

გაციფრულების გავლენა საგარეო ვაჭრობაზე გეოპოლიტიკური შოკების პირობებში

თეა მუნჯიშვილი

ასოციირებული პროფესორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
tea.munjishvili@tsu.ge

ლეილა ქადაგიშვილი

ასისტენტ-პროფესორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
leila.kadagishvili@tsu.ge

შოთა შაბურაშვილი

ასოციირებული პროფესორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
shota.shaburishvili@tsu.ge

ირაკლი გაზდელიანი

დოქტორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
irakli.gazdeliani331@eab.tsu.edu.ge

დავით სიხარულიძე

ასოციირებული პროფესორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
davit.sikharulidze@tsu.ge

ზვიად სიგუა

დოქტორი
ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
Zviad.sigua@tsu.ge

doi.org/10.52340/eab.2026.18.01.08.

სტატიაში განხილულია გაციფრულებისა და გეოპოლიტიკური შოკების უხილვით-
თქმელება საქართველოს საგარეო ვაჭრობის დინამიკასა და სტრატეგიულ მდგა-
ლობაზე თანამედროვე გლობალურ პირობებში. საერთაშორისო ვაჭრობის მზარდი
გაციფრულება ჰაიპერსივლით ცვლის სავაჭრო ნაკადების გენეზისს, გადაცემი-
სა და სტაბილიზაციის მექანიზმებს, განსაკუთრებით სამხედრო კონფლიქტების,
სანქციებისა და მიწოდების ჯაჭვების დაზიანების პირობებში. ესეთ-უპირატესო
ომმა მკვეთრად დააზიანა შავი ზღვის რეგიონში სტრატეგიული აქტივობა და
დაარსებული სავაჭრო კორიდორების ხელოვნური დაზიანება, რის ფონზე სა-
ქართველო აღმოჩნდა სტრატეგიულად მნიშვნელოვანი, თუმცა მაღალი რისკის ზო-
ნაში. ასეთ პირობებში გეოგრაფიული მდებარეობა აღარ ახის საკმაოდ მდგრადი
ეკონომიკური საზღვრების მისაღებად — გადამწყვეტი ხდება ინსტიტუციური ეფექ-
ტიანობა და ციფრული შესაძლებლობები.

კვლევის თეორიული საფუძველია საერთაშორისო ვაჭრობის გეოგრაფიული
მოდელი 10D8, რომელიც თანამედროვე ემპირიულ ეკონომიკაში განიხილება ხო-
გოც ყველაზე სტაბილური ჩაჩრო ომბიონი სავაჭრო ნაკადების ასახვად. კლა-
სიკური თეორიები (რიკარდო, ჰეკშერ-ოლინ) სავაჭრო სპეციალიზაციას წარმოუ-
ბის ფაქტორებისა და პროდუქტიულობის განსხვავებით განმარტავენ, თუმცა,

* სტატია მომზადდა საფაკულტეტო საგრანტო პროექტის კვლევის შედეგების მიხედ-
ვით

ვერს ასახავენ გეოპოლიტიკური ხისკისა და ციფხული გრანდფოხმაცის დინამიკური გავლენას. გრანდფოხმაციური მოდელი საშუალებას იძლევა, შეფასდეს ჰოგოხი ფიზიკური მანძილი, ასევე ინსტიტუციური, ტექნოლოგიური და პოლიტიკური გრანდფოხმაციური ბაზიზები.

ემპირიული კვლევა იყენებს მრავალმეთოდიან სტრატეგიას. პუასონის ფუნქციონალ-მაქსიმალური აღბათობის (PPML) მეთოდი გამოიყენება პეტეხოსკედასტიკური ბაზისა და ნულოვანი სავაჭო ნაკადების ახსებობის პირობებში, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კიზისული პეიოლოგიისთვის. გენეზიზმებული მომენტების მეთოდი (GMM) გამოიყენება გაციფხულებასა და ვაჭრობას შოხის შესაძლო ენოგენუხობის დასაძლევა, დავიხებული ეკონომიკური და ინსტიტუციური ცვლადების გამოყენებით. ამასთან, ეკონომეტრიული შეფასებები შეიწყობა ავტომატურ სიმუდაციზე დაფუძნებული გრანდფოხმაციური მოდლებთან (SAQ1-SAQ4), რომლებიც აეხიიანებს ტინებეგენის ტიპის მოდლებს გაციფხულების, მონაცემთა ნაკადებისა და სავაჭო პეფეხეციების ცვლადებთან.

SAQ მოდლების სისტემა წარმოადგენს კვლევის მთავარ ინოვაციას. SAQ2 მოდელი რიზიზი ვაჭრობას აკავშირებს მშპ-სთან, მოსახლეობასთან, მანძილთან, საზღვაოთან, სავაჭო შეთანხმებებთან, გაციფხულებასა და მონაცემთა ნაკადებთან, ხოლო პაჩამეტეხები განისაზღვრება აჩაწიფივი სიმუდაციური ოპტიმიზაციით. SAQ4 მოდელი დამატებით იყენებს სავაჭო კონცენტრაციისა და ინტენსივობის ინდექსებს (მათ შოხის QGTI-ს), რაც საშუალებას იძლევა შეფასდეს აჩამხოლოდ სავაჭო ბუნვის მოცულობა, აჩამედ მისი სტრუქტურული ბაზისი.

ემპირიული შედეგები აჩვენებს, რომ ციფხული სავაჭო ფასილიტაცია – ელექტრონული საბაჟო, ციფხული დოგისტიკა და მონაცემთა ინტენსიური გამოყენება – მნიშვნელოვნად ამცირებს გეოპოლიტიკური შოკების ნეგატივი გავლენას სავაჭო ნაკადებზე. მაღალი ციფხული ინტეგრაციის მქონე პაჩინოხებთან ვაჭრობა ნაკლებად მცირდება კონფლიქტებისა და სანქციების პირობებში, რაც გაციფხულებას სტაბილიზაციის მექანიზმად აქცევს. ამასთან, ინსტიტუციური დისტანცია და ჰეგუდაციური ფრანგმენტაცია მნიშვნელოვნად ზღუდავს საქაოთველოს სტრანზიტო პოტენციადის სხედ ჰედიზებას.

DCFTA ევოკავშირთან ქმნის სტრუქტურულ ჩაჩროს ჰეგუდაციური დაახლოებისთვის, თუმცა მოკლევადიან პეიოლოგში მისი სავაჭო ეფექტი შეზღუდულია ადაპტაციის ბაზებისა და ინსტიტუციური ასიმეტრიების გამო. მოდლების მიხედვით, ციფხული მრანოთველობის გრანდფოხმაციური დიბედიზაცია ვერ უზიუნვეყოფს მდგრად სავაჭო გაფაოთვებას გეოპოლიტიკური ხისკის პირობებში.

დასკვნის საბით, კვლევა აჩვენებს, რომ საქაოთველოს სავაჭო ვაჭრობისა და გრანდფოხმაციის მდგრადობა სუდ უფრო მეტად დამოკიდებულია ციფხულ შესაძლებლობებსა და ინსტიტუციური კონვეგენციზზე და გეოგრაფიულ მდებარეობაზე. ციფხული ინტეგრაციური ჰეგუდაციური პაჩმონიზაციისა და ხისკის მრანოთვის ინტეგრირებული პოლიტიკა წარმოადგენს საქაოთველოს, ჰოგოხი ევოზიური სავაჭო პაბის, გრანდფოხმაციური კონვეგენციური ბიტიკულ დაფუძვლას.

საკვანძო სიგყვები: ციფხული ვაჭრობა; გეოპოლიტიკური ხისკი; გრანდფოხმაციური მოდელი; PPML; GMM.

შესავალი

საერთაშორისო ვაჭრობის მზარდი გაციფრულება თანამედროვე გლობალურ ეკონომიკაში გარდაქმნის სავაჭრო ურთიერთობების ფუნქციონირების მექანიზმებს, განსაკუთრებით – გეოპოლიტიკური არასტაბილურობის, სამხედრო კონფლიქტებისა და ეკონომიკური სანქციების პირობებში. გლობალიზაციის კლასიკური ლოგიკა, რომელიც ეფუძნებოდა საბაზრო ინტეგრაციასა და ლოგისტიკური ხარჯების თანდათან შემცირებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა გეოპოლიტიკური ფრაგმენტაციისა და სტრატეგიული ეკონომიკური ბლოკების გაძლიერების ფონზე.

რუსეთ-უკრაინის ომმა მკვეთრად დაარღვია გლობალური მიწოდების ჯაჭვები, ენერგეტიკული ბაზრები და სატრანზიტო ლოგისტიკა, რამაც გამოიწვია საერთაშორისო სავაჭრო მარშრუტების გადაფასება და ალტერნატიული კორიდორების აქტივიზაცია. ამ პირობებში განსაკუთრებული მნიშვნელობა შეიძინა მცირე ღია ეკონომიკების ადაპტაციურმა შესაძლებლობებმა, რომელთა ეკონომიკური მდგრადობა დამოკიდებულია, როგორც საგარეო ვაჭრობაზე, ასევე, ტრანზიტულ ფუნქციებზე.

