციის, რესურსების დაგეგმვის, ფინანსური და ლოგისტიკური პროცესების გამართვის, მომხმარებელთან ურთიერთობისა და გაყიდვების მართვის სირთულე. სწორედ ამ ეტაპზე ERP და CRM სისტემები ქმნიან მონაცემებზე დაფუძნებული მენეჯმენტის საფუძველს, ამცირებენ ოპერაციულ დანაკარგებს, ხელს უწყობს პროცესების სტანდარტიზაციას და გამოშვების ზრდას უფრო მდგრადს ხდიან.

საშუალო საწარმოებში ინოვაციური აქტივობის ინდექსს აქვს დადებითი, თუმცა შედარებით ნაკლებად ინტენსიური და სტატისტიკურად ნაკლებად მყარი გავლენა. მისი 10 პროცენტული პუნქტით ზრდა გამოშვებას დაახლოებით 8%-ით ზრდის, თუმცა P-value მიუთითებს, რომ ეს ეფექტი სხვა ფაქტორებთან შედარებით ნაკლებად გამოკვეთილია. აღნიშნული შედეგი შეიძლება აიხსნას იმით, რომ საშუალო საწარმოებში ინოვაციის ეფექტი ნაწილობრივ უკვე აისახება მოწინავე ტექნოლოგიებისა და ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსებში. სხვა სიტყვებით, ამ სეგმენტში ინოვაცია ხშირად დამოუკიდებლად განცალკევებული პროცესი კი არ არის, არამედ ტექნოლოგიური გადაიარაღებისა და ოპერაციული სისტემების გაუმჯობესების თანმდევი შედეგია. მიუხედავად ამისა, დადებითი ნიშანი ადასტურებს, რომ ინოვაციური ღიაობა საშუალო ბიზნესისთვის ზრდის აუცილებელ წინაპირობად რჩება.

საშუალო საწარმოების შედეგების მიხედვით, ეს სეგმენტი შეიძლება შეფასდეს როგორც ციფრული ტრანსფორმაციის „ოქროს შუალედი“. მცირე საწარმოებთან შედარებით, საშუალო ბიზნესს გააჩნია მეტი ფინანსური და ორგანიზაციული რესურსი ERP/CRM სისტემების, ხელოვნური ინტელექტის, IoT-ისა და მონაცემთა ანალიტიკის დანერგვისთვის, მსხვილ საწარმოებთან შედარებით კი არ აქვს იმდენად მძიმე და ინერტული ინფრასტრუქტურა, რომელიც ინოვაციის ათვისებას შეაფერხებდა. შედეგად, საშუალო საწარმოები ყველაზე ეფექტიანად გარდაქმნიან ციფრულ ინსტრუმენტებს რეალურ დამატებულ ღირებულებად. მათი ზრდის ფორმულა ეფუძნება ბიზნეს-პროცესების სისტემურ გაციფრულებას, მოწინავე ტექნოლოგიების ინტეგრაციას და ინოვაციური ღიაობის შენარჩუნებას.

მცირე საწარმოების შემთხვევაში ანალიზის შედეგად გამოვლინდა ყველაზე მკვეთრი, გარკვეულწილად პარადოქსული და ამავდროულად განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი სურათი.

ცხრილი №8. მცირე საწარმოების ეკონომეტრიკული მოდელების ფაქტორების მნიშვნელოვნების შეფასება

	კოეფიციენტი	სტადანტული გადახრა	t Stat	P-value
<b>Intercept</b>	10.11	0.13	80.56	0.008
<b>ECI</b>	-32.83	1.60	-20.58	0.031
<b>IAI</b>	18.24	1.19	15.34	0.041
<b>BPDI</b>	3.70	1.06	3.51	0.177

წყარო: შედგენილია ავტორის მიერ ეკონომეტრიკული ანალიზის დაყრდნობით.

მოდელის მიხედვით, მცირე საწარმოების გამოშვებაზე ყველაზე ძლიერი დადებითი გავლენა აქვს ინოვაციური აქტივობის ინდექსს. IAI-ის 1 პროცენტული პუნქტით ზრდა იწვევს გამოშვების დაახლოებით 18.24%-ით ზრდას, ხოლო აღნიშნული ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 5%-იან დონეზე. ეს შედეგი

ადასტურებს მცირე ბიზნესის განვითარების ფუნდამენტურ ლოგიკას: მცირე საწარმო ვერ ეყრდნობა მასშტაბის ეკონომიას, ვერ ახდენს მოწინავე ტექნოლოგიებში დიდ ინვესტირებას და ხშირად არ ფლობს ფართო ინფრასტრუქტურულ ბაზას. მისი მთავარი კონკურენტული უპირატესობა არის მოქნილობა, სწრაფი ადაპტაცია, ნიშური პროდუქტი, მომსახურების უნიკალური ფორმა, მარკეტინგული სიახლე ან პროცესის მცირე, მაგრამ ეფექტიანი გაუმჯობესება. სწორედ ამიტომ, მცირე ბიზნესში ინოვაციური აქტივობა განსაკუთრებით მაღალი ზღვრული უკუგებით ხასიათდება.

აგებულ იქნა შესაბამისი რეგრესიის განტოლება:

$$\ln(OUT) = 10.11 - 32.83 \times ECI + 18.24 \times IAI + 3.7 \times BPDI$$

მცირე საწარმოების მოდელში ყველაზე საყურადღებო შედეგია ელექტრონული კომერციის ინდექსის მკვეთრად უარყოფითი გავლენა. ECI-ის 1 პროცენტული პუნქტით ზრდა ასოცირდება გამოშვების დაახლოებით 32.83%-ით შემცირებასთან, ხოლო აღნიშნული ეფექტი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია 5%-იან დონეზე. ეს შედეგი ზედაპირულად შეიძლება ალოგიკური ჩანდეს, თუმცა მისი ეკონომიკური ინტერპრეტაცია რამდენიმე მიმართულებით არის შესაძლებელი. ონლაინ სივრცეში გადასვლისას მცირე ბიზნესი ხშირად კარგავს თავის ლოკალურ უპირატესობას და პირდაპირ კონკურენციაში შედის საშუალო და მსხვილ საწარმოებთან. ელექტრონული კომერცია ზრდის ფასების გამჭვირვალობას, ამცირებს მარჟებს და მოითხოვს დამატებით ხარჯებს პლატფორმის საკომისიოებზე, ლოგისტიკაზე, ციფრულ მარკეტინგზე, მომხმარებელთა მომსახურებასა და არხების მართვაზე. მცირე გუნდისთვის ფიზიკური და ციფრული არხების ერთდროული მართვა ხშირად რთულია, რის გამოც ციფრული გაყიდვების არხი შეიძლება საწყის ეტაპზე უფრო მეტ დანახარჯს ქმნიდეს, ვიდრე სარგებელს. ამდენად, მოცემული შედეგი მიუთითებს ე.წ. მასშტაბის უარყოფით ეფექტზე და პლატფორმულ რისკებზე, რომლებიც განსაკუთრებით მწვავედ სწორედ მცირე საწარმოებში ვლინდება.

ამავე დროს, ელექტრონული კომერციის უარყოფითი კოეფიციენტი სიფრთხილით უნდა იქნას განმარტებული. მცირე დროითი სერიის, ერთეულ დაკვირვებებზე მაღალი მგრძობიანობისა და ციფრულ ინდექსებს შორის შესაძლო მულტიკოლინარობის პირობებში ECI-ის ნიშანი და მასშტაბი შეიძლება ასახავდეს არა ელექტრონული კომერციის ზოგადად უარყოფით ბუნებას, არამედ მოკლევადიან ადაპტაციურ ხარჯებს, არხების ჩანაცვლების ეფექტს, სტრუქტურულ დისბალანსს ან იმ ვითარებას, როდესაც ონლაინ გაყიდვების ზრდა არ არის საკმარისად გამყარებული ლოგისტიკური, მარკეტინგული და საოპერაციო მზადყოფნით. შესაბამისად, შედეგი არ უნდა განიმარტოს როგორც ელექტრონული კომერციის უარყოფა, პირიქით, იგი აჩვენებს, რომ მცირე ბიზნესისთვის ელექტრონულ კომერციაზე გადასვლა საჭიროებს მომზადებულ სტრატეგიას, ხარჯების მართვას, პლატფორმული რისკების შეფასებას და შიდა პროცესების შესაბამის მხარდაჭერას.

მცირე საწარმოებში ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსს აქვს დადებითი, თუმცა სტატისტიკურად არამყარი გავლენა. მოდელის მიხედვით, BPDI-ის 10 პროცენტული პუნქტით ზრდა პოტენციურად ზრდის გამოშვებას 37%-ით, თუმცა მაღალი P-value მიუთითებს, რომ აღნიშნული შედეგი სტატისტიკურად მყარად არ დასტურდება. ეს გარემოება მცირე ბიზნესში გაციფრულების საწყის და ფრაგმენტულ ხასიათზე მიუთითებს. ხშირად მცირე საწარმოებში ERP/CRM ტიპის სისტემების გამოყენება შემოიფარგლება ცალკეული ფუნქციებით, მაგალითად, ბუღალტერიით, მარტივი ადმინისტრაციული აღრიცხვით ან მომხმარებელთა ბაზის ნაწილობრივი მართვით, და არ მოიცავს მთლიან ღირებულებათა ჯაჭვს. ამიტომ ასეთი გაციფრულება ჯერ კიდევ ვერ ქმნის საკმარისად ძლიერ და სტაბილურ ეკონომიკურ ეფექტს გამოშვებაზე. მცირე საწარმოებისთვის გადაწყვეტია არა მხოლოდ ციფრული ინსტრუმენტის არსებობა, არამედ მისი დანერგვის ხარისხი, მასშტაბი, ორგანიზაციული მზადყოფნა და კავშირი გაყიდვების, წარმოების, ფინანსებისა და მომხმარებელთან ურთიერთობის პროცესებთან.

ქვეთავის შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია საქართველოს ბიზნეს სექტორში არ წარმოადგენს ერთგვაროვან და წრფივ პროცესს. საწარმოს ზომა გვევლინება არა მხოლოდ რაოდენობრივ, არამედ თვისებრივ განმსაზღვრელად, რადგან ერთი და იგივე ციფრული ფაქტორი სხვადასხვა ზომის საწარმოებში განსხვავებულ ეკონომიკურ შედეგს იძლევა. მცირე საწარმოებისთვის გადაწყვეტია ინოვაციური მოქნილობა, თუმცა მაღალია ელექტრონულ კომერცისთან დაკავშირებული პლატფორმული და მასშტაბის რისკები. საშუალო საწარმოებისთვის ყველაზე შედეგიანია სისტემური დიგიტალიზაცია, ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია და მოწინავე ტექნოლოგიების გამოყენება. მსხვილი საწარმოებისთვის კი გამოშვების ზრდის ძირითადი საფუძველი არის ციფრული ინფრასტრუქტურის სიმძლავრე, გლობალური კავშირები და მასშტაბის ეფექტი, თუმცა ინოვაციები მოკლევადიან პერიოდში შეიძლება დაკავშირებული იყოს გარდამავალ დანახარჯებთან.

3.5 ქვეთავში მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც ციფრული ინფრასტრუქტურა, ბიზნეს-პროცესების გაციფრულება, ინოვაციური პოტენციალი და მოწინავე ტექნოლოგიები ერთმანეთთან თავსებად სისტემად ყალიბდება. ცალკეული ტექნოლოგიის დანერგვა საკმარისი არ არის, გადაწყვეტია მისი კავშირი საწარმოს სტრატეგიასთან, ორგანიზაციულ შესაძლებლობებთან, ბაზარზე პოზიციონირებასთან და მართვის ხარისხთან. ამ თვალსაზრისით, კვლევა ქმნის მნიშვნელოვან საფუძველს ნაშრომის დასკვნებისა და რეკომენდაციებისთვის, რადგან ნათლად აჩვენებს, რომ ციფრული პოლიტიკა და ბიზნესის მხარდაჭერის მექანიზმები ვერ იქნება ერთნაირი ყველა საწარმოსთვის. საჭიროა დიფერენცირებული მიდგომა,

რომელიც მცირე საწარმოებისთვის ინოვაციურ მოქნილობასა და პლატფორმული რისკების შემცირებას, საშუალო საწარმოებისთვის სისტემურ დიგიტალიზაციასა და მოწინავე ტექნოლოგიების ინტეგრაციას, ხოლო მსხვილი საწარმოებისთვის ინფრასტრუქტურულ სიმძლავრეს, გლობალურ კავშირებსა და ინოვაციური ტრანსფორმაციის გრძელვადიან მართვას დაეფუძნება.

### **დასკვნები და რეკომენდაციები**

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ნაშრომმა უზრუნველყო საქართველოს ბიზნეს სექტორში ციფრული ტრანსფორმაციის პროცესის კომპლექსური, თეორიულად დასაბუთებული და ემპირიულად გამყარებული შეფასება. შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ციფრული ტრანსფორმაცია წარმოადგენს კომპლექსურ და არათანაბარ პროცესს, რომლის ეფექტიანობა დამოკიდებულია არა მხოლოდ ტექნოლოგიების ხელმისაწვდომობაზე, არამედ მათი გამოყენების სიღრმეზე, ბიზნეს-პროცესებში ინტეგრაციის ხარისხზე, მენეჯერულ კომპეტენციებსა და საწარმოს ზომაზე. ნაშრომში ციფრული ტრანსფორმაცია განხილულია არა როგორც ცალკეული ტექნოლოგიური ინსტრუმენტების გამოყენება, არამედ როგორც ბიზნეს მოდელის, ღირებულების შექმნის მექანიზმების, მომხმარებელთან ურთიერთობისა და შიდა ორგანიზაციული პროცესების გარდაქმნის პროცესი.

