

UOT: 339.37:330.43

JEL: C22; C52; O47; L81

N.D.Əhmədli

doktorant, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)

ORCID 0009-0004-2657-0586

Nicat.ahmadli99@gmail.com

Məqalə redaksiyaya daxil olub 06.03.2026

The article was received by editorial board on 06.03.2026

Статья принята к печати 06.03.2026

QISA RÜBLÜK SEÇMƏDƏ ELEKTRON TİCARƏT–İQTİSADI ARTIM ƏLAQƏSİNİN EKONOMETRİK QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ: AZƏRBAYCAN ÜZRƏ METOD SEÇİMİ

Xülasə

Tədqiqatın məqsədi: Azərbaycanda elektron ticarət ödənişləri ilə iqtisadi artım arasındakı əlaqənin 20 müşahidəli rüblük seçmədə hansı ekonometrik strategiya ilə qiymətləndirilməli olduğunu əsaslandırmaqdır. **Tədqiqatın metodu:** Alternativ OLS spesifikasiyaları, HC3 və Newey–West standart xətalari, qalıq diaqnostikalari və həssaslıq sınaqlari məlumat tələbi və interpretasiya imkanına görə müqayisə edilmişdir. **Tədqiqatın nəticələri:** Qısa seçmə üçün bir rəqəmsal aktivlik dəyişəni, məhdud nəzarətlər və şok indikatorundan ibarət azparametrli model dəsti təklif edilmişdir. ARDL, VAR və VECM kimi yüksəkparametrli modellərin mövcud seçmədə sabit nəticə vermədiyi, nəticələrin səbəbiyyət deyil, şərti əlaqə kimi təqdim edilməli olduğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: elektron ticarət, iqtisadi artım, qısa seçmə, robust standart xəta, Azərbaycan.

GİRİŞ

Elektron ticarətin genişlənməsi əməliyyat xərclərini azalda, bazara çıxışı artır, ödənişləri formallaşdırır və firmaların məlumat əsaslı qərarlarını gücləndirə bilər. Bu mexanizmlər rəqəmsal ödənişlərlə iqtisadi artım arasında müsbət əlaqə gözləntisi yaradır [1; 2]. Lakin zaman sıralarında birgə artım səbəbiyyəti avtomatik təsdiqləmir. Gəlirin yüksəlməsi onlayn tələbi genişləndirir, inflyasiya nominal əməliyyat məbləğini böyüdə, pandemiya isə eyni vaxtda həm kanal seçimini, həm də istehsalı dəyişə bilər.

Azərbaycan üzrə yüksək tezlikli, tərifi ardıcıl elektron ticarət göstəricisinin 2018-ci ildən etibarlı şəkildə izlənməsi rüblük seçməni məhdudlaşdırır. Aylıq kart əməliyyatlarının üç aylıq cəmlərindən 2018Q1–2023Q4 üzrə 24 səviyyə müşahidəsi alınır. Dörd rüb üzrə artım çevirməsi ilk dörd müşahidəni baza kimi istifadə etdiyindən model seçməsi 2019Q1–2023Q4 dövrü üzrə cəmi 20 rübdür. Belə seçmədə hər əlavə gecikmə və nəzarət dəyişəni sərbəstlik dərəcəsini sürətlə azaldır.

Tədqiqatın məqsədi bu məlumat ölçüsünə uyğun, şəffaf və təkrar yoxlanıla bilən ekonometrik strategiya seçməkdir. Məqalə konkret əmsalın “əhəmiyyətli” olub-olmamasından əvvəl daha fundamental suala cavab verir: məhdud seçmədə hansı model quruluşu, kovariasiya qiymətləndiricisi, diaqnostika və həssaslıq sınaqlari nəticənin sübut sərhədini düzgün göstərir? İşin elmi mövqeyi metodoloji intizamdır: modelin mürəkkəbliyi məlumatın informasiya tutumunu aşmamalıdır.

1. Nəzəri mexanizm və identifikasiya problemi

Elektron ticarətin artıma təsiri beş kanal üzrə izah edilə bilər. Birincisi, axtarış və müqavilə xərclərinin azalmasıdır. İkincisi, kiçik firmaların coğrafi bazarının genişlənməsidir. Üçüncüsü, elektron izlərin kredit və inventar qərarlarını yaxşılaşdırmasıdır. Dördüncüsü, ödənişlərin rəsmiləşməsi və vergi bazasının görünən olmasıdır. Beşincisi, logistika, proqram təminatı və rəqəmsal xidmətlərdə tamamlayıcı tələbin yaranmasıdır. Rəqəmsal texnologiyanın faydaları isə bacarıq, rəqabət və institutlar olmadan avtomatik reallaşmır [3].