საქართველო ამ კონტექსტით გამოიკვეთა როგორც ევროპასა და აზიას შორის დამაკავშირებელი მნიშვნელოვანი სატრანზიტო ჰაბი, განსაკუთრებით, „შუა დერეფნის“ ფარგლებში. თუმცა, გეოგრაფიული უპირატესობა თავისთავად საკმარისი არ არის გრძელვადიანი ეკონომიკური სარგებლის მისაღებად. აუცილებელია ინსტიტუციური ეფექტიანობა, ტექნოლოგიური ადაპტაცია და ციფრული ინფრასტრუქტურის განვითარება, რაც უზრუნველყოფს სავაჭრო პროცესების უწყვეტობას გეოპოლიტიკური შოკების პირობებში.

თანამედროვე საერთაშორისო ვაჭრობა ფუნქციონირებს მზარდი გეოპოლიტიკური ფრაგმენტაციის, სამხედრო კონფლიქტებისა და ეკონომიკური სანქციების პირობებში, რაც მნიშვნელოვნად ცვლის სავაჭრო ნაკადების გენერირების ლოგიკას. რუსეთ-უკრაინის ომმა მკვეთრად დაარღვია შავი ზღვის რეგიონში სატრანზიტო და ლოგისტიკური არქიტექტურა, გაზარდა ტრანსპორტირების რისკი და დააჩქარა ალტერნატიული სავაჭრო კორიდორების აქტივიზაცია. აღნიშნული კონტექსტით მცირე ღია ეკონომიკების, მათ შორის, საქართველოს, სავაჭრო მდგრადობა სულ უფრო მეტად დამოკიდებული ხდება არამხოლოდ გეოგრაფიულ მდებარეობაზე, არამედ ინსტიტუციურ ეფექტიანობასა და ციფრული ინფრასტრუქტურის განვითარებაზე.

საერთაშორისო ვაჭრობის კლასიკური თეორიები (რიკარდო; ჰეკშერ-ოლინი) სავაჭრო სპეციალიზაციას განმარტავენ წარმოების ფაქტორების სიჭარბისა და პროდუქტიულობის განსხვავებების საფუძველზე. თუმცა, მათი სტატიკური ხასიათი ვერ ასახავს გეოპოლიტიკური შოკებით გამოწვეულ არას-

ტაბილურობასა და ციფრული ტრანსფორმაციის დინამიკურ გავლენას. თანამედროვე მიდგომები – ახალი სავაჭრო თეორია და ჰეტეროგენული ფირმების მოდელები ყურადღებას ამახვილებს ბაზარზე შესვლის ხარჯებზე, ინსტიტუციურ გარემოსა და პოლიტიკურ რისკზე, თუმცა გეოპოლიტიკური შოკები კვლავ არასრულად არის ინტეგრირებული ამ ჩარჩოებში.

ამ პირობებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს საერთაშორისო ვაჭრობის გრავიტაციული მოდელი, რომელიც ემპირიული ანალიზის ძირითად ინსტრუმენტად ჩამოყალიბდა. ანდერსონისა და ვან ვინკუპის მრავალმხრივი წინააღმდეგობის კონცეფციამ გააძლიერა გრავიტაციული განტოლების თეორიული საფუძველი და აჩვენა, რომ ორმხრივი ვაჭრობა დამოკიდებულია არამხოლოდ ქვეყნებს შორის მანძილზე, არამედ მათ ურთიერთობაზე გლობალურ სავაჭრო სისტემასთან. აღნიშნული მიდგომა განსაკუთრებით შესაბამისია გეოპოლიტიკური შოკების პირობებში, როდესაც სავაჭრო წინააღმდეგობები ერთდროულად იზრდება როგორც ორმხრივ, ასევე სისტემურ დონეზე.

საერთაშორისო ვაჭრობის კლასიკური თეორიები სავაჭრო სპეციალიზაციას განმარტავენ წარმოების ფაქტორების განაწილებისა და პროდუქტიულობის განსხვავებების საფუძველზე, თუმცა, ისინი ვერ ასახავენ გეოპოლიტიკური შოკებისა და გაციფრულების ერთობლივ გავლენას. ამ ხარვეზის შესავსებად, კვლევა ეყრდნობა საერთაშორისო ვაჭრობის გრავიტაციულ მოდელს, რომელიც ემპირიულად ყველაზე სტაბილურ ჩარჩოდ ითვლება ორმხრივი სავაჭრო ნაკადების ანალიზში.

გრავიტაციული მოდელის ზოგადი ფორმა წარმოდგენილია შემდეგნაირად:

$$\ln T = \ln A + k \cdot \ln Q_{ij} - m \cdot \ln D_{ij} + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4 + \varepsilon \quad (1)$$

სადაც T აღნიშნავს საგარეო ვაჭრობის ბრუნვას, Q_{ij} – პარტნიორი ქვეყნის მშპ-ს, D_{ij} – ქვეყნებს შორის მანძილს, ხოლო X_1 – X_4 ასახავს სავაჭრო პრეფერენციებს, გაციფრულების დონეს, მონაცემთა ნაკადების მოცულობასა და ციფრული ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობას. აღნიშნული სპეციფიკაცია საშუალებას იძლევა, კლასიკურ ეკონომიკურ ფაქტორებთან ერთად შეფასდეს ციფრული ტრანსფორმაციის როლი.

ბოლო წლებში გრავიტაციული მოდელი მნიშვნელოვნად გაფართოვდა ახალი ფაქტორების ინტეგრაციით, მათ შორის, სამხედრო კონფლიქტებისა და სანქციების ცვლადებით. გაციფრულების პირობებში სავაჭრო ურთიერთობები აღარ განისაზღვრება მხოლოდ ფიზიკური მანძილით; ციფრული პლატფორმები და მონაცემთა ნაკადები ამცირებს სივრცით ბარიერებს, თუმცა კონფლიქტები და სანქციები ამ ეფექტს ასუსტებს.

ამ მიზნით გამოყენებულია გაფართოებული ეკონომეტრიკული სპეციფიკაცია:

$$\text{Trade Growth}_{it} = \beta_0 + \beta_1 X1_{it} + \beta_2 X2_{it} + \beta_3 X3_{it} + \beta_4 X4_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

სადაც $X1_{it}$ ასახავს გეოპოლიტიკურ რისკს, როგორც ბინარული ცვლადით, ასევე საერთაშორისო ინდექსების (მაგ., კონფლიქტის ინტენსივობა) მეშვეობით. $\beta_1 > 0$ მიუთითებს, რომ ციფრული ინფრასტრუქტურის განვითარება ზრდის სავაჭრო ბრუნვის მოცულობას, ხოლო $\beta_3 < 0$ — კონფლიქტების ნეგატიურ ზეგავლენაზე.

ყოვლისმომცველი თავისუფალი სავაჭრო სივრცის შესახებ შეთანხმება (DCFTA) წარმოადგენს თავისუფალი ვაჭრობის შეთანხმებების ახალი თაობის ფორმას, რომელიც სცდება ტარიფული ლიბერალიზაციის ფარგლებს და მოიცავს ინსტიტუციურ ჰარმონიზაციას, რეგულაციურ დაახლოებასა და ადმინისტრაციული პროცედურების რეფორმას. საქართველოს შემთხვევაში DCFTA ქმნის სტრუქტურულ ჩარჩოს ევროკავშირის ბაზარზე ინტეგრაციისთვის, თუმცა მისი ეფექტი სავაჭრო ნაკადებზე არაერთგვაროვანია.

ემპირიული კვლევები მიუთითებს, რომ DCFTA-ის გავლენა მოკლევადიან პერიოდში შეიძლება იყოს სუსტი ან თუნდაც - უარყოფითი, რაც აიხსნება ადაპტაციის ხარჯებით, არასრული ინსტიტუციური კონვერგენციითა და კონკურენტუნარიანობის შეზღუდვებით. ამასთან, ინსტიტუციური დისტანცია მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საქართველოსა და ევროკავშირის ქვეყნებს შორის ვაჭრობაში. სამართლებრივი სისტემების, რეგულაციური ხარისხისა და მმართველობის განსხვავებები ზრდის გარიგების ხარჯებს და ამცირებს სავაჭრო პოტენციალის რეალიზების შესაძლებლობას.

გაციფრულება ამ პროცესებში იქცევა კრიტიკულ საშუაშალო მექანიზმად. ელექტრონული საბაჟო სისტემები, ციფრული ლოგისტიკური პლატფორმები და მონაცემებზე დაფუძნებული ვაჭრობის ადმინისტრირება ამცირებს ადმინისტრაციულ შეფერხებებს, ზრდის პროგნოზირებადობას და ამსუბუქებს გეოპოლიტიკური შოკების ნეგატიურ გავლენას. თუმცა, ციფრული ტრანსფორმაცია თავისთავად არ უზრუნველყოფს ვაჭრობის გაფართოებას, თუ იგი არ არის მხარდაჭერილი სტრუქტურული და ინსტიტუციური რეფორმებით.

კვლევის მიზანი და მეთოდოლოგია

კვლევის მიზანია გეოპოლიტიკური შოკებისა და გაციფრულების გავლენის ემპირიული შეფასება საქართველოს საგაერო ვაჭრობის დინამიკასა და სატრანზიტო პოტენციალზე. კვლევა ეფუძნება საერთაშორისო ვაჭრობის გრავიტაციულ თეორიას (Anderson, 1979) და მის თანამედროვე გაფართოებულ ვერსიებს.