ეკონომეტრიკული ანალიზის საფუძველზე ნულოვანი ჰიპოთეზა, რომლის მიხედვითაც გაციფრულების დონეს არ აქვს სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა საწარმოთა გამოშვებაზე, უარყოფილ იქნა. კვლევამ დაადასტურა, რომ ციფრული ფაქტორები მოქმედებს ბიზნესის ეკონომიკურ შედეგებზე, თუმცა მათი გავლენა განსხვავებულია საწარმოს ზომისა და ციფრული განვითარების მიმართულების მიხედვით.

ალტერნატიული ჰიპოთეზა დადასტურდა ნაწილობრივ, რადგან ყველა ციფრულ ფაქტორს ყველა ზომის საწარმოში ერთნაირად დადებითი და სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი გავლენა არ აღმოაჩნდა. ინტერნეტის გამოყენების ინდექსის დადებითი გავლენა ყველაზე მკაფიოდ დადასტურდა მსხვილ საწარმოებში. ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებისა და მოწინავე ტექნოლოგიების გავლენა საშუალო საწარმოებში. ინოვაციური აქტივობის გავლენა მცირე საწარმოებში. შესაბამისად, კვლევის ჰიპოთეზების შეფასებამ აჩვენა, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ეკონომიკური ეფექტი არ არის უნივერსალური და წრფივი. იგი დამოკიდებულია საწარმოს ზომაზე, ციფრული სიმწიფის დონეზე, ორგანიზაციულ მზაობასა და კონკრეტული ტექნოლოგიის გამოყენების ხარისხზე.

კვლევის ფარგლებში შემუშავდა გაციფრულების შეფასების კომპოზიტიური ინდექსები: ინტერნეტის გამოყენების ინტენსივობის ინდექსი (IUI), ბიზნეს-პროცესების გაციფრულების ინდექსი (BPDI), ელექტრონული კომერციის ინტეგრაციის ინდექსი (ECI) და მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების ინდექსი (ADTI). აღნიშნული მიდგომის საფუძველზე შესაძლებელი გახდა გაციფრულების მრავალგანზომილებიანი შეფასება და მისი გავლენის დიფერენცირებული ანალიზი მცირე, საშუალო და მსხვილი საწარმოების გამოშვების მაჩვენებელზე.

საქართველოს ბიზნეს სექტორის ანალიზმა გამოავლინა ე.წ. „ციფრული პარადოქსი“, მიუხედავად ინტერნეტზე წვდომისა და ციფრული კომუნიკაციის არხების შედარებით ფართო გამოყენებისა, საწარმოებში კვლავ დაბალია შიდა ბიზნეს-პროცესების სისტემური გაციფრულების, ERP/CRM სისტემების, დიდი მონაცემების, ხელოვნური ინტელექტისა და სხვა მოწინავე ტექნოლოგიების დანერგვის დონე. შედეგად, საწარმოთა უმრავლესობაში გაციფრულება რჩება ფრაგმენტულ, ზედაპირულ და არა სტრატეგიულად ინტეგრირებულ პროცესად.

ეკონომეტრიკულმა მოდელირებამ აჩვენა, რომ გაციფრულების გავლენა საწარმოთა გამოშვებაზე არ არის ერთგვაროვანი. მცირე საწარმოებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ინოვაციურ აქტივობას, რადგან მცირე ბიზნესის კონკურენტული უპირატესობა ძირითადად მოქნილობასა და სწრაფ ადაპტაციაზეა დაფუძნებული. საშუალო საწარმოებში ყველაზე მკაფიოდ გამოვლინდა ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებისა და მოწინავე ტექნოლოგიების ეკონომიკური ეფექტი, რაც მიუთითებს, რომ ეს სეგმენტი ყველაზე ეფექტიანად ახდენს ციფრული ტექნოლოგიების კაპიტალიზაციას. მსხვილ საწარმოებში კი დომინანტურ ფაქტორად გამოვლინდა ინტერნეტის გამოყენების ინტენსივობა, რაც უკავშირდება მასშტაბის ეკონომიას, რთული მიწოდების ჯაჭვების მართვასა და მონაცემთა სწრაფ მიმოცვლას.

კვლევამ ასევე აჩვენა, რომ ციფრული ტრანსფორმაციის ძირითადი ბარიერები საქართველოში უკავშირდება არა მხოლოდ ფინანსურ ან ტექნოლოგიურ შეზღუდვებს, არამედ ციფრული კომპეტენციების ნაკლებობას, კვალიფიციური კადრების დეფიციტს, მენეჯერული ხედვის სისუსტეს, მოკლევადიან შედეგებზე ორიენტირებასა და ციფრული სტრატეგიის არარსებობას. COVID-19-ის პერიოდში დაჩქარებული გაციფრულება ხშირ შემთხვევაში რეაქციული ხასიათის იყო და საწარმოთა დიდ ნაწილში ვერ გადაიზარდა გრძელვადიან ციფრულ სტრატეგიად.

მიღებული შედეგების გათვალისწინებით, სექტორის ეფექტიანობის ასამაღლებლად ნაშრომში წარმოდგენილია შემდეგი რეკომენდაციები:

- სახელმწიფო პოლიტიკა უნდა გადავიდეს ინფრასტრუქტურული მხარდაჭერიდან ციფრული ეკოსისტემის განვითარებაზე, რაც გულისხმობს არა მხოლოდ ინტერნეტზე წვდომის გაუმჯობესებას, არამედ პროგრამული

უზრუნველყოფის, ციფრული მენეჯმენტის, მონაცემთა ანალიტიკისა და ტექნოლოგიური კონსულტაციების ხელშეწყობას.

- მხარდაჭერის მექანიზმები უნდა იყოს დიფერენცირებული საწარმოს ზომის მიხედვით. მცირე საწარმოებისთვის პრიორიტეტული უნდა იყოს ინოვაციური აქტივობისა და საწყისი ციფრული ინსტრუმენტების მხარდაჭერა. საშუალო საწარმოებისთვის ERP/CRM სისტემებისა და მოწინავე ტექნოლოგიების დანერგვა. მსხვილი საწარმოებისთვის ინოვაციური პროცესების სტრატეგიული მართვა და ტექნოლოგიური ინვესტიციების გრძელვადიანი ეფექტიანობა.
- მცირე ბიზნესისთვის ელექტრონული კომერციის მხარდაჭერა უნდა იყოს კომპლექსური. მხოლოდ ვებგვერდის ან ონლაინ მაღაზიის შექმნა საკმარისი არ არის. საჭიროა ლოგისტიკის, ციფრული მარკეტინგის, გადახდის სისტემების, პლატფორმული ხარჯებისა და მომხმარებელთა მომსახურების მიმართულებით პრაქტიკული დახმარება.
- საშუალო საწარმოებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს ბიზნეს-პროცესების გაციფრულებაზე. ERP და CRM სისტემების დანერგვა ხელს შეუწყობს რესურსების დაგეგმვას, მომხმარებელთან ურთიერთობის გაუმჯობესებას, ოპერაციული დანახარჯების შემცირებასა და მონაცემებზე დაფუძნებული მართვის განვითარებას.
- მოწინავე ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენება უნდა წახალისდეს განსაკუთრებით საშუალო საწარმოებში, რადგან კვლევის შედეგებით სწორედ ამ სეგმენტში ვლინდება AI-ის, IoT-ისა და Big Data-ს ყველაზე მკაფიო ეკონომიკური ეფექტი.
- აუცილებელია ციფრული მენეჯმენტის კომპეტენციების განვითარება. ტექნოლოგიების შექმნა ვერ უზრუნველყოფს შედეგს, თუ საწარმოს არ გააჩნია შესაბამისი ცოდნა მათი მართვის, ინტეგრაციისა და ეკონომიკურ შედეგებად გარდაქმნისთვის.
- საწარმოებმა უნდა დაძლიონ ფრაგმენტული გაციფრულება და ჩამოაყალიბონ ციფრული ტრანსფორმაციის სტრატეგია. ცალკეული ინსტრუმენტების გამოყენება უნდა დაუკავშირდეს საწარმოს საერთო ბიზნეს მოდელს, გაყიდვებს, შიდა პროცესებს, მომხმარებელთან ურთიერთობასა და ინოვაციურ განვითარებას.
- რეგიონულ დონეზე საჭიროა ციფრული მხარდაჭერის მიზნობრივი პროგრამების განვითარება, რადგან ციფრული ინფრასტრუქტურა, კადრების ხელმისაწვდომობა და საწარმოთა ტექნოლოგიური მზაობა რეგიონების მიხედვით განსხვავებულია.

მთლიანობაში, კვლევის შედეგები ადასტურებს, რომ საქართველოს ბიზნეს სექტორის ციფრული ტრანსფორმაცია საჭიროებს სისტემურ, დიფერენცირებულ და გრძელვადიან მიდგომას. ციფრული ტექნოლოგია არ უნდა განიხილებოდეს როგორც თვითმიზანი, იგი პროდუქტიულობის, კონკურენტუნარიანობის, ინოვაციურობისა და მდგრადი ეკონომიკური განვითარების ინსტრუმენტად უნდა იქცეს.

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები ასახულია ჩვენს მიერ გამოქვეყნებულ ნაშრომებში:

1. Abashidze, G. (2022). Digital transformation of the education sector. *Innovative Economics and Management, Vol 9*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.9.3.2022.6-14> .
2. Abashidze, G. (2023). Digital agriculture - technological means and possibilities of digital transformation of agriculture. *24th International Scientific Conference Economic Science for Rural Development 2023*, <https://doi.org/10.22616/ESRD.2023.57.001>, .
3. Abashidze, G. (2024). Unveiling the digital economy: how digitization transforms economic structures. *Innovative Economics and Management*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.11.1.2024.17-26>, 13-20.
4. Abashidze, G. Berezianko, T. Halytsia, I. Oleksiuk, O. Prokopenko, O. (2023). The fourth industrial revolution and strategic regularities of management and competitiveness improvement of economic entities. *Innovative Economics and Management*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.10.1.2023.40-47>.
5. Abashidze, G. Gechbaia, B. Goletiani, K. Bozhinova, M. (2023). The role of HRM in employee motivation: strategies and key factors in the modern workplace (example of georgia). *Business Management*, <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2023.3.02>, 23-38.
6. Abashidze, G. Gechbaia, B. Goletiani, K. Nasaraia, Z. (2024). The role of human resources management in achieving sustainable development goals in the company. *Business Management, Vol 4*, <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2024.4.06>, 97-115.

Legal Entity under Public Law - Batumi Shota Rustaveli State  
University



Faculty of Economics and Business

Department of Business Administration, Management, and Marketing

**Giorgi Abashidze**

# **Opportunities for the Implementation of Digital Business Models and Mechanisms for Evaluating the Effectiveness of Their Functioning**

Author's abstract of the Dissertation submitted for the academic degree of Doctor  
of Business Administration

Batumi - 2026

The thesis was prepared at the Department of Business Administration, Management and Marketing of the Faculty of Economics and Business, Batumi Shota Rustaveli State University, a legal entity under public law.

**Scientific Supervisor:**

**Badri Gechbaia**

Doctor of Economics, Professor at Batumi Shota Rustaveli State University

**Foreign Evaluator:**

**Tel Augusto Monteiro**

Doctor of Business Administration,  
Professor at the Pontifical Catholic University of  
Campinas.

**Evaluators:**

**Guram Jolia**

Doctor of Economics, Professor at the Georgian Technical  
University.

**Vasil Kikutidze**

Doctor of Economics, Associate Professor at Ivane  
Javakhsishvili Tbilisi State University.

**Giorgi Abuselidze**

Doctor of Economics, Professor at Batumi Shota Rustaveli  
State University

**The public defence of the dissertation will be held in 2026, on 9 July, at 14:00**, at a meeting of the Dissertation Commission established by the Dissertation Council of the Faculty of Economics and Business of Batumi Shota Rustaveli State University, at the following address: Batumi, 35 Ninoshvili Street / 32 Rustaveli Street, Room №423.

The dissertation may be consulted at the Ilia Chavchavadze Library of Batumi Shota Rustaveli State University, located at 35 Ninoshvili Street, Batumi, while the dissertation abstract is available on the official website of the same university ([www.bsu.edu.ge](http://www.bsu.edu.ge)).

**Secretary of the Dissertation Council: Leila Tsetskhladze**

Doctor of Business and Management, Associate  
Professor.

## General Description of the Dissertation

**Introduction:** In the twenty-first century, digital transformation and the formation of an economy grounded in knowledge and data have emerged as one of the principal trends in global economic development. Digital technologies are fundamentally reshaping the traditional mechanisms of value creation, delivery, and capture, as a result of which business competitiveness is increasingly dependent on the innovativeness, flexibility, and adaptability of the business model. Under contemporary conditions, digital transformation is no longer regarded merely as a technological upgrade. Rather, it constitutes a strategic process that affects production, management, customer relations, and the forms of competition.