Empirik identifikasiya üç əsas çətinliklə üzləşir. Birinci çətinlik əks səbəbiyyətdir: iqtisadi artım elektron ticarəti artırdığı kimi, elektron ticarət də məhsuldarlıq və tələb kanalı ilə artıma təsir göstərə bilər. İkinci çətinlik buraxılmış dəyişənlərdir: neft qiyməti, dövlət xərcləri, kapital qoyuluşu, internet infrastrukturu və pandemiya hər iki sıraya təsir edə bilər. Üçüncü çətinlik ortaq trend və nominal qiymət təsiri. Buna görə səviyyələrin yüksək korrelyasiyası struktur əlaqənin sübutu sayılır.

Nəticə dəyişəninin tərfi də identifikasiyanı dəyişir. İlin əvvəlindən rüb sonunadək yığılmış real ÜDM artımı rüblər arasında üst-üstə düşən informasiya daşıyır. Sabit qiymətli xalis rüb ÜDM səviyyəsindən hesablanan illik artım zaman baxımından daha aydın olsa da, mövsümi düzəliş və məlumat versiyası ayrıca sənədləşdirilməlidir. Hər iki yanaşmanın müqayisəsi nəticənin ölçmə seçiminə həssaslığını göstərir, lakin endogenliyi aradan qaldırmır.

2. Məlumat, çevirmələr və əsas spesifikasiyalar

Əsas izah dəyişəni yerli debet və kredit kartları ilə aparılmış elektron ticarət əməliyyatlarının rüblük nominal məbləğidir. Alternativ ölçü əməliyyatların sayıdır. Məbləğ həm iştirakın, həm orta çəkin, həm də qiymətlərin təsirini birləşdirir; say isə əməliyyat tezliyini daha birbaşa əks etdirsə də, unikal alıcı və ya satıcı sayını göstərmir. Bu iki göstərici eyni modelə birlikdə daxil edilmədikdə multikolinearlıq riski azalır və hər biri ayrıca iqtisadi sual verir.

$$VALUE_GROWTH_t = 100 \times [\ln(VALUE_t) - \ln(VALUE_{t-4})]$$

Əsas rəqəmsal aktivlik göstəricisi dörd rüb üzrə loqarifmik artımdır.

$$COUNT_GROWTH_t = 100 \times [\ln(COUNT_t) - \ln(COUNT_{t-4})]$$

Alternativ spesifikasiyada məbləğ artımı əməliyyat sayı artımı ilə əvəz olunur.

Əsas modeldə asılı dəyişən rüblük sabit qiymətli ÜDM-in əvvəlki ilin eyni rübünə nisbətən faiz dəyişməsidir. Nəzarət kimi kapital qoyuluşunun artımı və 2020-ci il üçün şok indikatoru yalnız spesifik məqsədlə əlavə edilir. Kiçik seçmədə çoxsaylı nəzarətlərin daxil edilməsi qərəzi avtomatik azaltmır; əksinə, yüksək dispersiya və bir neçə müşahidədən asılı əmsallar yarada bilər.

Cədvəl 1

Təklif olunan azparametrlı model dəsti

Model	Spesifikasiya	Analitik məqsəd
M1	$GDPG_t = \alpha + \beta \cdot VALUEG_t + \varepsilon_t$	Əsas şərti əlaqə
M2	$GDPG_t = \alpha + \beta \cdot VALUEG_t + \gamma \cdot CAPG_t + \delta \cdot COVID_t + \varepsilon_t$	Nəzarətli əlaqə və şok
M3	$GDPG_t = \alpha + \beta \cdot COUNTG_t + \gamma \cdot CAPG_t + \delta \cdot COVID_t + \varepsilon_t$	Dəyər əvəzinə yayılma ölçüsü
U1	$QGDPG_t = \alpha + \beta \cdot VALUEG_t + \varepsilon_t$	Xalis rüb ÜDM nəticəsi
U2	$QGDPG_t = \alpha + \beta \cdot VALUEG_t + \gamma \cdot CAPG_t + \delta \cdot COVID_t + \varepsilon_t$	Nəticə tərifinə həssaslıq

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

M1 rəqəmsal aktivliyin istiqamətini və ölçüsünü sadə formada göstərir. M2 investisiya və 2020 şokunu nəzərə alır, lakin kapital göstəricisinin yığılan dövr ölçüsü olduğu açıq yazılmalıdır. M3 nəticənin nominal dəyər artımından yox, əməliyyatların yayılmasından asılı olub-olmadığını yoxlayır. U1 və U2 isə yığılmış ÜDM artımını xalis rüb sabit qiymətli ÜDM artımı ilə əvəz edərək zaman ölçməsinin rolunu göstərir. Əmsal bir faiz bəndlik ödəniş artımı ilə ÜDM artımı arasındakı orta şərti dəyişmədir; elastiklik və ya səbəb təsiri deyil.