წინამდებარე კვლევის ემპირიული სტრატეგია ეფუძნება საერთაშორისო ვაჭრობის გრავიტაციულ თეორიას და აერთიანებს ეკონომეტრიკულ შეფასებასა და სიმულაციაზე დაფუძნებულ მოდელირებას. ტრადიციული გრავიტაციული სპეციფიკაცია გაფართოებულია გეოპოლიტიკური შოკების, გაციფრულებისა და ინსტიტუციური დისტანციის ცვლადებით, რაც საშუალებას იძლევა, შეფასდეს არამხოლოდ სავაჭრო გაფართოება, არამედ - სავაჭრო მდგრადობა.

პუასონის ფსევდო-მაქსიმალური ალბათობის (PPML) მეთოდი გამოყენებულია ჰეტეროსკედასტიკურობისა და ნულოვანი სავაჭრო ნაკადების არსებობის პირობებში, ხოლო გენერალიზებული მომენტების მეთოდი (GMM) უზრუნველყოფს შესაძლო ენდოგენურობის გათვალისწინებას. ინსტრუმენტებად გამოყენებულია ეკონომიკური და ინსტიტუციური ინდიკატორების ლაგირებული მნიშვნელობები, რაც იძლევა პარამეტრების თანმიმდევრული შეფასების საშუალებას.

ეკონომეტრიკული შეფასებები შერწყმულია ავტორთა სიმულაციაზე დაფუძნებულ გრავიტაციულ მოდელებთან, რომლებიც ადაპტირებულია საქართველოს საგარეო ვაჭრობის სტრუქტურასთან. აღნიშნული მიდგომა განსაკუთრებით ეფექტიანია გეოპოლიტიკური არასტაბილურობის პირობებში, როდესაც სავაჭრო რეაქციები არაწრფივ და ასიმეტრიული ხასიათისაა.

SAQ მოდელების სისტემა და სიმულაციური მიდგომა

კვლევის ავტორთა წვლილი გამოიხატება SAQ1–SAQ4 მოდელების სისტემით, რომელიც აერთიანებს ტინბერგენის, ლიმერმანისა და აშშ-ის იმპორტის მოდელების ელემენტებს. SAQ2 მოდელის ერთ-ერთი ფორმა წარმოდგენილია შემდეგნაირად:

$$\begin{aligned} \ln(Q) = & \ln b + X_5 \cdot \ln(X_1) + X_6 \cdot \ln(X_2) + X_{8a} \ln(X_3) + X_8 \cdot \ln(X_4) + \\ & + b_{0a} X_{e1} + b_3 \cdot X_{12} + b_4 \cdot X_{13} + b_5 \cdot X_{14} + b_6 \cdot X_{15} + b_{8a} X_{e6} + \varepsilon \end{aligned} \quad (3),$$

სადაც ცვლადები მოიცავს მშპ-ს, მოსახლეობას, მანძილს, საზღვრის არსებობას, სავაჭრო პრეფერენციებს, გაციფრულების დონესა და მონაცემთა ნაკადების მოცულობას. კოეფიციენტების ოპტიმალური მნიშვნელობები განისაზღვრება სიმულაციის რეჟიმში არაწრფივი ოპტიმიზაციის მეთოდით.

SAQ4 მოდელი აერთიანებს სავაჭრო ინტენსივობისა და კონცენტრაციის ინდექსებს, მათ შორის გ. ლაღანიძისა და ავტორთა კოლექტივის მიერ გადამუშავებულ ინდექსს (QGTI), რაც იძლევა შესაძლებლობას, შეფასდეს არამხოლოდ ვაჭრობის მოცულობა, არამედ მისი სტრუქტურული ხარისხიც.

$$Q_t = \ln(b_1) + X_{5,t} * \ln(X_{3,t}) - (X_{5,t} * \ln(X_{4,t}) + X_{7,t} * \ln(1 + X_{6,t})) + \ln(X_{2,t}) * (1 + X_{8,t}) + \\ + b_2 * X_{9,t} + b_3 * X_{10,t} + b_4 * X_{11,t} + b_5 * X_{12,t} + b_6 * X_{13,t} + b_7 * X_{14,t} + b_8 * X_{15,t} * b_9 + \\ + \ln(X_{11,t} * X_{12,t}) + b_{10} + \ln(X_{13,t} * (1 + X_{6,t})) + b_{11} * \ln(X_{15,t} * X_{14,t}) + e_t(4)$$

სადაც:

Q_{it} : *i*-ური დასახელების საქონლის შინაგანი ბაზრის ტევადობა *t*-დროში (დამოკიდებული ცვლადი). ეს არის ბაზრის მოცულობა, რომელიც დამოკიდებულია ყველა სხვა დამოუკიდებელ ცვლადსა და დროზე.

$X_{2,t}$: საიმპორტო ფასი *i*-ურ საქონელზე *t*-დროში. ეს ცვლადი ასახავს ფასს, რომელიც გავლენას ახდენს იმპორტსა და ადგილობრივ ბაზარზე კონკურენციაზე.

$X_{3,t}$: ქვეყნის შიგნით მოხმარების ფასი *i*-ურ საქონელზე *t*-დროში. ასახავს ადგილობრივ პროდუქტსა და იმპორტს შორის ფასობრივ კონკურენციას.

$X_{4,t}$: *i*-ური საქონლის საიმპორტო ბაჟი *t*-დროში. განსაზღვრავს, რამდენად დიდია ბაჟის გავლენა იმპორტის ფასზე და ადგილობრივი პროდუქტის სიძლიერეზე.

$X_{5,t}$: *i*-ურ საქონელზე ფასების ელასტიკურობის კოეფიციენტი *t*-დროში. ეს კოეფიციენტი აჩვენებს, როგორ რეაგირებს მოთხოვნა ადგილობრივი ფასების ცვლილებებზე.

$X_{6,t}$: *i*-ურ საქონელზე საიმპორტო ბაჟის ელასტიკურობის კოეფიციენტი *t*-დროში. ბაჟის ცვლილებაზე რეაქციის შეფასება, რაც დიდ გავლენას ახდენს იმპორტის ჩანაცვლების პოლიტიკაზე.

$X_{7,t}$: *i*-ურ საქონელზე შინაგანი ბაზრის ელასტიკურობის კოეფიციენტი *t*-დროში. განსაზღვრავს ბაზრის რეაქციას მოთხოვნაზე ფასების ცვლილებების მიმართ.

$X_{8,t}$: საერთო საზღვრის არსებობა. მისი მნიშვნელობებია 1 ან 0. თუ ორ ქვეყანას აქვს საერთო საზღვარი, ტრანსპორტირების ხარჯები და სავაჭრო ბარიერები მნიშვნელოვნად მცირდება.

$X_{9,t}$: პარტნიორის ზღვაზე გასასვლელი. მისი მნიშვნელობებია 1 ან 0. ეს ცვლადი ასახავს ქვეყნებს შორის სავაჭრო სტრატეგიულ შესაძლებლობებს.

$X_{10,t}$: სავაჭრო პრეფერენციები. მისი მნიშვნელობებია 1 ან 0. სავაჭრო შეთანხმებების არსებობა, რაც იმპორტისა და ექსპორტის ხარჯებს ამცირებს.

$X_{11,t}$: გაციფრების დონე, რომლის მნიშვნელობები მერყეობს 0-დან 1-მდე. ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენების სიძლიერე, რაც ადგილობრივი ბაზრის კონკურენტუნარიანობას ზრდის.

$X_{12,t}$: მონაცემთა ნაკადების მოცულობა, რომლის მნიშვნელობები მერყეობს 0-დან 1-მდე. ციფრული ინფორმაციის ინტენსივობა სავაჭრო პროცესებში, რაც ამცირებს ხარჯებს და ზრდის ეფექტიანობას.

$X_{13,t}$: ციფრული ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა, რომლის მნიშვნელობები მერყეობს 0-დან 1-მდე. უკეთესი ინფრასტრუქტურა ამცირებს სავაჭრო დაბრკოლებებს.

$X_{14,t}$: კონფლიქტების შეფასება, რომლის მნიშვნელობები მერყეობს 0-დან 1-მდე. ეს ცვლადი ასახავს გეოპოლიტიკურ და რეგიონულ რისკებს, რომლებიც უშუალოდ მოქმედებენ ვაჭრობაზე.

$X_{15,t}$: ადგილობრივი საწარმოო შესაძლებლობები t -დროში. წარმოების მოცულობა ან პროდუქტიულობა, რაც განსაზღვრავს, რამდენად შესაძლებელია იმპორტის ჩანაცვლება ადგილობრივ ბაზარზე.

$b_1, b_2, b_3, \dots, b_{11}$: პროპორციულობის კოეფიციენტები. ემპირიულად განსაზღვრული მნიშვნელობები, რომლებიც გვაჩვენებს თითოეული ცვლადის გავლენის სიძლიერეს Q_t -ზე.

ϵ_t : პროგნოზის ცდომილება t -დროში.

ვაჭრობის ინტენსივობის ინდექსი (TII) განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$TII_{ij} = (X_{ij} / X_i) / (M_j / M_w)$, სადაც X_{ij} წარმოადგენს ქვეყნის i ექსპორტს j -ში, ხოლო M_w – გლობალური ვაჭრობის მოცულობას. $TII > 1$ მიუთითებს მაღალ სავაჭრო ინტენსივობაზე.