Nevertheless, the level of technological development in Georgia's business sector remains relatively low, which, under conditions of global competition and digital transformation, constitutes a significant challenge to the country's economic sustainability. Compared with large enterprises, the situation is even more acute in small and medium-sized enterprises (SMEs), which represent a pillar of the national economy and are directly linked to employment, inclusive economic growth, and social welfare. According to 2025 data, 266,783 small and medium-sized enterprises operate in Georgia, accounting for approximately 93% of the total number of active enterprises. At the same time, 54% of the output generated in the business sector and approximately 60% of employment are attributable to small and medium-sized enterprises (Geostat, 2025). These indicators clearly demonstrate the critical importance of this sector. However, they also reveal a paradoxical situation: one of the main pillars of the economy is unable to fully exploit the potential of modern digital technologies and digital business models. The low level of implementation of digital business models limits the expansion opportunities of small and medium-sized enterprises, reduces their innovativeness, impedes productivity growth, and complicates the maintenance of competitiveness in both local and global markets.

At the same time, complex, empirically grounded studies that would comprehensively assess the process of business digitalization in Georgia, the barriers it faces, and the impact of digital business models on enterprises' economic performance remain limited. Existing studies are predominantly descriptive or fragmentary in nature and provide limited scope for an in-depth assessment of causal relationships.

Accordingly, the dissertation aims to address this scientific gap through a systematic analysis of the theoretical foundations of the digital economy and digital business models, an assessment of the state of digitalization in Georgia's business sector, and econometric modelling of the relationship between digital technologies and enterprises' economic performance indicators. Particular attention is devoted to the specific characteristics of small and medium-sized enterprises, the economic context of Georgia, and the development of mechanisms for evaluating the effectiveness of digital transformation.

**Relevance of the Dissertation:** In the context of the digital economy, business success is increasingly dependent on digital transformation, data-driven management, flexible business models, and the ability to respond rapidly to change. This is particularly important for small and medium-sized enterprises, which constitute a significant pillar of the economy but are highly vulnerable in the transformation process due to limited resources and a low level of digital readiness.

In Georgia, the process of business digitalization is developing gradually; however, it is characterized by uneven intensity across enterprise size, sectors, and regions. In practice, digital transformation is often limited to the fragmented use of individual technological tools and, to a lesser extent, encompasses the systematic digitalization of business processes, data-driven management, and the integration of automation systems, artificial intelligence, big data, and other advanced technologies.

The relevance of the issue is further reinforced by the fact that, in Georgia, the impact of digital business models and business digitalization on enterprises' economic performance indicators remains insufficiently studied. A significant portion of the existing research is mainly based on descriptive or fragmentary analysis and pays limited attention to the quantitative assessment of causal relationships between digitalization and business outcomes.

Then dissertation responds precisely to these scientific and practical needs. In the research, digitalization is considered not merely as the existence of a website, social media presence, or individual technological tool, but as the transformation of business processes, forms of customer interaction, management systems, and the business model itself. Through the use of mixed methods, the construction of composite indices, and econometric modelling, the dissertation makes it possible to quantitatively assess the impact of digitalization on enterprises' economic performance indicators. Thus, the research is characterized by both high scientific and practical relevance, since its findings are important for the theoretical conceptualization of digital business models, as well as for the development of business support policies and practical recommendations.

**Research Aim and Objectives:** The main aim of the research is to provide a comprehensive and systematic assessment of the digitalization process of small, medium-sized, and large enterprises in Georgia, to identify the specific features and barriers associated with the implementation of digital technologies, and to conduct a quantitative analysis of the relationship between digitalization and enterprises' economic performance.

To achieve the main aim of the research, the following sub-aims were defined:

Diagnostic sub-aim - to assess the current state of the use of digital business models and digital technologies in Georgia's business sector, to identify the level of digitalization and its principal directions, and to reveal the institutional, organizational, and technological factors and barriers that determine or impede the effectiveness of digital transformation.

Analytical sub-aim - to examine the relationship between various components of digitalization and the key economic indicators of enterprises, to quantitatively assess this relationship, and to determine how the impact of digital transformation differs across small, medium-sized, and large enterprises.

Practical-recommendatory sub-aim - to develop practical recommendations for enterprises, policy-making institutions, and business support organizations on the basis of the theoretical and empirical findings obtained through the research, while taking into account Georgia's economic reality and the specific characteristics of its business sector.

To achieve the research aim and sub-aims, the following objectives were defined in the dissertation:

Formation of the conceptual and methodological framework - to analyze existing theoretical approaches to digital business models, digitalization, and digital transformation.

Assessment of the level of digitalization in Georgia's business sector - to collect and process empirical data in order to identify the digital technologies used in business, digital business models, organizational practices, and the main barriers to digitalization.

Study of international experience and best practices - to examine, through comparative analysis, the experience of countries distinguished by successful digital transformation of business and to assess this experience in relation to the Georgian context.

Construction of composite indices for evaluating digitalization - to develop indices for the quantitative measurement of different components of digital transformation, reflecting internet use, electronic commerce, business process digitalization, innovation activity, and the implementation of advanced digital technologies.

Econometric assessment of the relationship between digitalization and enterprises' economic indicators - to construct multifactor econometric models for small, medium-sized, and large enterprises in order to evaluate the impact of digital factors on enterprises' output indicators.

Differentiated analysis of the effects of digital transformation by enterprise size - to determine how the economic effects of digital technologies differ among small, medium-sized, and large enterprises and which factors play a decisive role in each segment.

Development of recommendations - to formulate targeted, practically applicable, and evidence-based recommendations for state institutions, business support organizations, and enterprises on the basis of the problems identified and the empirical findings obtained through the research.

**Research Subject and Object:** The subject of the research is the specific features of the formation, functioning, and development of digital business models, the mechanisms of their implementation, and the impact of digital technologies on enterprises' economic performance. The object of the research is the digital transformation processes taking place in

Georgia's business sector, which are reflected in the structure of enterprises' activities, management systems, business processes, forms of customer relations, and mechanisms of market operation.

**Research Methodology:** To achieve the objectives of the research, a mixed methods approach was employed, combining quantitative and qualitative research methods. This approach makes it possible, on the one hand, to assess the scale, trends, and the relationship of digitalization in Georgia's business sector with economic indicators and, on the other hand, to analyze the factors, barriers, and contextual specificities that determine digital transformation. The logic of the research is based on a sequential explanatory strategy, according to which the results of the quantitative analysis are deepened through theoretical and qualitative interpretation.

At the first stage of the research, a systematic literature review was conducted using PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), with the aim of analyzing the theoretical and methodological foundations of the digital economy, digital transformation, and digital business models. To identify relevant literature, the Scopus, ScienceDirect, IEEE Xplore, and JSTOR databases were used. Grey literature<sup>6</sup> was also processed within the framework of PRISMA. At this stage, secondary statistical data from Georgian and international sources were processed, including databases of the National Statistics Office of Georgia, the United Nations, the World Bank, the International Monetary Fund, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), the International Telecommunication Union (ITU), Cisco, and other relevant institutions.

At the stage of empirical analysis, existing quantitative data on Georgia's business sector were processed. Within the framework of the research, the level of enterprise digitalization, the intensity of digital technology use, the development of electronic commerce, the digitalization of business processes, innovation activity, and the use of advanced technologies were assessed. For the multidimensional evaluation of digitalization, composite indices were constructed, making it possible to quantitatively represent different components of digital transformation and integrate them into the econometric model.

Data processing was carried out using the statistical and econometric software packages MS Excel and EViews. The research employed descriptive statistical analysis, correlation analysis, and multifactor econometric modelling. The econometric analysis was conducted across small, medium-sized, and large enterprises, which made it possible to

---

<sup>6</sup> **Grey literature** - refers to documentary material that is not published through traditional academic publishing channels but contains information of relevance to research. Grey literature includes various types of institutional materials, such as reports, policy documents, technical reports, conference proceedings, working papers, and publications.

provide a differentiated assessment of the impact of various digitalization factors on enterprises' output indicators.

The use of mixed methods, composite indices, and econometric modelling in the research ensured a more in-depth and quantitatively substantiated assessment of the relationship between digitalization and enterprises' economic performance.

**State of the Study of the Problem:** Over the past two decades, the intensive development of digital technologies has significantly increased both academic and practical interest in business digitalization, new mechanisms of value creation, and the transformation of organizational models. International scientific literature widely presents studies addressing digital transformation, data-driven management, digital platforms, and modern business models.

A significant portion of existing research examines digital transformation from a macroeconomic perspective and analyzes its impact on economic growth, productivity, innovation activity, and the structure of the labour market. Studies conducted at the business level, however, often focus on specific areas of digital technology, such as e-commerce, ERP<sup>7</sup> and CRM<sup>8</sup> systems, digital marketing, automation, or data analytics. Nevertheless, the comprehensive analysis of digital business models remains comparatively less developed, particularly approaches that simultaneously encompass mechanisms of value creation, delivery, customer relations, and monetization.

Studies that examine the process of digital transformation in the context of small and medium-sized enterprises are also limited. A substantial share of academic research remains oriented toward large corporations. The specific characteristics of small and medium-sized enterprises - limited financial resources, weaker managerial capacities, and high sensitivity to changes in the external environment are often insufficiently reflected in existing theoretical models and empirical research frameworks.

In the Georgian context, important analytical reports and studies have been produced in the fields of the digital economy and business digitalization, describing the state of digital infrastructure, the accessibility of technologies, and trends in their use. These works provide an important basis for understanding the general picture of the field. However, they are mainly oriented toward descriptive or indicator-based analysis and pay less attention to assessing causal relationships between the implementation of digital business models and enterprises' economic outcomes.

It should be noted that Georgia's research environment in the field of the digital economy is developing gradually and is creating an important knowledge base. Nevertheless,

---

<sup>7</sup> **ERP system** - Enterprise Resource Planning system.

<sup>8</sup> **CRM system** - Customer Relationship Management system.

there remains a need for more in-depth and quantitatively substantiated research. Thus, the current state of the study of the problem demonstrates that, despite the growing relevance of digital transformation, there is still a need for research that examines digital business models comprehensively, takes into account the differing specificities of small, medium-sized, and large enterprises, employs quantitatively grounded analysis, and evaluates the impact of digitalization on business economic outcomes in light of the Georgian context. The dissertation is aimed precisely at addressing this research gap.

**Scientific Novelty:** The scientific novelty of the dissertation is manifested in several interrelated theoretical, methodological, and empirical dimensions, which complement the existing research framework on the digital economy and digital business models in the context of Georgia.

First, the dissertation analyses digital business models in a comprehensive and systematic manner - not merely in terms of the use of individual digital technologies, but within the integrated logic of value creation, value delivery, customer relations, and monetization.

Second, an important element of novelty is associated with the application of PRISMA, a contemporary methodology for systematic literature review. The dissertation conducts a structured analysis of the existing theoretical and empirical knowledge on the digital economy, digital transformation, and digital business models, which made it possible to identify research gaps, refine the conceptual framework, and establish a solid theoretical and methodological foundation for the subsequent empirical research.

Third, within the framework of the research, composite indices for evaluating digitalization were developed, reflecting various dimensions of digital transformation: internet use, e-commerce integration, business process digitalization, innovation activity, and the use of advanced digital technologies. The construction of these indices made it possible to quantitatively measure the multidimensional process of digitalization and integrate it into the econometric model.

Fourth, the scientific novelty of the dissertation lies in the differentiated assessment of the economic effects of digital transformation across small, medium-sized, and large enterprises. Instead of a single general model, the research constructs separate econometric models according to enterprise size, which made it possible to establish that the impact of digital factors is not homogeneous and manifests itself differently across enterprises of different sizes.

Fifth, on the basis of econometric modelling, the relationship between various components of digitalization and enterprises' output indicators was assessed. The research was not limited to descriptive or indicator-based analysis. Rather, it employed multifactor

modelling, correlation analysis, and an assessment of the degree of influence exerted by individual factors.

The analysis of digital business models in the dissertation was conducted with due consideration of the specific characteristics of Georgia's economic reality. As a result of the research, an analytical framework adapted to the Georgian context was developed, hypotheses were assessed, the main barriers to digital transformation were identified, and recommendations were formulated for enterprises, state institutions, and support organizations. Thus, the dissertation generates both theoretical and practical value and contributes to the development of digital transformation research within the context of the national economy.

**Theoretical and Practical Value of the Dissertation:** The dissertation is characterized by both theoretical and practical value, as it examines digital business models and business digitalization with due consideration of Georgia's economic reality, enterprise size, technological readiness, and the interrelationship between digital transformation and economic outcomes. The research expands the existing framework for analysing digital transformation and creates a foundation for its more in-depth, quantitatively substantiated, and practically applicable evaluation.

The practical value of the dissertation is determined by the fact that its findings make it possible to assess the actual state of digitalization in Georgia's business sector, as well as its main barriers and economic effects. These findings are important for business representatives, state institutions, and support organizations alike, since the effectiveness of digital transformation depends not only on the availability of technologies, but also on the capacity to use them in a targeted and systematic manner.

From a practical perspective, it is particularly important that the effects of digital transformation are assessed in the research across small, medium-sized, and large enterprises. The results obtained show that enterprises of different sizes have different needs and distinct priorities for digital development. For small enterprises, particular importance is attached to innovative flexibility and the effective use of initial digital tools for medium-sized enterprises, to the digitalization of business processes and the integration of advanced technologies and for large enterprises, to the quality of digital infrastructure, the coordination of processes, and the management of long-term innovation strategy.

Thus, the theoretical value of the dissertation lies in the development of the conceptual and methodological framework for assessing digital business models and digitalization, while its practical value is reflected in the formulation of evidence-based recommendations necessary for the digital transformation of Georgia's business sector. Accordingly, the research is important both for the expansion of academic knowledge and for promoting business competitiveness, innovativeness, and sustainable economic development.

According to the research aim and objectives, the dissertation has the following structure:

## **Introduction**

### **Chapter 1. Theoretical and Methodological Foundations and New Paradigms in the Formation of Digital Business Models**

- 1.1. The Essence of Digital Business Transformation and the Process of Digital Business Formation
- 1.2. Key Concepts and Characteristics of Digital Business Models
- 1.3. Comparative Analysis of Digital and Traditional Business Models
- 1.4. Levels of Digital Transformation and Digital Business Models

### **Chapter 2. The Process of Digitalization of Small, Medium and large-Sized Enterprises in Georgia**

- 2.1. Structural Dynamics of Georgia's Business Sector (2016–2024)
- 2.2. ICT Infrastructure and E-Commerce
- 2.3. Automation of Business Processes: ERP and CRM Systems
- 2.4. Use of Advanced Technologies: AI, IoT, and Big Data
- 2.5. Analysis of Enterprises' Innovation Activity

### **Chapter 3. Econometric Modelling of the Relationship between Digitalization and Enterprises' Economic Indicators**

- 3.1. Description of Variables, Formulation of Hypotheses, and Specification of the Econometric Model
- 3.2. Econometric Model for Small Enterprises
- 3.3. Econometric Model for Medium-Sized Enterprises
- 3.4. Econometric Model for Large Enterprises
- 3.5. Assessment of the Degree of Influence of Factors Affecting Output

## **Conclusions and Recommendations**

## **References**

## **Appendices**

## Main Content of the Dissertation

In the first chapter of the dissertation, „**Theoretical and Methodological Foundations and New Paradigms in the Formation of Digital Business Models**”, the theoretical and methodological foundation of the research is established, and the new economic paradigms associated with the development of digital technologies and the transformation of business models are analysed. The chapter begins with a conceptual examination of the essence of digital business transformation, in which digital transformation is presented not merely as technological upgrading, but as a multidimensional, systemic, and continuous process that entails fundamental changes in organizational structure, management approaches, value creation mechanisms, and forms of interaction with the market. Particular attention is paid to the fact that the success of transformation depends not only on the implementation of technologies, but also on the organization’s strategic vision, human capital, and institutional environment.

In the academic sphere, the issue of digital business transformation has become one of the leading topics over the past decade. An analysis of the scientific literature shows that digital transformation is regarded as the only way to maintain competitive advantage. In the study by Professor Roin Tateshvili, Doctor of Economics, it is noted that the integration of digital tools is directly reflected in operational efficiency and labour productivity (**Tateshvili, 2025**). The problems facing Georgian enterprises in this direction are often structural in nature and require state support for education and technological development.

Also noteworthy is Professor Guram Jolia’s work „Attention and Impression - Preconditions for the Development of the Digital Economy”, in which the author analyses the psychological and economic foundations of the digital era (**Jolia, 2023**). In addition, in the monograph “Digital Transformation of Socio-Economic Development,” published in 2024 in co-authorship with Professor Anzor Abralava, the authors discuss the advantages of digital clusters in contemporary management (**Jolia, Abralava, 2024**).

It is important to emphasize that digital transformation is not relevant only to technology companies. It has become necessary for all types of organizations in order to ensure competitiveness and operational efficiency in the modern world (Samadashvili, Iluridze, 2025). Digital transformation is viewed as a set of systemic changes that requires not only the implementation of software, but also the transformation of economic relations both within the enterprise and in its external environment. Associate Professor Gulnaz Erkomaishvili notes that, in order to promote digital transformation, the culture of digital entrepreneurship should be strengthened and transformed into a strategic direction of state policy (**Erkomaishvili, 2025**). Professor Elguja Mekvabishvili places emphasis on the synergy between global economic processes and digital technologies. He notes that the digital

economy is today's reality and a key component of innovative development, through which the efficiency of all sectors of the economy increases (Mekvabishvili, 2021). Thus, digital business transformation is regarded as a principal prerequisite for ensuring economic growth and competitiveness.

In this regard, it is important to highlight the work of Academician Professor Vladimir Papava, „Retroeconomics - Transition from a Dying to a Rapidly Growing Economy”, in which the author discusses the issue of the “technological trap.” This concept refers to the challenge whereby, in developing economies, firms undergoing technological transformation focus on outdated technologies due to their lower cost (Papava, 2017).

Professor Badri Gechbaia emphasizes the synergy and role of innovative management and sectoral digitalization. In the study „Digital Transformation of the Agricultural Sector and Its Impact on Productivity in Georgia”, it is substantiated that digitalization is the foundation for sectoral modernization, competitiveness, and the achievement of food security (Gechbaia et al., 2024). In this direction, the work of Doctor of Business Administration Giorgi Katamadze, „The Role of Digital Management and Artificial Intelligence in Georgian Business Entities in the Post-Pandemic Period”, is also of interest. The author defines digital management and AI not merely as technological tools, but as strategic transformation factors that significantly determine business stability, efficiency, and competitiveness in the rapidly changing contemporary environment (Katamadze, 2025).

The contemporary global economy is undergoing a process of fundamental transformation driven by the exponential development of digital technologies. The synergy of artificial intelligence<sup>9</sup>, the Internet of Things (IoT)<sup>10</sup>, cloud computing<sup>11</sup>, and fifth-generation (5G) communication systems has created a new digital business environment in which traditional models are losing their relevance. Under these conditions, it becomes vitally important for enterprises to implement business models that not only use digital tools but are predominantly grounded in digital technologies.

In the scientific literature, the concept of the “business model” is often considered as an organizational design that defines the logic of a company's functioning. However, a digital

---

<sup>9</sup> **Artificial Intelligence (AI)** - refers to the simulation of human intelligence in digital devices. Such devices are capable of processing information, making decisions, and solving problems. The purpose of AI is to solve complex problems without human intervention.

<sup>10</sup> **Internet of Things (IoT)** - refers to interconnected devices that form a unified intelligent ecosystem, in which communication among the devices included in the ecosystem is established through embedded sensors. It represents a smart ecosystem that can be managed remotely via the internet.

<sup>11</sup> **Cloud computing** - a model for the delivery of computing services that provides on-demand, remote access via the internet to configurable system resources, including servers, data storage, and software. It is characterized by a high degree of scalability and minimal need for infrastructure management on the part of the user.

business model (DBM) is not merely an electronic version of a traditional model. In academic discourse, the digital business model (DBM) is regarded as a complex structure that reflects an enterprise's business logic and principles of value creation through the use of digital technologies. Digital business models are business models that use digital technologies to enable new forms of value creation and exchange (Remané et al., 2022). Unlike traditional models, digital business models use websites, applications, data repositories, and platforms as key components of the value creation process (Broekhuizen et al., 2021). The business model itself is distinct from the technology, but it describes how organizations use technological capabilities for commercial purposes (Remané et al., 2022).

The first subsection also examines the process of digital business formation, which is presented as a gradual and evolutionary development - beginning with the digitization of information, continuing with the digitalization of business processes, and culminating in full digital transformation, where the very logic of the business model changes.

In the second subsection, „**Key Concepts and Characteristics of Digital Business Models**”, it is emphasized that, unlike traditional models, digital business models are not limited to the provision of a product or service. Rather, they create dynamic ecosystems in which the customer, the platform, and partners are integrated into a unified value network. This concept is examined in the context of the platform economy, network effects, and the data economy, which endow digital models with unique opportunities for scalability and rapid growth.

The subsection presents in detail the main characteristics of digital business models. The main characteristics of digital business models include scalability, network effects, data-driven decision-making, and customer-oriented value creation.

In the third subsection, „**Comparative Analysis of Digital and Traditional Business Models**”, a comparative analysis of digital and traditional business models is presented, highlighting their structural and functional differences. It is shown that traditional business models are primarily based on a linear value chain, physical assets, and economies of scale, whereas digital models rely on platform architecture, data, and network effects.

Table №1. Comparative Analysis of Digital and Traditional Business Models

Characteristic	Traditional Business	Digital Business
<b>Value Creation</b>	Value is created primarily through internal resources and physical assets	Value is created through digital technologies, data, and the involvement of ecosystem participants
<b>Role of the Customer</b>	The customer is the final recipient of value	The customer often participates in value creation through feedback, content, and data

<b>Value Delivery Channels</b>	Physical channels, such as stores, offices, and distribution networks	Digital channels, such as online platforms, mobile applications, and cloud services
<b>Geographical Scale</b>	Local or regional	Global, without geographical limitations
<b>Scalability</b>	Scaling is associated with high capital expenditure	High scalability with minimal additional costs
<b>Revenue Sources</b>	One-time sales and fixed service fees	Subscriptions, advertising, data monetization, and transaction commissions
<b>Speed of Innovation</b>	Slow, with long planning cycles	Rapid, based on continuous testing and improvement
<b>Flexibility</b>	Low or moderate	High - rapid adaptation to market changes
<b>Role of Technologies</b>	A supporting instrument	A strategic foundation and a primary source of value
<b>Use of Data</b>	Limited, mainly for operational purposes	Intensive use for analytics, personalization, and decision-making
<b>Competitive Advantage</b>	Physical resources, scale, and brand	Data, network effects, platforms, and customer experience

Source: Compiled by the author based on the results of the systematic literature review.

In the fourth subsection, „**Levels of Digital Transformation and Digital Business Models**”, the levels of digital transformation and their relationship with business models are examined. Multistage models of digitalization are presented, encompassing both the degree of technological integration and the depth of organizational change. The subsection analyses how organizations evolve from initial digitization to a fully digital ecosystem, in which the business model is entirely grounded in digital logic. Particular attention is devoted to the fact that organizations at different levels of transformation possess different opportunities and face different challenges, which determine their competitive position in the market.

The subsection places particular emphasis on the systematic classification of the main digital business models. Platform business models are examined, which bring together different groups of users and create value by organizing their interaction, that is, through multi-sided markets. Service-based models, including SaaS and related models, are also presented, whereby users receive continuous access to digital services through subscription-based or usage-based payment mechanisms. An important place is occupied by the freemium model, which combines free and paid services and creates opportunities for monetizing a broad user base. The subsection also discusses e-commerce models, which include both direct

sales and platform-based intermediation, as well as data-driven business models, in which the collection, analysis, and monetization of data constitute the primary source of value creation.

The dissertation demonstrates that the level of digital transformation determines which business model an organization employs. Companies at a lower level of transformation generally use partially digitalized traditional models, whereas a higher level implies a transition toward fully digital or platform-based models. This relationship underscores that digital transformation and business model innovation are closely interconnected processes.

Thus, the first chapter establishes the theoretical and methodological framework of the dissertation, on the basis of which the second chapter assesses the state of digitalization in Georgia's business sector, while the third chapter provides an econometric analysis of the relationship between digital factors and enterprises' economic indicators.

In the second chapter, „**The Process of Digitalization of Small and Medium-Sized Enterprises in Georgia**”, the practical state of digital transformation in Georgia's business sector is examined, along with its structural preconditions, technological manifestations, and the main barriers that hinder the full integration of small and medium-sized enterprises into the digital economy.

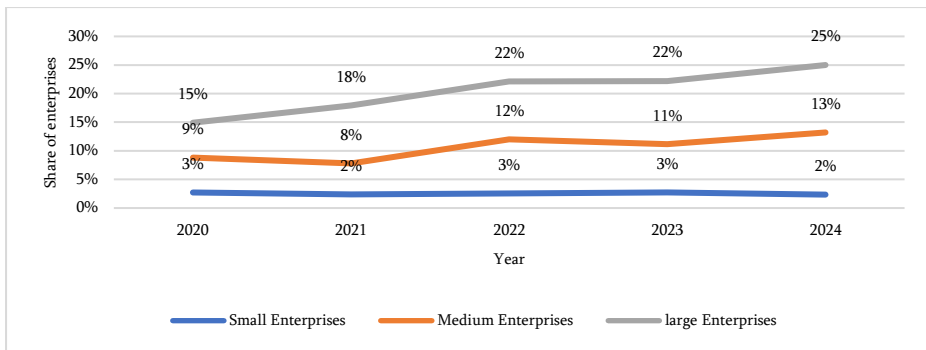
The logic of the chapter is built on the principle of stage-by-stage analysis. The first subsection, „**Structural Dynamics of Georgia's Business Sector**”, assesses the structural dynamics of Georgia's business sector during 2016–2024, which is essential for understanding the economic environment in which the digital transformation of small and medium-sized enterprises is taking place. This section focuses on the number of registered and active enterprises, enterprise activity indicators, turnover volume, employment distribution, and productivity dynamics by enterprise size. The analysis of these data creates a basis for determining the economic weight of small, medium-sized, and Large enterprises and for identifying the differences between them in terms of opportunities for digital transformation.