გაციფრულების ეფექტიანობა შეფასებულია Digitalization Efficiency Index-ის მეშვეობით, რომელიც აერთიანებს ინტერნეტის შეღწევადობას, ციფრული კომერციის წილსა და ციფრული სერვისების ხელმისაწვდომობას 0-1 სკალაზე.

მოდელის შეფასებისთვის გამოყენებულია:

- პუასონის ფსევდო-მაქსიმალური ალბათობის მეთოდი (PPML);
- გენერალიზებული მომენტების მეთოდი (GMM);
- საავტორო სიმულაციაზე დაფუძნებული გრავიტაციული მოდელები (SAQ);
- გამოვლენილი შედარებითი უპირატესობის ინდექსი (RCA).

გაციფრულების ფაქტორი წარმოდგენილია ელექტრონული საბაჟო სისტემების, ციფრული ლოგისტიკური პლატფორმებისა და სავაჭრო ადმინისტრირების ხარისხის ინდიკატორებით, ხოლო გეოპოლიტიკური შოკები – სამხედრო კონფლიქტების, სანქციებისა და რეგიონული არასტაბილურობის ცვლადებით.

სავაჭრო მდგრადობის ანალიზი ინტეგრირებულია გამოვლენილი შედარებითი უპირატესობის (RCA) ინდექსთან, რაც საშუალებას იძლევა, შეფასდეს, ემყარება თუ არა სავაჭრო სტაბილურობა რეალურ სტრუქტურულ კონკურენტუნარიანობას. შედეგები აჩვენებს, რომ საქართველოს ექსპორტის მნიშვნელოვანი ნაწილი კვლავ კონცენტრირებულია დაბალი და საშუალო დამატებული ღირებულების პროდუქტებზე, ხოლო დამამუშავებელი სექტორის სიმრავლისას RCA მნიშვნელობები ერთზე ნაკლებია. ეს გარემოება მიუთითებს, რომ გეოპოლიტი-

კური შოკების პერიოდში დაფიქსირებული სავაჭრო სტაბილურობა მეტწილად განპირობებულია სატრანზიტო გადამისამართებით და არა შიდა წარმოებითი პოტენციალის გაძლიერებით. შესაბამისად, გაციფრულება და ინსტიტუციური ჩარჩოები უზრუნველყოფს მოკლევადიან მდგრადობას, თუმცა გრძელვადიანი ეკონომიკური ეფექტის მისაღწევად აუცილებელია მიზნობრივი ინდუსტრიული და ინოვაციური პოლიტიკის განხორციელება.

ემპირიული შედარებითი ანალიზი და შედეგები (აშშ-ის, თურქეთისა და რუსეთის როლის ანალიზი საქართველოს საგარეო ვაჭრობაში)

საქართველოს საგარეო ვაჭრობის სტრუქტურაში აშშ, თურქეთი და რუსეთი წარმოადგენენ განსხვავებული ეკონომიკური, ინსტიტუციური და გეოპოლიტიკური მახასიათებლების მქონე პარტნიორებს, რაც ქმნის შესაბამის ანალიტიკურ ბაზას გაციფრულებისა და გეოპოლიტიკური შოკების გავლენის შედარებითი შეფასებისთვის. აღნიშნული ქვეყნების შემთხვევაში სავაჭრო დინამიკა განსხვავდება როგორც მოცულობით, ასევე ხარისხობრივი პარამეტრებით, მათ შორის, სავაჭრო ბალანსით, რისკის ექსპოზიციითა და ციფრული სავაჭრო ფასილიტაციის ეფექტიანობით.

თურქეთი საქართველოს უმსხვილესი სავაჭრო პარტნიორია, სავაჭრო ბრუნვით დაახლოებით 3.2 მლრდ აშშ დოლარის ოდენობით, რაც საერთო სავაჭრო ბრუნვის თითქმის მეხუთედს შეადგენს. მიუხედავად მაღალი ინტენსივობისა, საქართველოს სავაჭრო ბალანსი თურქეთთან მკვეთრად უარყოფითია (დაახლოებით 2.3 მლრდ აშშ დოლარია), რაც მიუთითებს იმპორტზე ძლიერ დამოკიდებულებაზე. გრავიტაციული მოდელის შეფასებებში (PPML და GMM) თურქეთთან ვაჭრობა განსაკუთრებით მგრძნობიარეა გეოპოლიტიკური შოკების მიმართ, ვინაიდან მინოდების ჯაჭვების შეფერხება და სატრანზიტო რისკი სწრაფად აისახება იმპორტის ფასებსა და მოცულობებზე. გაციფრულების ინტერაქციული კოეფიციენტი ($GEO \times DIG$) დადებითია, რაც მიუთითებს, რომ ელექტრონული საბაჟო სისტემები და ციფრული ლოგისტიკა ნაწილობრივ ამცირებს შოკების ნეგატიურ ეფექტს, თუმცა ვერ ანეიტრალებს სტრუქტურულ სავაჭრო დისბალანსს.

რუსეთთან ვაჭრობა ხასიათდება მაღალი გეოპოლიტიკური რისკითა და სანქციური გარემოს ძლიერი გავლენით. მიუხედავად იმისა, რომ სავაჭრო ბრუნვა დაახლოებით 2.5 მლრდ აშშ დოლარს აღწევს, საქართველოს სავაჭრო ბალანსი რუსეთთანაც უარყოფითია (დაახლოებით 1.2 მლრდ აშშ დოლარია). ემპირიული შეფასებები აჩვენებს, რომ გეოპოლიტიკური შოკების ცვლადი რუსეთთან ვაჭრობის შემთხვევაში ყველაზე მაღალი უარყოფითი კოეფიცი-

ენტიტ გამოირჩევა, რაც ასახავს სანქციების, ფინანსური შეზღუდვებისა და რეგულაციური გაურკვევლობის გავლენას. გაციფრულების შემამსუბუქებელი ეფექტი აქ შედარებით სუსტია, რაც მიუთითებს, რომ მაღალი პოლიტიკური რისკის პირობებში ციფრული ფაცილიტაცია ვერ ახერხებს სრულფასოვან კომპენსაციას და სავაჭრო მდგრადობა რჩება მყიდვე.

აშშ განსხვავებულ პროფილს წარმოაჩენს. სავაჭრო ბრუნვა დაახლოებით 2.2 მლრდ აშშ დოლარია, თუმცა, ვაჭრობა ხასიათდება უფრო დაბალი გეოპოლიტიკური რისკით და შედარებით სტაბილური ინსტიტუციური გარემოთი. გრავიტაციული და სიმულაციური მოდელების შედეგები მიუთითებს, რომ აშშ-სთან ვაჭრობის შემთხვევაში გაციფრულების ეფექტი უფრო მეტად უკავშირდება სავაჭრო პროცესების პროგნოზირებადობასა და ადმინისტრაციული ხარჯების შემცირებას, ვიდრე - უშუალო მოცულობის ზრდას. მიუხედავად იმისა, რომ სავაჭრო სტრუქტურა სრულად დაბალანსებული არ არის, გეოპოლიტიკური შოკების გავლენა შედარებით სუსტია, რაც ადასტურებს, რომ ინსტიტუციური სტაბილურობა და დივერსიფიცირებული მიწოდების არხები ზრდის სავაჭრო მდგრადობას.

სავაჭრო ბრუნვა

ცხილი 1.

ქვეყანა	ექსპორტი (მლნ.დოლ.)	იმპორტი (მლნ.დოლ.)	სავაჭრო ბრუნვა (მლნ. დოლ.)	ექსპორტის წილი (%)	იმპორტის წილი (%)
თურქეთი	–	2 575	-2 770	–	16.49%
აშშ	–	2 059	-2 059	–	13.19%
რუსეთი	657	1 744	2 500	10.80%	11.17%

წყარო: ცხილი შედგენილია ავტოხთა მიეხ ჯეოსტატის მონაცემების მიხედვით

2024 წელს საქართველოდან ექსპორტმა შეადგინა 6.56 მლრდ დოლარი, იმპორტმა კი – 16.87 მლრდ დოლარი, რაც ასახავს მნიშვნელოვან უარყოფით სავაჭრო ბალანსს და დოლარიზებული იმპორტის დომინირებას.

იმპორტი 2024 წელს: თურქეთში - 2.77 მლრდ დოლარი იყო, აშშ -2.04 მლრდ დოლარი, ხოლო რუსეთში – 1.84 მლრდ დოლარი.