The development dynamics of Georgia's business sector in 2020–2024 are characterized by stable growth in the number of registered and active enterprises. According to statistical data, in 2020 the number of registered enterprises in Georgia amounted to 745,354 units, while by 2024 this figure had increased to 984,510. Over the four-year period, the number of registered entities increased by 32% (National Statistics Office of Georgia, 2025). A more accurate indicator of economic viability is the number of active enterprises. In 2020, the number of active enterprises amounted to 160,736 units, while by 2024 it had increased to 241,701. During this period, the number of active enterprises increased by 80,965 units, representing approximately 50% growth and significantly exceeding the growth rate of registered enterprises.

In the second subsection, „**ICT Infrastructure and E-Commerce**,” ICT infrastructure and the level of e-commerce development are analysed as fundamental prerequisites for

business digitalization. This section examines the quality of internet access, the distribution of internet speed among enterprises, indicators of website use, and the prevalence of web-based sales of goods and services.

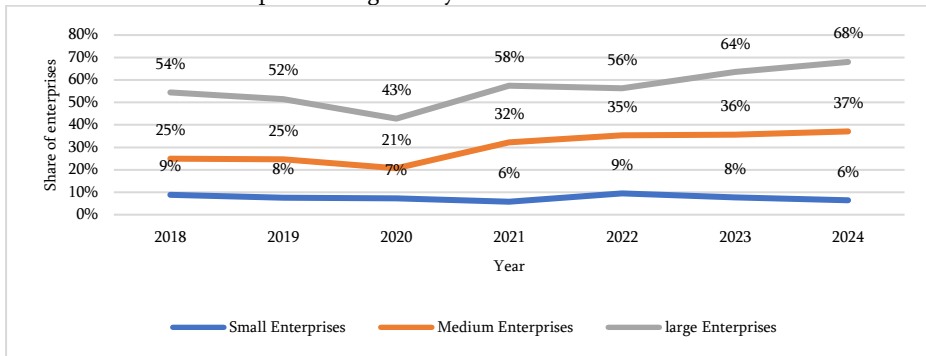
Chart №1. Share of Enterprises Engaged in Web Sales of Goods/Services



Source: Compiled by the author based on data from the National Statistics Office of Georgia.

In the third subsection, “**Automation of Business Processes: ERP and CRM Systems**”, business process automation is examined through the example of ERP and CRM systems. These systems reflect a deeper organizational level of digital transformation, as they are associated with resource planning, customer relationship management, data-driven decision-making, and the coordination of operational processes. Accordingly, the use of ERP/CRM systems is regarded as one of the key indicators of the transition from formal digitalization to systemic digital transformation.

Chart №2. Share of Enterprises Using ERP system

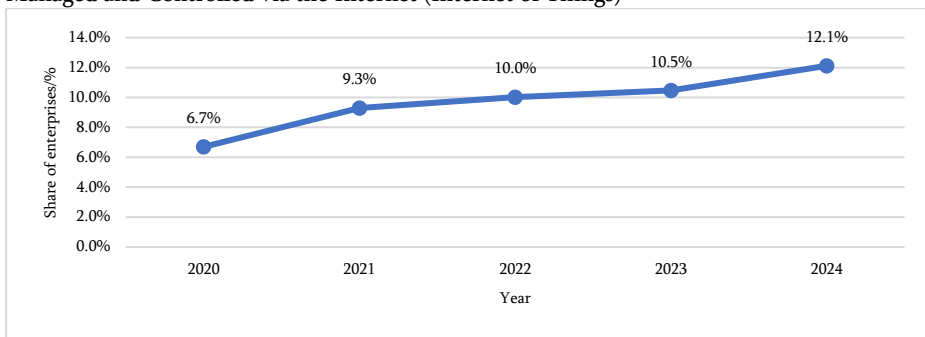


Source: Compiled by the author based on data from the National Statistics Office of Georgia.

It is precisely such systemic digitalization that distinguishes a higher stage of digital transformation from initial, formal, or fragmented digitalization.

The subsequent subsection, “**Use of Advanced Technologies: AI, IoT, and Big Data**”, examines the state of adoption of advanced technologies in Georgia, including artificial intelligence, the Internet of Things, and big data<sup>12</sup>. This section is particularly important, as it demonstrates the extent to which Georgian enterprises are moving beyond the use of basic digital tools toward the technologies associated with the Fourth Industrial Revolution.

Chart №3. Share of Enterprises Using Interconnected Devices or Systems That Can Be Managed and Controlled via the Internet (Internet of Things)



Source: Compiled by the author based on data from the National Statistics Office of Georgia.

The analysis shows that, despite certain progress in internet penetration and the development of e-commerce, the use of technologies associated with the Fourth Industrial Revolution remains fragmented and is concentrated mainly among large enterprises. IoT primarily performs a security-related function, AI is at the stage of commercial adaptation, while Big Data remains predominantly an instrument used by large enterprises.

In the concluding section of the second chapter, “**Analysis of Enterprises’ Innovation Activity**,” enterprises’ innovation activity is analysed as an essential component in the assessment of digital transformation. The study of innovation activity makes it possible to determine the extent to which technological capabilities are transformed into actual business innovations, new products, services, processes, or new forms of market positioning. The dissertation focuses on product innovations and the categories of innovations implemented.

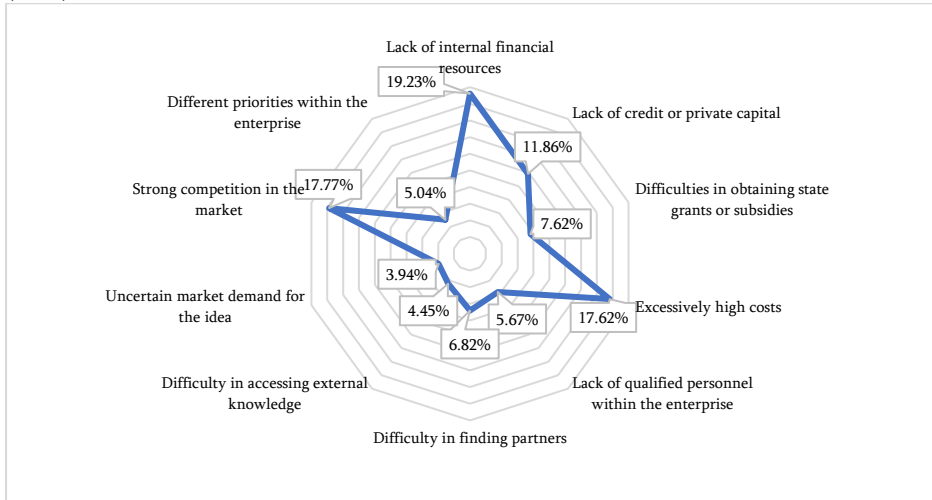
In the second chapter, separate attention is devoted to the constraining factors that limit the effectiveness of enterprises’ digital transformation and innovation activity. Based on

---

<sup>12</sup> **Big Data** - large-scale datasets and technologies used for their collection, storage, processing, analysis, and interpretation.

the analysis, it was identified that the process of business digitalization is hindered by limited financial resources, a shortage of qualified personnel and digital competencies, the high cost of technological solutions, the riskiness of innovation activity, weak managerial vision, and the fragmented nature of digital transformation.

Chart №4. Distribution of Factors with a High Impact as Barriers to Innovation Activity, %, (2024)



Source: Compiled by the author based on data from the National Statistics Office of Georgia.

Particularly problematic for small and medium-sized enterprises is the fact that the use of digital tools is often not linked to a long-term business strategy and is limited to the automation of individual functions.

Overall, the second chapter demonstrates the uneven and gradual nature of digitalization in Georgia's business sector. The research makes it clear that significant progress is observed in the country in terms of digital infrastructure and internet access. However, this progress does not automatically translate into fully developed digital business models. Thus, the chapter establishes the empirical foundation for the third chapter of the dissertation, where the relationship between digitalization and enterprises' economic indicators is assessed quantitatively.

In the third chapter, **“Econometric Modelling of the Relationship between Digitalization and Enterprises' Economic Indicators”**, the central part of the dissertation's empirical research is presented, the aim of which is to quantitatively assess the relationship

between the use of digital technologies and the economic outcomes of enterprises in Georgia's business sector.

For the econometric analysis, independent models were constructed according to enterprise size - small, medium-sized, and large, rather than one general model. This represents a critically important methodological decision, ensuring both the validity of the results and their practical value. First, this is conditioned by structural heterogeneity and differences in production functions. Small and large enterprises are not merely differently sized versions of the same organizational entity, rather, they differ fundamentally in terms of their business models and production functions. By implementing digital technologies such as ERP and CRM systems, Big Data, IoT, AI, and automation, large enterprises primarily seek to strengthen economies of scale and optimize processes. Accordingly, if a unified model were constructed, it would produce "average" coefficients that would explain neither the actual behaviour of small enterprises nor that of large enterprises. This phenomenon is referred to as aggregation bias and denotes a statistical error that arises when conclusions drawn from group-level or aggregated data are incorrectly generalized to individual entities or smaller units.

In the third chapter, digitalization is examined as a set of specific quantitative factors whose influence can be assessed through an econometric model. For this purpose, the following factors of digital development are identified in the research:

- Factor 1 - Internet access.
- Factor 2 - Internet speed.
- Factor 3 - Website use.
- Factor 4 - Web sales.
- Factor 5 - Innovation activity.
- Factor 6 - Use of ERP systems.
- Factor 7 - Use of CRM systems.
- Factor 8 - Use of Internet of Things (IoT).
- Factor 9 - Use of artificial intelligence (AI).
- Factor 10 - Use of Big Data.

The selection of factors is based on the logical chain of digital transformation: infrastructure > digital channels > digitization of processes > advanced technologies and data-driven management. The indicators selected through this approach do not measure the same phenomenon merely from "one perspective." Rather, they cover both basic technical capacity, such as internet access and speed, and digital connectivity with the market, such as websites and web sales, the digitization of processes and management, through ERP/CRM systems and innovative behaviour, which is directly related to productivity and output growth.

The third chapter devotes particular attention to the specification of the econometric model, the selection of variables, the formulation of hypotheses, and the comparative evaluation of the models. Correlation relationships between the economic indicators of enterprises of different sizes were calculated, making it possible to determine which indicator most clearly reflected the dynamics of enterprises' economic activity and which variable would be most appropriate to use as the dependent variable in econometric modelling. Based on the analysis, the enterprise output indicator is used as the dependent variable in the research. High correlation coefficients indicate that output, in effect, integrates various aspects of business economic performance. It includes the volume of goods and services sold and reflects the enterprise's market activity and scale of production. It is also closely related to the dynamics of turnover, value creation, and labour efficiency. Accordingly, in the econometric model, it is appropriate to use output as the representative indicator of economic performance, since it reflects the dynamics of other economic indicators at a high level and serves as an integrated measure of overall "activity." Within the framework of the econometric analysis, digitalization is considered as a multidimensional process that encompasses both technological accessibility and the intensity of technology use and its integration into economic activity. Therefore, instead of using individual indicators, the research developed composite indices that combine substantively interrelated factors and ensure a systematic assessment of the impact of digitalization. The ten initial indicators were subsequently grouped into five composite indices for modelling purposes.

Table №2. Description of the Variables Used in the Model

<b>Variable</b>	<b>Symbol</b>	<b>Description</b>	<b>Unit of Measurement</b>
<b>Output</b>	OUT	Defines the quantity of products actually produced by an economic unit and the volume of products sold, including goods and services purchased for resale, as well as changes in inventories of material current assets	Million GEL
<b>Internet Usage Index</b>	IUI	Combines indicators of internet access and internet speed	%
<b>E-Commerce Index</b>	ECI	Combines indicators of enterprise website use and web sales	%
<b>Innovation Activity Index</b>	IAI	Combines indicators of enterprises' technological, organizational, and marketing innovations	%

<b>Business Process Digitalization Index</b>	BPDI	Combines indicators of the use of ERP and CRM systems	%
<b>Advanced Digital Technologies Index</b>	ADTI	Combines indicators of the use of the Internet of Things, artificial intelligence, and Big Data	%

Source: Compiled by the author.

For the proper conduct of regression analysis, it is necessary to formulate the initial hypotheses. Based on the objectives of the research, the following hypotheses were formulated:

H<sub>0</sub> - (Null Hypothesis): The level of digitalization has no statistically significant effect on the output volume of small, medium-sized, and large enterprises.

H<sub>1</sub> - Alternative Hypothesis: The level of digitalization has a statistically significant and positive effect on the output volume of small, medium-sized, and large enterprises.

Specific hypotheses by index:

Hypothesis H<sub>1.1</sub>. - An increase in the Internet Usage Index (IUI) has a positive and statistically significant effect on the output of small, medium-sized, and large enterprises.

Hypothesis H<sub>1.2</sub>. - An increase in the E-Commerce Index (ECI) has a positive and statistically significant effect on the output of small, medium-sized, and large enterprises.