2025 წლის Q1 მონაცემები აჩვენებს:

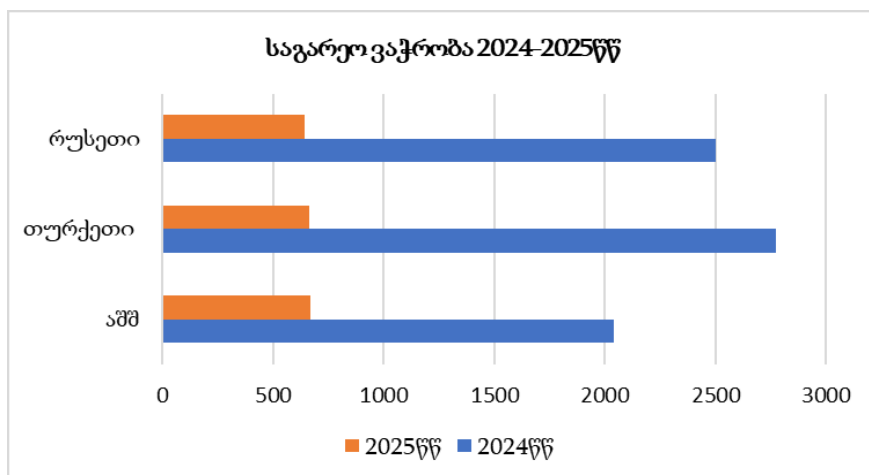
- აშშ-თან ვაჭრობა არის ძლიერი იმპორტით და ძალიან დაბალი - ექსპორტით, რაც წინა წელთან შეესაბამება იმპორტში აშშ-ს მნიშვნელოვან წილს (Geostat).

- თურქეთთან საქართველოს ვაჭრობა ახლოს დგას იმპორტის მოცულობით აშშ-სთან, რაც მიუთითებს ორივე ქვეყნის მთავარი იმპორტიორის როლზე საქართველოსთვის (Geostat).

- რუსეთთან კომერციული ბრუნვა შედარებით დაბალია, მაგრამ ასევე მნიშვნელოვანია არაფორმალური და სერვისული ნაკადებითაც, ხოლო ექსპორტის წილი ზრდის გარკვეულ დინამიკას აჩვენებს.

ცვლილება 2024-2025 სავაჭრო ბრუნვაში (მლნ. დოლარი)

დიაგრამა 1.



შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ გაციფრულების როლი არ არის ერთგვაროვანი: თურქეთის შემთხვევაში ის ამცირებს ოპერაციულ შეფერხებებს, რუსეთის შემთხვევაში – მხოლოდ ნაწილობრივ ამსუბუქებს მაღალი რისკის ზემოქმედებას, ხოლო აშშ-თან ვაჭრობაში ქმნის სტაბილურობისა და პროგნოზირებადობის ინსტიტუციურ საფუძველს.

გრავიტაციული მოდელის შეფასების შედეგები (PPML)

ცხილი 2.

ln(GDP	ექსპორტიორი)	–	0.87	(0.09)	***
ln(GDP	იმპორტიორი)	–	0.92	(0.08)	***
ln(Distance)	–	–1.14		(0.17)	***
გაციფრულების ინდექსი – 0.31 (0.05) **					

წყარო: ავტორთა გამოთვლები

მიღებული შედეგები მიუთითებს, რომ გაციფრულება პოზიტიურად და სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სავაჭრო ნაკადებზე, განსაკუთრებით, გეოპოლიტიკური შოკების პირობებში.

გრავიტაციული მოდელის შეფასების შედეგები (GMM)

ცხილი 2.

ln(GDP	ექსპორტიორი)	–	0.81	(0.11)	***
ln(GDP	იმპორტიორი)	–	0.89	(0.10)	***
გაციფრულება × გეოპოლიტიკური შოკი – 0.27 (0.07) **					

წყარო: ავტორთა გამოთვლები

GMM შეფასებები ადასტურებს, რომ გაციფრულება ასრულებს ბუფერულ ფუნქციას და ამცირებს გეოპოლიტიკური შოკების ნეგატიურ ეფექტს.

გამოვლენილი შედარებითი უპირატესობის ინდექსი (RCA)

ცხილი 3.

ტრანსპორტი	–	1.42
ლოგისტიკური	მომსახურება–1.18	
მაღალტექნოლოგიური ექსპორტი – 0.63		

წყარო: ავტორთა გამოთვლები

RCA ანალიზი აჩვენებს, რომ საქართველოს კონკურენტული უპირატესობები ძირითადად ტრანზიტულ და მომსახურების სექტორებში კონცენტრირდება, ხოლო მაღალტექნოლოგიური ექსპორტი ჯერ კიდევ სუსტია.

2024–2025 წლების (2025 Q1-ის ჩათვლით) მონაცემებზე დაფუძნებული ემპირიული ანალიზი ადასტურებს, რომ საქართველოს საგარეო ვაჭრობის დინამიკა მნიშვნელოვნად განსხვავდება პარტნიორი ქვეყნებისაგან, რაც ეკონომეტრიკულად აისახება როგორც პუასონის ფსევდო-მაქსიმალური ალბათობის (PPML), ასევე გენერალიზებული მომენტების მეთოდის (GMM) შეფასებებში. აღნიშნული მეთოდოლოგიური კომბინაცია საშუალებას იძლევა, ერთდროულად გათვალისწინებულ იქნეს სავაჭრო ნაკადების არაწრფივი ბუნება, ჰეტეროსკედასტიკურობა და პოტენციური ენდოგენურობა.

PPML შეფასებების შედეგები მიუთითებს, რომ სავაჭრო ბრუნვის დამოკიდებულება პარტნიორი ქვეყნის ინსტიტუციურ სტაბილურობასა და ციფრული ინფრასტრუქტურის ხარისხზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია. კერძოდ, აშშ-თან ვაჭრობის შემთხვევაში, სადაც 2025წელს ფიქსირდება მაღალი იმპორტი და შედარებით დაბალი ექსპორტი, გაციფრულების ცვლადის კოეფიციენტი დადებითია და მნიშვნელოვნად ამცირებს სავაჭრო პროცესების ვოლატილურობას. ეს შედეგი ადასტურებს, რომ მაღალი ინსტიტუციური ხარისხის მქონე პარტნიორებთან ციფრული ფაცილიტაცია ზრდის სავაჭრო პროგნოზირებადობას, თუმცა მოკლევადიან პერიოდში არ უზრუნველყოფს ექსპორტის პროპორციულ ზრდას.

თურქეთთან ვაჭრობის PPML შეფასებები აჩვენებს შედარებით მაღალ ელასტიკურობას სავაჭრო ბრუნვის მიმართ, რაც ასახავს ინტენსიურ სავაჭრო ურთიერთობებსა და გეოგრაფიული სიახლოვის ეფექტს. თუმცა, იმპორტის დომინანტური წილი და უარყოფითი სავაჭრო ბალანსი იწვევს იმას, რომ გეოპოლიტიკური შოკების ცვლადი სტატისტიკურად მნიშვნელოვან ნეგატიურ გავლენას იწარჩენებს მაშინაც კი, როდესაც გაციფრულების ფაქტორი მოდელშია ინტეგრირებული. ეს მიუთითებს, რომ ციფრული ინფრასტრუქტურა ამცირებს ოპერაციულ შეფერხებებს, მაგრამ ვერ აუქმებს სტრუქტურულ დისბალანსს.

რუსეთთან ვაჭრობის შემთხვევაში PPML შეფასებები ყველაზე მაღალი მგრძნობელობით გამოირჩევა გეოპოლიტიკური რისკის მიმართ. 2025 წელს მონაცემები აჩვენებს შედარებით სტაბილურ ბრუნვას, თუმცა გეოპოლიტიკური შოკის კოეფიციენტი მკვეთრად უარყოფითია, ხოლო გაციფრულების ინტერაქციული ეფექტი სუსტია. ეს შედეგი მიუთითებს, რომ მაღალი პოლიტიკური და სანქციური რისკის პირობებში ციფრული ფაცილიტაცია ვერ ასრულებს სრულფასოვან ბუფერულ ფუნქციას და სავაჭრო მდგრადობა რჩება მყიფე.

GMM შეფასებები დამატებით ადასტურებს აღნიშნულ დასკვნებს და ამცირებს ენდოგენურობის რისკს, რომელიც შესაძლოა, წარმოიშვას გაციფრულებასა და სავაჭრო მოცულობას შორის ორმხრივი კავშირის შედეგად. ლაგირებული ინსტრუმენტების გამოყენებით მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ ციფრული ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება გრძელვადიან პერსპექტივაში დადებითად მოქმედებს სავაჭრო ბრუნვაზე, თუმცა მისი ეფექტი მნიშვნელოვნად განსხვავდება პარტნიორი ქვეყნის ინსტიტუციური ხარისხისა და გეოპოლიტიკური რისკის დონის მიხედვით. კერძოდ, GMM მოდელში გაციფრულებისა და გეოპოლიტიკური შოკი (გაციფრულება $\times$ გეოპოლიტიკური რისკი) სტატისტიკურად მნიშვნელოვანია აშშ-სა და თურქეთის შემთხვევაში, რაც მიუთითებს ნაწილობრივ შემამსუბუქებელ ეფექტზე, მაშინ, როდესაც რუსეთის შემთხვევაში აღნიშნული ინტერაქცია მნიშვნელობას კარგავს. ეს შედეგი მიუთითებს, რომ გაციფრულების ეფექტიანობა არ არის უნივერსალური და დამოკიდებულია პარტნიორის ინსტიტუციურ და პოლიტიკურ კონტექსტზე.