Hypothesis H<sub>1.3</sub>. - An increase in the Innovation Activity Index (IAI) has a positive and statistically significant effect on the output of small, medium-sized, and large enterprises.

Hypothesis H<sub>1.4</sub>. - An increase in the Business Process Digitalization Index (BPDI) has a positive and statistically significant effect on the output of small, medium-sized, and large enterprises.

Hypothesis H<sub>1.5</sub>. - An increase in the Advanced Digital Technologies Index (ADTI) has a positive and statistically significant effect on the output of small, medium-sized, and large enterprises.

Given the limited number of observations, the use of a large number of factors would statistically overload the model, leading to overfitting and making it impossible to adequately estimate the variance of the residuals. Accordingly, the construction of three-factor models was considered the optimal solution, as it ensures a balance between the explanatory power of the model and its statistical robustness.

At the same time, reducing the number of factors in each model increases the degrees of freedom, enables the calculation of the F-statistic and the statistical significance of individual parameters, and mitigates the problem of excessively high determination. As a result, the obtained models become economically interpretable and statistically reliable.

In order to identify all possible three-factor models, combinatorial analysis was applied. Five key indices were selected for modelling. Accordingly, to identify all possible combinations of three factors, combinations of the form  $C_3^5$  were required, since the order of the factors is not relevant for the purposes of the analysis. Accordingly, a total of 10 different models can be constructed. Since there are three enterprise-size categories - large, medium-sized, and small, a total of 30 models were tested. This approach strengthens the reliability of the research, as the analysis is not limited to a single predetermined model. On the contrary, various combinations of factors are examined, after which the comparatively better-performing models are selected.

The following econometric instruments were used in the evaluation process:

Adjusted coefficient of determination (Adjusted  $R^2$ ) - as the main criterion for assessing the comparative accuracy of the model.

ANOVA test and the significance of the F-statistic (Significance F) - to evaluate the overall statistical validity of the model.

t-tests of coefficients and p-value indicators - to determine the statistical significance of individual factors.

The empirical basis of the third chapter is supported by a broad and representative database. The sample size used in the research comprised approximately 5,000 to 7,000 enterprises, which provides a sufficient quantitative foundation for assessing the trends of digital transformation taking place in Georgia's business sector. It is also important to note that the sample was representative by region and enterprise size, which enhances the reliability of the research findings. Accordingly, the research database makes it possible to assess the process of digitalization not in a fragmented manner, but by taking into account a broader and more systemic picture of the country's business sector.

In the subsection "**Econometric Model for Small Enterprises**", the results of testing the econometric models constructed for small enterprises are examined. Small enterprises acquire particular significance in the research because, on the one hand, they constitute the broadest and most dynamic segment of the business sector, while, on the other hand, they face the most pronounced resource-related, organizational, and technological constraints in the process of digital transformation. Accordingly, modelling small enterprises makes it possible to assess not only the general impact of digital technologies, but also the specific mechanisms through which resource-constrained enterprises are able to transform digital tools into economic outcomes.

As a result of model testing for small enterprises, it was revealed that the economic effect of digital transformation in this segment is associated primarily not with the use of high-technology or capital-intensive solutions, but with integration into the market through digital channels, innovation activity, and the targeted digitalization of internal processes.

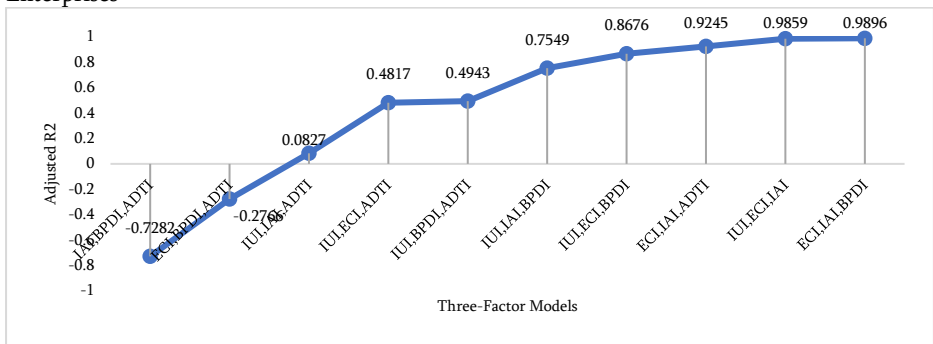
Table №3. The Two Best Econometric Models for Small Enterprises According to Adjusted Determination and the F-Statistic.

Model (3 Factors)	R <sup>2</sup>	Adj R <sup>2</sup>	Significance F
ECI + IAI + BPDI	0.9974	0.9896	0.0649
IUI + ECI + IAI	0.9965	0.9859	0.0756

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

The combination of factors with the strongest explanatory power was identified as the E-Commerce Index, the Innovation Activity Index, and the Business Process Digitalization Index. This model is characterized by a very high coefficient of determination ( $R^2 = 0.9974$ ) and the highest adjusted coefficient of determination (Adjusted  $R^2 = 0.9896$ ), indicating that ECI, IAI, and BPDI, taken together, most comprehensively explain changes in the output of small enterprises. Given the limited number of time-series observations, these results should be interpreted as exploratory rather than definitive. At the same time, the significance level of the model's F-statistic (Significance F = 0.0649) is below 0.1, which suggests statistical significance at the 10% level. This result indicates that, for small enterprises, the most important dimensions of digitalization are associated with the expansion of sales channels, product and process renewal, and the minimal yet effective automation of internal organizational management.

Chart №5. Adjusted Coefficients of Determination of Three-Factor Models for Small Enterprises



Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

In the case of small enterprises, the high relevance of the E-Commerce Index indicates that the most direct and economically effective channel of digital transformation is associated with integration into the online environment. The use of websites and the development of

web-based sales enable small enterprises to overcome geographical limitations, reduce the costs of reaching customers, expand market access, and achieve economies of scale with relatively limited investment. For small enterprises, which often lack extensive physical infrastructure or large distribution networks, e-commerce becomes one of the most realistic mechanisms for market positioning, sales growth, and the creation of competitive advantage.

Scheme №1. Three-Stage Model of Output Growth for Small Enterprises



Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

For small enterprises, ensuring internet access acquires decisive importance at the initial stage of digital transformation. The internet creates the prerequisite for the effective use of online commercial platforms, the development of digital communication, and the introduction of data-driven work processes. The inclusion of the Innovation Activity Index in the model indicates that, for small enterprises, innovation does not always imply complex, costly, or high-technology solutions. In the given context, innovation activity may be expressed in product improvement, service renewal, changes in marketing approaches, the use of new forms of customer interaction, or the optimization of internal processes. These types of innovations are relatively accessible and flexible for small enterprises, as they require less substantial capital investment, while still being capable of exerting a direct impact on enterprise performance. Accordingly, for small enterprises, innovation activity is regarded as an important factor in enhancing competitiveness and increasing output under conditions of limited resources.

The modelling results for small enterprises also show that advanced digital technologies, such as artificial intelligence, the Internet of Things, or Big Data, do not constitute the principal determinants of output in this segment. This circumstance does not mean that these technologies lack significance for small enterprises. On the contrary, it indicates that the majority of small enterprises are still at a stage of digital transformation where the main economic effect is achieved through the use of more basic and practically accessible digital tools. Accordingly, at this stage, the priority of digital development for small enterprises should be the strengthening of e-commerce, the promotion of innovation activity, the improvement of the quality of internet infrastructure, and the gradual automation of internal processes.

In the subsection “**Econometric Model for Medium-Sized Enterprises**”, the econometric model constructed for medium-sized enterprises is examined, with the aim of determining which digital factors best explain changes in the output indicator of medium-sized enterprises. Medium-sized enterprises acquire particular significance in the research because they represent a transitional, yet strategically important, segment between small and large enterprises. Compared with small enterprises, they possess greater organizational capacities, a relatively broader resource base, and a stronger need for process structuring, while, compared with large enterprises, they retain greater flexibility and adaptability. For this reason, modelling medium-sized enterprises makes it possible to assess how digital technologies are transformed into real economic outcomes in a segment that has already moved beyond the level of basic digitalization and is progressing toward more systemic, organizationally integrated digital transformation.

As a result of model testing for medium-sized enterprises, it was revealed that the economic effect of digital transformation in this segment is associated relatively less with merely expanding digital access to the market and more with increasing internal efficiency, the structural digitalization of business processes, innovation activity, and the use of advanced technologies.

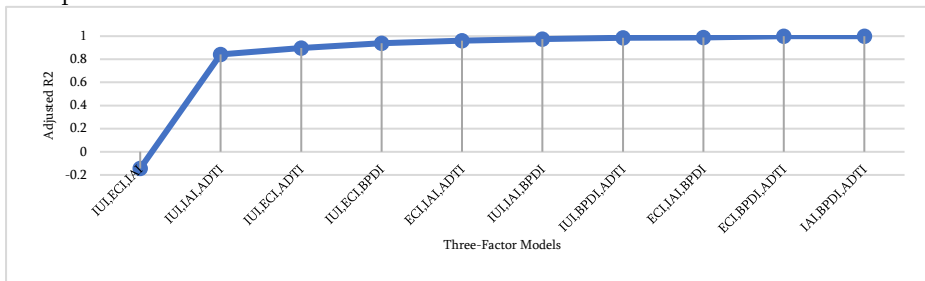
Table №4. The Two Best Models for Medium-Sized Enterprises According to Adjusted Determination and the F-Statistic.

<b>Model (3 Factors)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Adj R<sup>2</sup></b>	<b>Significance F</b>
IAI + BPDI + ADTI	0.9999	0.9996	0.0119
ECI + BPDI + ADTI	0.9997	0.9989	0.0211

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

According to the analysis of variance and the adjusted coefficient of determination, the highest explanatory power for explaining the dynamics of output in medium-sized enterprises was demonstrated by the three-factor combination comprising innovation activity, business process digitalization, and the use of advanced digital technologies. Among the 10 tested models, the best result was obtained by the IAI + BPDI + ADTI model, whose adjusted coefficient of determination is practically close to the maximum (Adjusted R<sup>2</sup> = 0.9996), while the significance level of the F-statistic (Significance F = 0.0119) indicates that the model as a whole is statistically valid even at the strict 5% significance level. This means that the vast majority of changes in output among medium-sized enterprises can be explained by the extent to which the enterprise acts innovatively, the degree to which its internal management and operational architecture is digitalized, and the extent to which it uses high-level data-driven technologies.

Chart №6. Adjusted Coefficients of Determination of Three-Factor Models for Medium-Sized Enterprises



Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

The inclusion of the Innovation Activity Index in the best-performing model indicates that, for medium-sized enterprises, innovation assumes a more structured and systemic character. Whereas in small enterprises innovation may often manifest itself in the form of simple product-related or marketing changes, in medium-sized enterprises it is more closely associated with the technological upgrading of production, the reorganization of processes, improvements in supply and distribution, modern practices of information processing, and the enhancement of the quality of managerial decision-making.

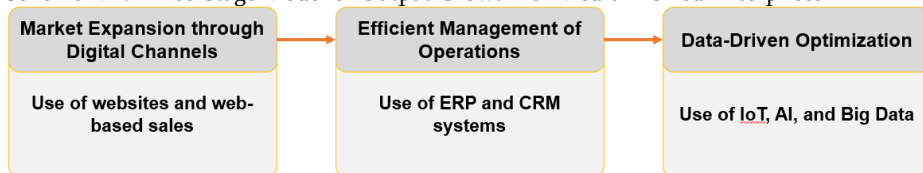
The Business Process Digitalization Index emerges as a particularly important determinant in medium-sized enterprises. The use of ERP and CRM systems in this segment no longer represents merely the automation of an individual function, rather, it reflects the structural coherence of the enterprise's internal processes and the integrated management of operations. An ERP system ensures the planning of resources and the coordination of financial, warehouse, logistical, and administrative operations, while a CRM system improves the management of customer relations, sales processes, and service quality.

The presence of the Advanced Digital Technologies Index in the best-performing model is particularly important, as it shows that medium-sized enterprises are moving toward a stage of digital development in which basic infrastructure or e-commerce alone is no longer sufficient. The Advanced Digital Technologies Index combines areas such as artificial intelligence, the Internet of Things, and Big Data. These technologies create opportunities for data-driven operations, process monitoring, analytical decision-making, and optimization. In medium-sized enterprises, their use means that the organization is beginning not only to digitalize operations, but also to transform data into a strategic resource.

Within this triad, each component - IAI, BPDI, and ADTI, performs a distinct yet interrelated function. Business process digitalization addresses the question of how

coherently and integratively the enterprise's internal operations are managed, advanced digital technologies strengthen the capacity for data analysis, automation, and optimization, while innovation activity determines how the enterprise uses this technological and organizational foundation for development, product improvement, market positioning, and business model renewal.