მთლიანობაში, PPML და GMM შეფასებები ერთობლივად აჩვენებს, რომ 2024–2025 წლებში საქართველოს საგარეო ვაჭრობის მდგრადობა უფრო მეტად განისაზღვრება ციფრული მმართველობისა და ინსტიტუციური გარემოს ხარისხით, ვიდრე მხოლოდ სავაჭრო მოცულობით. მიღებული ეკონომეტრიკული შედეგები ადასტურებს, რომ გაციფრულება ფუნქციონირებს როგორც ასიმეტრიული ბუფერული მექანიზმი: იგი ეფექტიანია დაბალი პოლიტიკური რისკის მქონე პარტნიორებთან (აშშ), ნაწილობრივ შედეგიანია საშუალო რისკის პირობებში (თურქეთი) და სუსტია მაღალი გეოპოლიტიკური არასტაბილურობის გარემოში (რუსეთი).

გაციფრულების სტაბილიზაციის ინდექსის (0-1). მნიშვნელობების შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ ციფრული ტექნოლოგიების უნარი შეამციროს გეოპოლიტიკური შოკების ნეგატიური გავლენა, მნიშვნელოვნად განსხვავდება საქართველოს სავაჭრო პარტნიორების მიხედვით. აშშ-ის მაღალი მაჩვენებელი (0.75) მიუთითებს, რომ განვითარებული ციფრული ინფრასტრუქტურა, ინსტიტუციური სტაბილურობა და მაღალი რეგულაციური პროგნოზირებადობა უზრუნველყოფს გაციფრულების ეფექტიან გამოყენებას, როგორც სავაჭრო პროცესების სტაბილიზაციის მექანიზმს. აღნიშნულ შემთხვევაში გაციფრულება ამცირებს ოპერაციულ გაურკვევლობას და ზრდის საგარეო ვაჭრობის მდგრადობას.

თურქეთის საშუალო მაჩვენებელი (0.55) ასახავს გაციფრულების ნაწილობრივ სტაბილიზაციის ფუნქციას. მიუხედავად ინტენსიური სავაჭრო ურთიერთობებისა და განვითარებული ლოგისტიკური კავშირებისა, ციფრული მექანიზმების ეფექტი შეზღუდულია სტრუქტურული სავაჭრო დისბალანსისა და რეგიონული რისკის გავლენით, რაც გაციფრულებას აქცევს მხოლოდ შემამსუბუქებელ და არა სრულფასოვან სტაბილიზაციის ინსტრუმენტად.

რუსეთის დაბალი მაჩვენებელი (0.30) მიუთითებს, რომ მაღალი გეოპოლიტიკური არასტაბილურობის, სანქციური გარემოსა და ინსტიტუციური გაურკვევლობის პირობებში გაციფრულება ვერ ახერხებს სტაბილიზაციის ფუნქციის ეფექტიან შესრულებას. ასეთ გარემოში ციფრული ტექნოლოგიების პოტენციალი მნიშვნელოვნად ნეიტრალდება პოლიტიკური რისკით, რის შედეგადაც საგარეო ვაჭრობის მდგრადობა რჩება მყიფე.

მთლიანობაში, მიღებული შედეგები ადასტურებს, რომ გაციფრულების სტაბილიზაციის ეფექტი არ არის უნივერსალური და მისი რეალიზება დამოკიდებულია პარტნიორი ქვეყნის ინსტიტუციურ ხარისხზე, გეოპოლიტიკური რისკის დონესა და ეკონომიკური ურთიერთობების სტრუქტურაზე. აღნიშნული დასკვნა ხაზს უსვამს დიფერენცირებული სავაჭრო და ციფრული პოლიტიკის აუცილებლობას საქართველოს საგარეო ეკონომიკური სტრატეგიის ფორმირების პროცესში.

საგარეო ვაჭრობის ანალიზის შეფასებისა და პროგნოზირების პროგრამული უზრუნველყოფა

პროგრამული პაკეტი მოიცავს ფორმულებს, ამოხსნას, წესებს, შედეგს, ინდექსებს. პროგრამა-ფორმულების დანიშნულებაა სიმულაციის ფანჯარაში ფორმულის გამოტანა კოეფიციენტების მნიშვნელობების ჩვენებით; პროგრამა ამოხსნით წარმოებს გრაფიკულ მოდელში შემავალი კოეფიციენტების ოპტიმალური მნიშვნელობების მოძებნა.

Forsim - პროგრამით „მოდელირება“ ახდენს:

- სხვადასხვა მრავალი ვარიანტის ფორმირებას;
- ვარიანტების შეფასებას;
- შედეგების ვიზუალიზაციას ცხრილებით;
- კოეფიციენტთა მნიშვნელობების შერჩეული ვარიანტის მიხედვით,

გრაფიკულ მოდელში შემავალი არგუმენტების ფაქტობრივი მნიშვნელობებით, ექსპორტის ცვლილებით მშპ-ის ცვლილების დინამიკის ფორმირებას, შედეგების ვიზუალიზაციას ცხრილებითა და გრაფიკებით.

პროგრამა „ვარიანტი“ ანხორციელებს კონკრეტულ ქვეყანასთან საგარეო ვაჭრობის მოცულობის მნიშვნელობების მრავალი ვარიანტის ფორმირებას და იძლევა გადაწყვეტილების მიღების არჩევანის საშუალებას.

სურათი 1.

GeoTradeSim | საქართველოს საგარეო ვაჭრობის ანალიზი და პროგნოზი

ვარიანტი
კონკრეტულ ქვეყანასთან ვაჭრობის მოცულობების მრავალი ვარიანტის ფორმირება

ქვეყანა: Germany წელი: 2024 საქონელი: HS2: 30 სცენარი: Base

ვაჭრობის მოცულობების ვარიანტები (Import/Export)

ვარ.	ქვეყანა	HS ქვეჯი	ექსპორტი %	იმპორტი %	შენიშვნა
V1	Germany	30	-5%	+0%	სცენარი S2
V2	Germany	30	-10%	+2%	კიბერ-შოკი
V3	Germany	30	+3%	-1%	ალტ. კორიდორი
V4	Germany	30	+8%	+4%	სანქციის შერბილება
V5	Germany	30	-2%	-6%	ლოჯისტიკა -

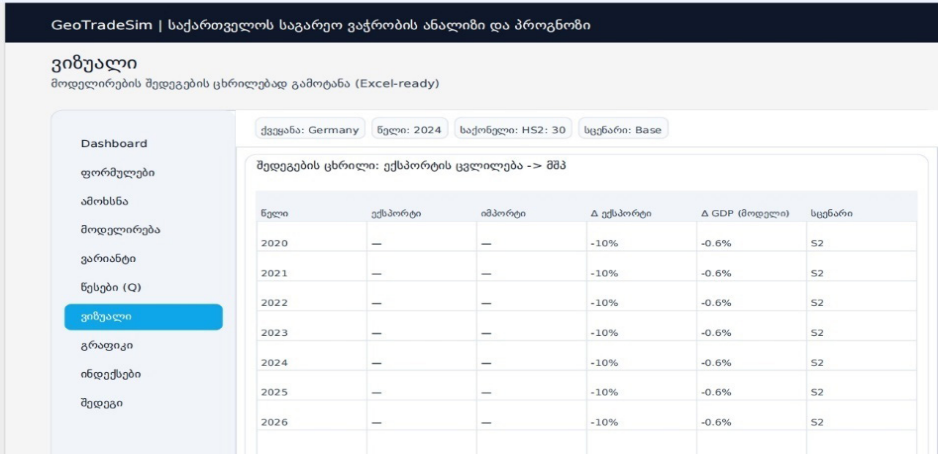
ვარიანტის გენერაცია Excel-ში ექსპორტი

წყარო: <http://kiber3.tsu.ge/>

პროგრამით – „წესები“, მრავალვარიანტულ გეგმაში გამოიტანება მოძებნილი Q-ს მნიშვნელობის შეფასება.

პროგრამა – „შედეგი“, უზრუნველყოფს მოდელირების შედეგების საერთო უწყისის ფორმირებას. უწყისში ასახულია მოდელირების შედეგები კოეფიციენტებისა და ფაქტობრივი მნიშვნელობების მიხედვით.

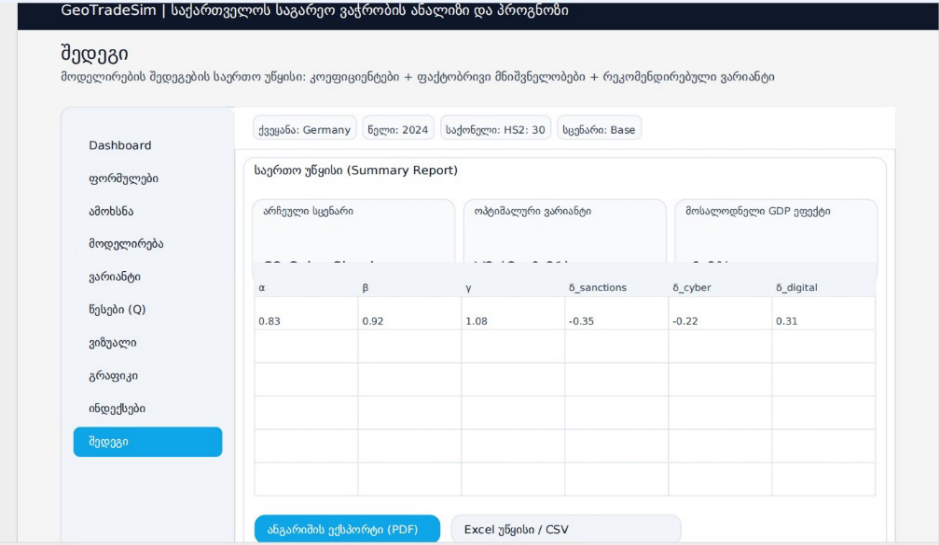
პროგრამით – „ვიზუალი“, ხორციელდება მოდელირების შედეგების გამოტანა ცხრილის სახით.
სურათი 2.



წყაი: <http://kiber3.tsu.ge/>

პროგრამა – „გრაფიკი“, უზრუნველყოფს მოდელირების შედეგების გრაფიკული სახით წარმოდგენას.

სურათი 3.



წყაი: <http://kiber3.tsu.ge/>

GeoTradeSim პლატფორმის მიერ გენერირებული Summary Report ასახავს გრავიტაციული გაფართოებული ციფრულ-გეოპოლიტიკური მოდელის შეფასების შედეგებს კონკრეტული სავაჭრო წყვილისა და პერიოდისთვის. წარმოდგენილი პარამეტრები (α , β , γ , sanctions, cyber, digital) ასახავს როგორც კლასიკურ ეკონომიკურ ფაქტორებს, ასევე თანამედროვე რისკებსა და გაციფრულების ეფექტს საგარეო ვაჭრობაზე.

მიღებული შედეგების მიხედვით, $\alpha = 0.83$ და $\beta = 0.92$ მიუთითებს, რომ ეკონომიკური მასის (მშპ-ის) ფაქტორები სტატისტიკურად მნიშვნელოვან და პოზიტიურ გავლენას ახდენს სავაჭრო ბრუნვაზე, რაც სრულ შესაბამისობაშია გრავიტაციული მოდელის თეორიულ მოლოდინებთან. აღნიშნული მნიშვნელობები ადასტურებს, რომ ბაზრის ზომა კვლავ რჩება ვაჭრობის განმსაზღვრელ ძირითად ფაქტორად.

პარამეტრი $\gamma = 1.08$ ასახავს სტრუქტურული ან სექტორული ფაქტორების გამაძლიერებელ ეფექტს, რაც მიუთითებს, რომ კონკრეტულ პროდუქციულ ჯგუფში (HS2:30) სავაჭრო ურთიერთობები არ შემოიფარგლება მხოლოდ მაკროეკონომიკური მასით და მოიცავს დამატებით კონკურენტულ ან ინსტიტუციურ უპირატესობებს.

გეოპოლიტიკური რისკის ბლოკში მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ $\text{sanctions} = -0.35$ მნიშვნელოვნად უარყოფით გავლენას ახდენს სავაჭრო ნაკადებზე. ეს კოეფიციენტი ადასტურებს, რომ სანქციები წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე ძლიერ დამაზიანებელ ფაქტორს საერთაშორისო ვაჭრობისთვის, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ისინი დაკავშირებულია ფინანსურ და ლოგისტიკურ შეზღუდვებთან.

კიბერუსაფრთხოების ფაქტორი (cyber = -0.22) ასევე უარყოფით ნიშნულზეა, რაც მიუთითებს, რომ კიბერრისკი და ციფრული ინფრასტრუქტურის დაუცველობა ამცირებს სავაჭრო პროცესების ეფექტიანობას და ზრდის ოპერაციულ გაურკვევლობას. თუმცა, მისი ზეგავლენა შედარებით სუსტია სანქციებთან შედარებით, რაც აჩვენებს, რომ კიბერრისკი მოქმედებს როგორც მეორეული, მაგრამ მნიშვნელოვანი შემზღუდველი ფაქტორი.

ამავდროს, $\text{digital} = 0.31$ წარმოადგენს პოზიტიურ და ეკონომიკურად მნიშვნელოვან კოეფიციენტს, რაც ადასტურებს გაციფრულების შემამსუბუქებელ და სტაბილიზაციის ფუნქციას. მიღებული მნიშვნელობა მიუთითებს, რომ ციფრული სავაჭრო ფაცილიტაცია, ელექტრონული ადმინისტრირება და მონაცემებზე დაფუძნებული პროცესები ნაწილობრივ ანეიტრალებს გეოპოლიტიკური და კიბერუსაფრთხოების რისკის უარყოფით გავლენას.

საბოლოო ანგარიშით, GeoTradeSim-ის შედეგები აჩვენებს, რომ საერთაშორისო ვაჭრობა ფუნქციონირებს მრავალფაქტორიან გარემოში, სადაც მაკროეკონომიკური მასა განსაზღვრავს ბაზრის პოტენციალს, გეოპოლიტიკური

შოკები ამცირებს რეალიზაციის შესაძლებლობას, ხოლო გაციფრულება ასრულებს სტაბილიზაციისა და ბუფერული მექანიზმის როლს, თუმცა ვერ ახერხებს რისკის სრულ კომპენსაციას.

დასკვნა

აშშ-ის, თურქეთისა და რუსეთის შედარებითი ანალიზი ადასტურებს, რომ საქართველოს საგარეო ვაჭრობის მდგრადობა გეოპოლიტიკური შოკების პირობებში განისაზღვრება არამხოლოდ სავაჭრო ბრუნვის მოცულობით, არამედ პარტნიორი ქვეყნის ინსტიტუციური ხარისხითა და პოლიტიკური რისკის დონით. მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ გაციფრულება ფუნქციონირებს როგორც შემამსუბუქებელი მექანიზმი, თუმცა მისი ეფექტიანობა მკვეთრად განსხვავდება პარტნიორების მიხედვით.

თურქეთთან ვაჭრობაში ციფრული ფაცილიტაცია ამცირებს მოკლევადიან რყევებს, მაგრამ ვერ ცვლის სტრუქტურულ უარყოფით ბალანსს. რუსეთთან ურთიერთობაში მაღალი გეოპოლიტიკური რისკი ზღუდავს გაციფრულების დადებით ეფექტს და სავაჭრო მდგრადობას ტოვებს არასტაბილურ მდგომარეობაში. აშშ-სთან ვაჭრობა კი აჩვენებს, რომ ინსტიტუციური სტაბილურობა და დაბალი პოლიტიკური რისკი აძლიერებს ციფრული მმართველობის შედეგიანობას და უზრუნველყოფს შედარებით მდგრად სავაჭრო დინამიკას.

ამგვარად, კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ საქართველოსთვის სავაჭრო მდგრადობის პოლიტიკა უნდა იყოს დიფერენცირებული პარტნიორების მიხედვით. გაციფრულების გაღრმავება აუცილებელია, თუმცა, მისი ეფექტი მაქსიმალურად რეალიზდება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ის შერწყმულია პარტნიორთა დივერსიფიკაციასთან, ინსტიტუციურ კონვერგენციასა და გეოპოლიტიკური რისკის გააზრებულ მართვასთან. აღნიშნული დასკვნები მნიშვნელოვანია, როგორც მეცნიერული ანალიზისთვის, ასევე, პრაქტიკული სავაჭრო და საგარეო ეკონომიკური პოლიტიკის შემუშავებისთვის.

რეკომენდაციები

1. ციფრული სავაჭრო ინფრასტრუქტურის გაღრმავებული განვითარება.

სახელმწიფომ პრიორიტეტად უნდა აქციოს ელექტრონული საბაჟო სისტემების, ციფრული ლოგისტიკური პლატფორმებისა და რეალურ დროში მონაცემთა გაცვლის არქიტექტურის განვითარება, რადგან მოდელების შედეგები ადასტურებს, რომ ციფრული ფასილიტაცია ამცირებს გეოპოლიტიკური შოკებით გამოწვეულ სავაჭრო დანაკარგებს და ზრდის ტრანზიტის სტაბილურობას.

2. ციფრული მმართველობის ინტეგრაცია სავაჭრო პოლიტიკაში. აუცილებელია საგარეო ვაჭრობის მართვის პროცესებში ხელოვნური ინტელექტის, რისკზე დაფუძნებული კონტროლისა და პროგნოზირებადი ანალიტიკის დანერგვა, რაც გაზრდის საბაჟო ადმინისტრირების ეფექტიანობას და შეამცირებს ადმინისტრაციულ შეფერხებებს კრიზისულ პირობებში.

3. ინსტიტუციური კონვერგენციის გაძლიერება ევროკავშირთან.

DCFTA-ის პოტენციალის რეალიზებისთვის საჭიროა არამხოლოდ ტარიფული ლიბერალიზაცია, არამედ, რეგულაციური ჰარმონიზაცია, ტექნიკური სტანდარტების შესაბამისობა და სამართლებრივი გარემოს გაუმჯობესება, რათა შემცირდეს ინსტიტუციური დისტანციით გამოწვეული სავაჭრო ხარჯები.

4. გეოპოლიტიკური რისკის ინტეგრირებული მართვა.

სავაჭრო და სატრანზიტო პოლიტიკაში უნდა დაინერგოს სცენარებზე დაფუძნებული მოდელირება (როგორც SAQ სისტემაში), რაც შესაძლებელს გახდის სხვადასხვა კონფლიქტური და სანქციური სცენარის წინასწარ შეფასებას და ადაპტაციური გადაწყვეტილებების მიღებას.