Scheme №2. Three-Stage Model of Output Growth for Medium-Sized Enterprises



Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

The results obtained in subsection 3.3 demonstrate that medium-sized enterprises are at a relatively advanced stage of digital transformation, where the achievement of economic outcomes is no longer dependent solely on internet infrastructure or minimal engagement in the digital environment. For this segment, the systemic digitalization of internal processes, the use of ERP/CRM-type managerial infrastructure, the integration of advanced technologies, and the strengthening of innovation activity become decisive. The optimal model of digital transformation for medium-sized enterprises is based on three main directions: the integrated digitalization of operational processes, the use of advanced data-driven technologies, and the economic realization of digital opportunities in the areas of market development or innovation. Thus, the subsection on medium-sized enterprises shows that this segment is the one that most clearly succeeds in capitalizing on digital technologies and transforming them into real factors of output growth.

In the subsection “**Econometric Model for Large Enterprises**”, the econometric model constructed for large enterprises is examined, with the aim of determining which digital factors best explain changes in the output indicator of large enterprises. Large enterprises carry a distinct significance in the research, as, compared with small and medium-sized enterprises, they possess broader financial, organizational, technological, and human resources. At the same time, their activities are characterized by a more complex internal structure, multi-level management systems, an expanded value chain, and a higher demand for process coordination. Accordingly, modelling large enterprises makes it possible to assess how digitalization operates in a segment where the capacity to implement digital technologies is relatively high, yet their effective use depends on strategic integration, process manageability, and the realization of innovation potential.

As a result of model testing for large enterprises, it was revealed that the economic effect of digital transformation in this segment is formed within a relatively complete chain of digital maturity. Unlike small enterprises, where e-commerce and basic digital tools acquire decisive importance, in the case of large enterprises, output growth is better explained by a combination of factors that simultaneously encompasses digital infrastructure, the digitalization of internal management, innovation activity, digital market channels, and advanced technologies. This indicates that, in large enterprises, digital transformation is no longer merely a matter of technological accessibility or the implementation of individual systems. Rather, it becomes a determinant of organizational development, operational efficiency, and strategic competitiveness.

Table №5. The Two Best Models for Large Enterprises According to Adjusted Determination and the F-Statistic.

<b>Model (3 Factors)</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Adj R<sup>2</sup></b>	<b>Significance F</b>
IUI + IAI + BPDI	0.9992	0.9966	0.0371
IUI + ECI + ADTI	0.9975	0.9899	0.064

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

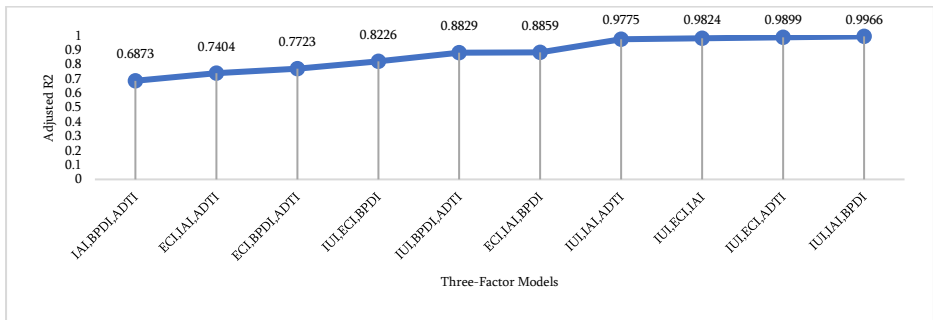
Of the 10 possible three-factor models tested, two models were identified for large enterprises whose adjusted coefficients of determination are high and whose F-test significance levels are below 0.1. This indicates that both models are statistically valid as a whole at the 10% significance level, while the first model is also valid at the 5% level. The best result was shown by the IUI + IAI + BPDI model, with a coefficient of determination of  $R^2 = 0.9992$ , an adjusted coefficient of determination of  $\text{Adjusted } R^2 = 0.9966$ , and an F-statistic significance level of  $\text{Significance } F = 0.0371$ . These indicators confirm that the combination of the Internet Usage Index, the Innovation Activity Index, and the Business Process Digitalization Index explains the output dynamics of large enterprises with a very high degree of accuracy.

The substantive logic of the first model is based on three interrelated components of digital transformation. The Internet Usage Index reflects the quality of digital infrastructure and the enterprise's basic technological readiness. For a large enterprise, internet infrastructure is not merely a means of communication it constitutes an essential foundation for network coordination, data exchange, remote management, the use of digital platforms, and the integration of internal and external processes. Thus, internet use in large enterprises creates the technological foundation upon which more complex managerial and production-related digital systems can be built.

In the same model, the Innovation Activity Index indicates that output growth in large enterprises is significantly associated not only with the maintenance of existing processes, but also with the renewal of products, services, technological processes, and organizational practices. In large enterprises, innovation activity manifests itself in a more extensive and structured form, as they possess greater resources for research and development, technological investment, the introduction of new products, and process modernization. Accordingly, in this segment, innovation represents not only a means of market adaptation, but also one of the key mechanisms for expanding production, increasing productivity, and strengthening competitive position.

The inclusion of the Business Process Digitalization Index in the best-performing model confirms that the economic outcomes of large enterprises are closely linked to the systemic digitalization of internal management, resource planning, and customer relations. ERP- and CRM-type systems acquire particular importance in large enterprises, since the scale of activity requires the processing of large volumes of information, the standardization of processes, the coordination of different departments, and rapid decision-making. Under such conditions, the digitalization of business processes reduces administrative losses, improves resource allocation, increases process transparency, and creates a more flexible management system. For this reason, the combination of internet use, innovation activity, and business process digitalization reflects, for large enterprises, the chain of digital maturity that genuinely transforms the enterprise's output capacity.

Chart 7. Adjusted Coefficients of Determination of Three-Factor Models for Large Enterprises

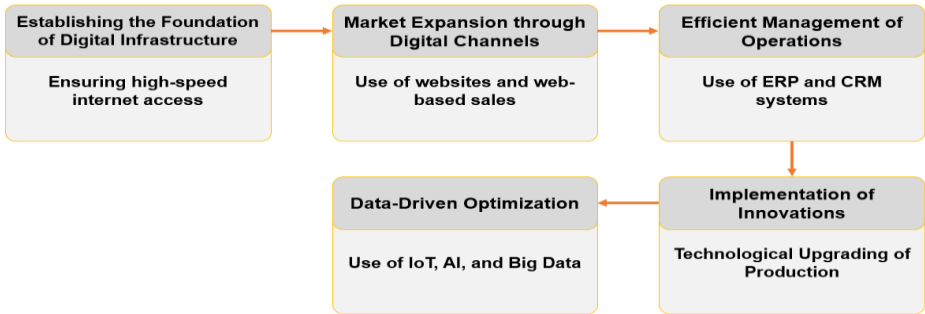


Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

A comparison of the two successful models shows that, for large enterprises, the Internet Usage Index emerges as a common determining factor. This means that, despite the different dimensions of digital transformation, the infrastructural foundation continues to play a central role. In the first model, internet use is associated with innovation activity and

the digitalization of internal management, whereas in the second model it is linked to digital market channels and advanced technologies. Thus, internet use in large enterprises performs a linking function among the various components of digital transformation and creates the basic conditions without which neither the integrated management of internal operations, nor the expansion of e-commerce, nor the effective use of data-driven advanced technologies is possible.

Scheme №3. Five-Stage Model of Output Growth for Large Enterprises



Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

The modelling results for large enterprises also indicate that, in this segment, the economic effect of digital transformation is more multidimensional than in small and medium-sized enterprises. Whereas, in small enterprises, output growth is mainly associated with e-commerce, innovation activity, and the initial digitalization of internal processes, and in medium-sized enterprises with the systemic digitalization of business processes and the use of advanced technologies, both directions are simultaneously relevant for large enterprises. On the one hand, the digital integration of internal processes and innovative renewal are important on the other hand, the development of digital market channels and the use of data-driven technologies are equally significant. This result indicates that, for large enterprises, digital transformation should be understood as a full-scale strategic process encompassing both internal operations and mechanisms of interaction with the external market.

It is also important to note that, in the case of large enterprises, the mere quantitative presence of digital technologies does not in itself guarantee efficiency. Economic results are achieved when digital infrastructure, innovation activity, business process digitalization, e-commerce, and advanced technologies are interconnected and aligned with the enterprise's strategic objectives. Thus, the digital transformation of large enterprises requires not only technological investment, but also managerial integration, a culture of data management, organizational coordination, and the results-oriented application of digital solutions.

Overall, the results obtained in subsection 3.4 demonstrate that, for large enterprises, the main digital factors determining output dynamics are internet use, innovation activity, business process digitalization, e-commerce, and advanced digital technologies. The best-performing model, IUI + IAI + BPDI, reflects the combined effect of infrastructure, innovative renewal, and the digitalization of internal management, while the second model, IUI + ECI + ADTI, captures the relationship between digital infrastructure, market channels, and data-driven technologies. Accordingly, in the case of large enterprises, the optimal model of digital transformation is based on two complementary directions: the enhancement of internal organizational efficiency and the expansion of digital opportunities in the external market. This subsection shows that the digital development of large enterprises is most effective when technological infrastructure, managerial processes, innovation activity, and market-oriented digital channels are formed into a unified strategic system.

In the subsection **“Assessment of the Degree of Influence of Factors Affecting Output”**, one of the most important stages of the econometric research is presented: the individual assessment of the degree of influence exerted by digital factors on output. While the previous subsections selected the models with the strongest explanatory power for small, medium-sized, and large enterprises and assessed their overall statistical validity, this subsection shifts the focus to the independent effect of each explanatory factor. At this stage, the values of the regression coefficients, their signs, standard errors, t-statistics, and p-value indicators are analysed. This approach makes it possible to assess not only how well the model as a whole explains changes in output, but also which specific digital factor plays a decisive role, in what direction it operates, and how robust its influence is.

The dissertation employs a semi-logarithmic, or log-linear, regression model, in which the dependent variable - enterprise output is expressed in the form of the natural logarithm. This specification is particularly important for the interpretation of the results, as it allows the coefficients of the explanatory variables to be considered as indicators of growth rates. Specifically, a one-percentage-point change in a digital factor may be interpreted as a percentage change in output. Such an approach enhances the economic interpretability of the model and makes it possible to compare the marginal effects of digital factors across enterprises of different sizes.

In the case of large enterprises, the most evident and statistically significant effect was identified in relation to the Internet Usage Index. According to the model, a one-percentage-point increase in the Internet Usage Index, other conditions being equal, increases the output of large enterprises by an average of 8.63%. This factor is statistically significant at the 10% significance level, indicating that, in large enterprises, the quality of digital infrastructure is directly associated with an increase in the volume of production and services.

Table №6. Assessment of the Significance of Factors in the Econometric Models for Large Enterprises

	<b>Coefficients</b>	<b>Standard Error</b>	<b><i>t Stat</i></b>	<b><i>P-value</i></b>
<b>Intercept</b>	2.98	0.71	4.19	0.149
<b>IUI</b>	8.63	0.95	9.05	0.070
<b>IAI</b>	-2.3	0.35	-6.56	0.096
<b>BPDI</b>	0.5	0.23	2.38	0.252

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

Unlike small and medium-sized enterprises, where the internet often appears merely as a basic technological prerequisite, for large enterprises it constitutes a critical operational resource. Large companies operate through extensive supply chains, multi-tiered management systems, remote branches, large volumes of data, and complex coordination requirements. Under such conditions, high-speed and stable internet infrastructure reduces operational disruptions, improves data synchronization, enhances the timeliness of managerial decision-making, and ultimately creates the prerequisites for output growth.

The corresponding regression equation was constructed:

$$\ln(OUT) = 2.98 + 8.63 \times IUI + 2.30 \times IAI + 0.50 \times BPDI$$

In the model for large enterprises, an interesting and substantively significant result is the negative coefficient of the Innovation Activity Index. According to the model, a 10-percentage-point increase in innovation activity is associated, in the short term, with an approximately 23% decrease in output, and this effect is statistically significant at the 10% level. At first glance, this result may appear contradictory, however, it can be logically explained through the J-curve effect and Solow's productivity paradox. In large enterprises, the introduction of innovation is often associated with high initial costs, temporary disruptions to work processes, the need for staff retraining, the restructuring of organizational structures, and the piloting of new technological systems. Therefore, at the initial stage of innovation, a negative short-term effect on output may be observed, while its full benefits may become evident over a longer period.

In the model for large enterprises, the Business Process Digitalization Index has a positive, although statistically relatively weak, effect. According to the coefficient, a 10-percentage-point increase in BPDI raises output by approximately 5%, however, its p-value is high, and a robust statistical confirmation of its independent effect cannot be established. This result can be explained by several circumstances. On the one hand, in some large enterprises, ERP- and CRM-type systems have already been implemented for several years, which may indicate a certain "saturation effect" in other words, additional improvements no longer generate the same immediate effect as at the initial stage of implementation.

Overall, the results for large enterprises show that the main digital foundation of output growth in this segment is infrastructural capacity and the quality of network coordination. The high coefficient of internet use points to the effect of economies of scale: the larger the enterprise, the more stable digital connectivity is transformed into increased efficiency in production, logistics, data exchange, inventory management, financial operations, and partner networks. At the same time, the negative short-term effect of innovation activity indicates that, for large enterprises, digital transformation is not a source of immediate profit, but rather a costly, long-term investment process whose results become visible with a time lag.

In the case of medium-sized enterprises, the subsection revealed the most balanced and economically effective picture of digital transformation. Medium-sized enterprises most clearly demonstrate the capacity to capitalize on technologies because, on the one hand, they possess sufficient resources to invest in advanced technologies and management systems, while, on the other hand, they retain organizational flexibility compared with large enterprises.

Table №7. Assessment of the Significance of Factors in the Econometric Models for Medium Enterprises

	<b>Coefficients</b>	<b>Standard Error</b>	<b><i>t Stat</i></b>	<b><i>P-value</i></b>
<b>Intercept</b>	8.57	0.04	196.02	0.003
<b>IAI</b>	0.80	0.16	5.18	0.123
<b>BPDI</b>	2.24	0.12	18.3	0.035
<b>ADTI</b>	2.4	0.26	9.25	0.069

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

According to the model, in medium-sized enterprises the highest marginal return is associated with the Advanced Digital Technologies Index, which includes artificial intelligence, the Internet of Things, and Big Data. A 10-percentage-point increase in ADTI leads to an approximately 24% increase in output and is statistically significant at the 10% significance level. This result confirms that, in medium-sized enterprises, advanced technologies no longer represent merely experimental or symbolic innovation. Rather, they are effectively transformed into factors that enhance productivity, operational control, demand forecasting, quality management, and supply chain flexibility.

The corresponding regression equation was constructed:

$$\ln(OUT) = 8.57 + 0.80 \times IAI + 2.24 \times BPDI + 2.4 \times ADTI$$

In the model for medium-sized enterprises, the Business Process Digitalization Index emerges as the most robust and reliable factor. Its coefficient is 2.24, and its statistical significance is confirmed at the 5% level. This means that a 10% improvement in the use of

ERP and CRM systems that is, in the digitalization of business processes increases the output of medium-sized enterprises by approximately 22.4%. This result is particularly important because one of the main challenges for medium-sized enterprises is the management of growth. As the scale of activity expands, the complexity of coordinating operations, planning resources, organizing financial and logistical processes, managing customer relations, and administering sales also increases. It is precisely at this stage that ERP and CRM systems create the foundation for data-driven management, reduce operational losses, increase process standardization, and make output growth more sustainable.

In medium-sized enterprises, the Innovation Activity Index has a positive, although comparatively less intensive and statistically less robust, effect. A 10-percentage-point increase in this index raises output by approximately 8%. However, the p-value indicates that this effect is less pronounced compared with other factors. This result may be explained by the fact that, in medium-sized enterprises, the effect of innovation is already partly reflected in the indices of advanced technologies and business process digitalization. In other words, in this segment, innovation is often not an independent and separate process, but rather an accompanying outcome of technological re-equipment and the improvement of operational systems. Nevertheless, the positive sign confirms that innovative openness remains a necessary precondition for growth in medium-sized enterprises.

According to the results for medium-sized enterprises, this segment may be assessed as the “golden mean” of digital transformation. Compared with small enterprises, medium-sized enterprises possess greater financial and organizational resources for implementing ERP/CRM systems, artificial intelligence, IoT, and data analytics, while, compared with large enterprises, they do not have such heavy and inert infrastructure that would hinder the adoption of innovation. As a result, medium-sized enterprises transform digital tools into real added value most effectively. Their growth formula is based on the systemic digitalization of business processes, the integration of advanced technologies, and the maintenance of innovative openness.

Table №8. Assessment of the Significance of Factors in the Econometric Models for Small Enterprises

	<b>Coefficients</b>	<b>Standard Error</b>	<b>t Stat</b>	<b>P-value</b>
<b>Intercept</b>	10.11	0.13	80.56	0.008
<b>ECI</b>	-32.83	1.60	-20.58	0.031
<b>IAI</b>	18.24	1.19	15.34	0.041
<b>BPDI</b>	3.70	1.06	3.51	0.177

Source: Compiled by the author based on the results of the econometric analysis.

According to the model, the strongest positive effect on the output of small enterprises is exerted by the Innovation Activity Index. A one-percentage-point increase in the IAI leads to an approximately 18.24% increase in output, and this effect is statistically significant at the 5% level. This result confirms the fundamental logic of small business development: a small enterprise cannot rely on economies of scale, cannot make substantial investments in advanced technologies, and often does not possess a broad infrastructural base. Its main competitive advantage lies in flexibility, rapid adaptation, a niche product, a unique form of service, marketing innovation, or a small but effective improvement in processes. For this reason, innovation activity in small enterprises is characterized by particularly high marginal returns.

The corresponding regression equation was constructed:

$$\ln(OUT) = 10.11 - 32.83 \times ECI + 18.24 \times IAI + 3.7 \times BPDI$$

In the model for small enterprises, the most noteworthy result is the sharply negative effect of the E-Commerce Index. A one-percentage-point increase in ECI is associated with an approximately 32.83% decrease in output, and this effect is statistically significant at the 5% level. Superficially, this result may appear illogical, however, it can be interpreted economically in several ways. When small enterprises move into the online environment, they often lose their local advantage and enter into direct competition with medium-sized and large enterprises. E-commerce increases price transparency, reduces margins, and requires additional expenditures on platform commissions, logistics, digital marketing, customer service, and channel management. For a small team, the simultaneous management of physical and digital channels is often difficult, as a result of which the digital sales channel may, at the initial stage, generate more costs than benefits. Thus, this result points to the so-called negative effect of scale and platform-related risks, which manifest themselves particularly acutely in small enterprises.

At the same time, the negative coefficient of e-commerce should be interpreted with caution. Under conditions of a short time series, high sensitivity to individual observations, and possible multicollinearity among digital indices, the sign and magnitude of ECI may reflect not the generally negative nature of e-commerce, but rather short-term adaptation costs, the effect of channel substitution, structural imbalance, or a situation in which the growth of online sales is not sufficiently supported by logistical, marketing, and operational readiness. Accordingly, the result should not be interpreted as a rejection of e-commerce. On the contrary, it shows that, for small enterprises, the transition to e-commerce requires a prepared strategy, cost management, assessment of platform-related risks, and appropriate support from internal processes.

In small enterprises, the Business Process Digitalization Index has a positive, although statistically unstable, effect. According to the model, a 10% increase in BPDI potentially

increases output by 37%, however, the high p-value indicates that this result is not statistically robust. This circumstance points to the initial and fragmented nature of digitalization in small enterprises. In many cases, the use of ERP/CRM-type systems in small enterprises is limited to individual functions, such as accounting, simple administrative record-keeping, or partial management of the customer database, and does not encompass the entire value chain. Therefore, such digitalization does not yet generate a sufficiently strong and stable economic effect on output. For small enterprises, what is decisive is not merely the existence of a digital tool, but the quality and scale of its implementation, organizational readiness, and its connection with sales, production, finance, and customer relationship processes.

The comparative analysis of the subsection demonstrates that digital transformation in Georgia's business sector is not a homogeneous or linear process. Enterprise size emerges not only as a quantitative but also as a qualitative determinant, since the same digital factor produces different economic outcomes in enterprises of different sizes. For small enterprises, innovative flexibility is decisive, although platform-related and scale risks associated with e-commerce are high. For medium-sized enterprises, the most effective factors are systemic digitization, business process automation, and the use of advanced technologies. For large enterprises, the main foundation of output growth is the strength of digital infrastructure, global connectivity, and the effect of scale, although innovations may be associated with transition costs in the short term.

The results obtained in subsection 3.5. confirm that the economic effect of digital transformation emerges when digital infrastructure, business process digitalization, innovation potential, and advanced technologies are formed into a mutually compatible system. The implementation of an individual technology is not sufficient, what is decisive is its connection with the enterprise's strategy, organizational capabilities, market positioning, and quality of management.

## **Conclusions and Recommendations**

The dissertation provides a theoretically substantiated and empirically grounded assessment of digital transformation in Georgia's business sector. The research confirms that digital transformation is not limited to the use of individual technological tools, but involves the transformation of business models, value creation mechanisms, customer relations, and internal organizational processes.

On the basis of the econometric analysis, the null hypothesis, according to which the level of digitalization has no statistically significant effect on enterprise output, was rejected.

The research confirmed that digital factors affect the economic performance of enterprises, however, their impact differs according to enterprise size and the specific direction of digital development.

The alternative hypothesis was partially confirmed, since not all digital factors were found to have an equally positive and statistically significant effect across enterprises of all sizes. The positive effect of the Internet Usage Index was most clearly confirmed in large enterprises; the effect of business process digitalization and advanced technologies was confirmed in medium-sized enterprises and the effect of innovation activity was confirmed in small enterprises. Accordingly, the assessment of the research hypotheses showed that the economic effect of digital transformation is neither universal nor linear. It depends on enterprise size, the level of digital maturity, organizational readiness, and the quality of use of a specific technology.

Within the framework of the research, composite indices for evaluating digitalization were developed: the Internet Usage Intensity Index (IUI), the Business Process Digitalization Index (BPDI), the E-Commerce Integration Index (ECI), and the Advanced Digital Technologies Index (ADTI). This approach made it possible to conduct a multidimensional assessment of digitalization and to analyse its impact in a differentiated manner on the output indicators of small, medium-sized, and large enterprises.

The analysis of Georgia's business sector revealed the so-called "digital paradox": despite relatively broad access to the internet and the use of digital communication channels, the level of systemic digitalization of internal business processes, as well as the adoption of ERP/CRM systems, Big Data, artificial intelligence, and other advanced technologies, remains low in enterprises. As a result, in many enterprises, digitalization remains a fragmented, superficial, and not strategically integrated process.

Econometric modelling showed that the impact of digitalization on enterprise output is not homogeneous. In small enterprises, innovation activity is of particular importance, since the competitive advantage of small enterprises is primarily based on flexibility and rapid adaptation. In medium-sized enterprises, the economic effect of business process digitalization and advanced technologies was most clearly identified, indicating that this segment capitalizes on digital technologies most effectively. In large enterprises, by contrast, the dominant factor was found to be the intensity of internet use, which is associated with economies of scale, the management of complex supply chains, and the rapid exchange of data.

The research also showed that the main barriers to digital transformation in Georgia are related not only to financial or technological constraints, but also to a lack of digital competencies, a shortage of qualified personnel, weak managerial vision, orientation toward short-term results, and the absence of a digital strategy. The digitalization accelerated during

the COVID-19 period was, in many cases, reactive in nature and, in many enterprises, did not evolve into a long-term digital strategy.

On the basis of the research, the following recommendations are formulated in the dissertation:

- State policy should move from infrastructural support toward the development of the digital ecosystem, which implies not only improving access to the internet, but also supporting software adoption, digital management, data analytics, and technological consulting.
- Support mechanisms should be differentiated according to enterprise size. For small enterprises, priority should be given to supporting innovation activity and initial digital tools for medium-sized enterprises, to the implementation of ERP/CRM systems and advanced technologies and for large enterprises, to the strategic management of innovation processes and the long-term effectiveness of technological investments.
- Support for e-commerce among small enterprises should be comprehensive. The mere creation of a website or an online store is not sufficient. Practical assistance is required in the areas of logistics, digital marketing, payment systems, platform-related costs, and customer service.
- For medium-sized enterprises, particular attention should be focused on the digitalization of business processes. The implementation of ERP and CRM systems will contribute to resource planning, the improvement of customer relations, the reduction of operational costs, and the development of data-driven management.
- The use of advanced digital technologies should be encouraged particularly among medium-sized enterprises, since, according to the research findings, it is precisely in this segment that the clearest economic effect of AI, IoT, and Big Data is observed.
- It is essential to develop digital management competencies. The acquisition of technologies cannot ensure results if the enterprise lacks the relevant knowledge required for their management, integration, and transformation into economic outcomes.
- Enterprises should overcome fragmented digitalization and develop a digital transformation strategy. The use of individual tools should be linked to the enterprise's overall business model, sales, internal processes, customer relations, and innovative development.
- At the regional level, targeted digital support programmes need to be developed, since digital infrastructure, access to human resources, and the technological readiness of enterprises differ across regions.

**The main provisions of the dissertation are reflected in the works published by the author:**

1. Abashidze, G. (2022). Digital transformation of the education sector. *Innovative Economics and Management, Vol 9*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.9.3.2022.6-14>.
2. Abashidze, G. (2023). Digital agriculture - technological means and possibilities of digital transformation of agriculture. *24th International Scientific Conference Economic Science for Rural Development 2023*, <https://doi.org/10.22616/ESRD.2023.57.001>.
3. Abashidze, G. (2024). Unveiling the digital economy: how digitization transforms economic structures. *Innovative Economics and Management*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.11.1.2024.17-26>, 13-20.
4. Abashidze, G. Berezianko, T. Halytsia, I. Oleksiuk, O. Prokopenko, O. (2023). The fourth industrial revolution and strategic regularities of management and competitiveness improvement of economic entities. *Innovative Economics and Management*, <https://doi.org/10.46361/2449-2604.10.1.2023.40-47>.
5. Abashidze, G. Gechbaia, B. Goletiani, K. Bozhinova, M. (2023). The role of HRM in employee motivation: strategies and key factors in the modern workplace (example of georgia). *Business Management*, <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2023.3.02>, 23-38.
6. Abashidze, G. Gechbaia, B. Goletiani, K. Nasaraia, Z. (2024). The role of human resources management in achieving sustainable development goals in the company. *Business Management, Vol 4*, <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2024.4.06>, 97-115.