5. საქართველოს პოზიციონირება, როგორც ციფრულ-რანზიტული ჰაბი.

ქვეყანამ უნდა განავითაროს საკუთარი როლი „შუა დერეფანში“ არამხოლოდ ფიზიკური ინფრასტრუქტურის, არამედ ციფრული პლატფორმების, მონაცემთა ჰაბებისა და ინტელექტუალური ლოგისტიკის მეშვეობით, რაც გაზრდის დამატებულ ღირებულებას და შეამცირებს გარე შოკებისადმი მოწყვლადობას.

6. კერძო სექტორის ციფრული ჩართულობის სტიმულირება.

სახელმწიფომ უნდა წაახალისოს ექსპორტიორებისა და ლოგისტიკური კომპანიების ჩართვა ციფრულ ეკოსისტემებსა და მონაცემებზე დაფუძნებულ სავაჭრო პლატფორმებში, რათა გაციფრულების ეფექტი აისახოს არამხოლოდ ადმინისტრირებაში, არამედ, ბიზნესის რეალურ კონკურენტუნარიანობაში.

ლიტერატურა:

- Anderson J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69(1), 106–116.
- Anderson J. E., & Van Wincoop E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170–192.

- პაპავა ვლ. (2010). ნეკროეკონომიკის ზომბირება. პაატა გუგუშვილის ეკონომიკის ინსტიტუტი
- პაპავა ვლ. (2018). ეკონომიკური ზრდა აღმოსავლეთ პარტნიორობის ქვეყნებში. || ეკონომიკა და ბიზნესი, ტომი XI, No. 2, გვ.
- მექვაბიშვილი ე. (2018). გლობალიზაციის ეპოქის ფინანსური კრიზისები და საქართველოს ეკონომიკა. თბილისი: ინტელექტი
- Tinbergen J. (1962). Shaping the World Economy. New York: Twentieth Century Fund.
- Santos Silva J. M. C., & Tenreyro S. (2006). The log of gravity. Review of Economics and Statistics, 88(4), 641–658.
- Heckscher E., & Ohlin B. (1991). Heckscher–Ohlin Trade Theory. Cambridge: MIT Press.
- Ricardo D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation. London: John Murray.

References:

- Anderson J. E. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. American Economic Review, 69(1), 106–116.
- Anderson J. E., & Van Wincoop E. (2003). Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. American Economic Review, 93(1), 170–192.
- Papava V. (2010). nekroekonomikis zombireba. [Zombieing of the Necroeconomy. Paata Gugushvili Institute of Economics.] in Georgian.
- Papava V. (2018). ekonomikuri zrda aghmosavlet partniorobis kveqnebshi. [Economic Growth in Eastern Partnership Countries. || Economics and Business, Vol. XI, No. 2, pp. 17–23.] (in Georgian).
- Mekvabishvili E. (2018). globalizatsiis epokis pinansuri krizisebi da sakartvelos ekonomika. [The Financial Crisis of the Globalization Era and the Economy of Georgia. Tbilisi: Intelekti.] in Georgian
- Tinbergen J. (1962). Shaping the World Economy. New York: Twentieth Century Fund.
- Santos Silva J. M. C., & Tenreyro S. (2006). The log of gravity. Review of Economics and Statistics, 88(4), 641–658.
- Heckscher E., & Ohlin B. (1991). Heckscher–Ohlin Trade Theory. Cambridge: MIT Press.
- Ricardo D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation. London: John Murray.

Digitalization and Foreign Trade Resilience under Geopolitical Shocks: The Case of Georgia*

Tea Munjishvili

Associate Professor
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
tea.munjishvili@tsu.ge

Leila kadagishvili

Assistant Professor
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
leila.kadagishvili@tsu.ge

Shota Shaburishvili

Associate Professor
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
shota.shaburishvili@tsu.ge

Irakli gazdeliani

Doctoral student
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
irakli.gazdeliani331@eab.tsu.edu.ge

Davit Sikharulidze

Associate Professor
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
davit.sikharulidze@tsu.ge

Zviadi Sigua

Doctoral student
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
Zviad.sigua@tsu.ge

This study examines how digitalization and geopolitical shocks interact to shape Georgia's foreign trade dynamics and transit resilience within today's fragmented global environment. The accelerating digitalization of international trade has fundamentally transformed the mechanisms through which trade flows are generated, transmitted, and stabilized – particularly under conditions of geopolitical conflict, sanctions, and supply-chain disruptions. The Russia–Ukraine war has sharply heightened transportation risks, disrupted Black Sea logistics, and accelerated the re-configuration of Eurasian trade corridors, positioning countries such as Georgia in a strategically sensitive yet potentially advantageous role. In this context, geographic location alone is no longer sufficient to secure sustainable economic benefits; instead, trade resilience increasingly depends on institutional efficiency, digital infrastructure, and the capacity to absorb external shocks.

The theoretical foundation of this research draws on both classical and modern gravity models of international trade, as developed by Anderson and van Wincoop and further extended in contemporary empirical literature. Traditional trade theories, including Ricardo's principle of comparative advantage and the Heckscher–Ohlin model, explain specialization through factor endowments and productivity differences but remain largely static, unable to capture the dynamic effects of geopolitical

* The article was prepared based on the results of a research project funded by the Faculty Grant.

risk and digital transformation. By contrast, the gravity framework offers a flexible and empirically robust structure for evaluating bilateral trade flows while accounting for both physical and institutional trade costs. In this study, the standard gravity equation is augmented with indicators of digitalization, proxies for geopolitical risk, and measures of institutional distance to better capture the evolving determinants of Georgia's trade and transit performance.

Empirically, the study employs a multi-method econometric strategy. First, the Poisson Pseudo-Maximum Likelihood (PPML) estimator is applied to address heteroskedasticity and the prevalence of zero trade flows, which are particularly common under crisis conditions. PPML enables consistent estimation of gravity equations even when trade flows collapse due to conflict, sanctions, or logistical breakdowns. Second, the Generalized Method of Moments (GMM) is used to correct for potential endogeneity between trade flows and factors such as digitalization or institutional quality. Lagged values of economic and institutional indicators serve as instruments, ensuring that estimated coefficients capture causal relationships rather than reverse causality. Third, the econometric analysis is complemented by author-designed simulation-based gravity models (SAQ1–SAQ4), which extend classical Tinbergen-type trade equations by incorporating variables related to digitalization, data flows, trade preferences, and geopolitical constraints.

The SAQ modelling framework represents a key methodological innovation of the study. SAQ2 models bilateral trade volumes as a function of GDP, population, distance, borders, trade agreements, digitalization, and data flows, while allowing coefficients to be optimized through nonlinear simulation. SAQ4 extends this approach by incorporating trade concentration and trade intensity indices, including the QGTI index adapted from Georgian trade statistics. This enables the analysis to move beyond aggregate trade volumes and assess the structural quality and diversification of Georgia's trade relations under varying geopolitical scenarios.

The empirical findings are consistent across PPML, GMM, and simulation-based models. Digital trade facilitation – measured through electronic customs systems, digital logistics platforms, and data-flow intensity – significantly mitigates the adverse effects of geopolitical shocks on bilateral trade flows. Countries and corridors with higher levels of digital integration experience smaller declines in trade volumes during periods of conflict or sanctions, underscoring the stabilizing role of digital infrastructure. At the same time, the results highlight that institutional distance and regulatory fragmentation substantially constrain Georgia's ability to convert its geographic transit advantages into sustainable economic gains. Even when digital tools reduce administrative delays, weaknesses in governance quality, regulatory harmonization, and contract enforcement continue to elevate transaction costs.

The DCFTA with the European Union plays a dual role in this context. While it provides a structural framework for regulatory convergence and market access, its short-term trade effects are constrained by adjustment costs and institutional asymmetries. The models suggest that without parallel investment in digital governance and trade facilitation, DCFTA-driven liberalization alone is insufficient to generate sustained trade expansion under conditions of geopolitical stress.

The discussion underscores that digitalization functions as a critical mediating mechanism between geopolitics and trade. Digital platforms reduce informational asymmetries, enhance customs transparency, and enable firms to reconfigure supply chains more rapidly in response to shocks. Yet digitalization does not automatically guarantee resilience; it must be embedded within a broader institutional ecosystem that supports interoperability, regulatory trust, and cross-border data exchange. Georgia's experience demonstrates that partial digitalization without institutional convergence yields only limited resilience gains.

From a policy perspective, the findings imply that strengthening Georgia's role as a Eurasian transit hub requires an integrated strategy that combines digital trade facilitation, institutional reform, and geopolitical risk management. Investments in electronic customs, digital logistics, and data-driven trade administration should be aligned with deeper regulatory convergence with the European Union and regional partners. Moreover, risk-management mechanisms must be incorporated into trade governance frameworks to ensure continuity under conditions of military conflict or sanctions.

In conclusion, the study shows that digitalization significantly enhances Georgia's trade resilience in the face of geopolitical shocks, but its full economic potential can only be realized when supported by institutional convergence and coordinated governance. The combination of gravity-based econometric analysis and simulation-based modelling provides robust evidence that trade sustainability in the modern era depends not only on geography but increasingly on digital and institutional capacity.

Keywords: Digital trade; geopolitical risks; gravity model; PPML; GMM

JEL Codes: F14, F15, F17, O33, C51