3. Niyə yüksəkparametrli dinamik modellər uyğun deyil?

ARDL modeli səviyyə və gecikmə münasibətlərini çevik təsvir edir və sərhəd testi ilə uzunmüddətli əlaqəni araşdırma bilər [4]. VAR qarşılıqlı dinamikani, VECM isə kointeqrasiya olduqda qısamüddətli düzəlişlə uzunmüddətli tarazlığı birlikdə qiymətləndirir [5]. Bu üstünlüklər kifayət qədər uzun sıra, etibarlı inteqrasiya diaqnostikası və lag seçimi tələb edir. İyirmi müşahidədə iki dəyişənli VAR(2) belə hər tənlikdə əhəmiyyətli sayda parametr istehlak edir; əlavə nəzarətlər və deterministik komponentlər nəticəni daha da kövrək edir.

Formal vahid kök testləri qısa seçmədə aşağı gücə malikdir. Testin sıfır hipotezini rədd etməməsi sıranın mütləq qeyri-stasionar olduğunu yox, seçmənin fərqi müəyyən etməyə kifayət etmədiyini də göstərə bilər. Dörd rüb üzrə artım deterministik trendi və mövsümliliyi zəiflətmək üçün iqtisadi cəhətdən əsaslandırılmış çevirmədir, lakin stasionarlığın rəsmi sübutu deyil. Buna görə iyirmi müşahidə ilə ADF və PP nəticələrinə əsaslanan kointeqrasiya sistemi qurmaq yalnız dəqiqlik yarada bilər.

Model seçiminin meyarı mümkün olan ən mürəkkəb alqoritm deyil, məlumatın daşıya bildiyi ən aydın sualdır. OLS azparametrli şərti əlaqəni birbaşa göstərir, qalıqları müşahidə etməyə və əmsalın həssaslığını yoxlamağa imkan verir. Bu seçim OLS fərziyyələrinin avtomatik ödəndiyini bildirmir; məhz buna görə kovariasiya düzəlişləri, təsir diaqnostikası və alternativ nəticə tərifləri birlikdə təqdim olunur.

Cədvəl 2

Alternativ metodların qısa seçmə baxımından qiymətləndirilməsi

Metod	Üstünlük	20 müşahidədə əsas risk	Qərar
Azparametrli OLS	Şəffaf şərti əlaqə	Endogenlik və qalıq pozuntusu	Əsas, robust inferensiya ilə
ARDL	Qısa/uzunmüddətli dinamika	Lag və sərhəd testinin qeyri-sabitliyi	Tətbiq edilmir
VAR	Qarşılıqlı dinamika	Parametr sayı və sərbəstlik itkisi	Tətbiq edilmir
VECM	Kointeqrasiya çərçivəsi	Etibarlı inteqrasiya sübutu yoxdur	Tətbiq edilmir
Sadə korrelyasiya	İlkin istiqamət	Trend və üçüncü amillər	Yalnız təsviri

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

4. Robust inferensiya və diaqnostika

Adi OLS standart xətalı qalıq dispersiyasının sabit və müşahidələrarası korrelyasiyanın sıfır olmasını tələb edir. Rüblük makroiqtisadi məlumatlarda bu şərtlər zəif ola bilər. HC3 standart xətalı yüksək leverage-li müşahidələrin təsirini daha sərt şəkildə düzəldir və kiçik seçmədə heteroskedastiklik riskinə qarşı faydalıdır [6]. Newey–West HAC qiymətləndiricisi isə seçilmiş lag daxilində həm dəyişən dispersiyanı, həm serial kovariasiyanı nəzərə alır [7]. Əsas nəticə adi, HC3 və HAC standart xətalı ilə yanaşı verilməli, yalnız ən kiçik standart xəta seçilməməlidir.

Diaqnostik testlər qərar süzgəcidir, modelin “doğru” olduğuna dair sertifikat deyil. Breusch–Godfrey testi qalıq avtokorrelyasiyasını [8], Breusch–Pagan testi heteroskedastikliyi [9], Jarque–Bera testi normallıqdan yayınmanı yoxlayır. VIF izah dəyişənləri arasındakı xətti əlaqəni, leverage və Cook məsafəsi isə ayrı-ayrı rüblərin əmsala təsirini göstərir. Durbin–Watson statistikasına əlavə xülasədir, lakin qısa seçmədə sərt keçdi/qaldı meyarı kimi istifadə edilməməlidir.

İyirmi müşahidədə testlərin gücü zəif olduğuna görə böyük p-qiyməti problemin olmadığını sübut etmir. Bu səbəbdən formal testlər əmsal həssaslığı ilə tamamlanır. Hər dəfə bir rübün seçmədən çıxarıldığı leave-one-out hesablaması əsas əmsalın bir müşahidədən nə dərəcədə asılı olduğunu göstərir. 2020-ci ilin çıxarılması pandemiya dövrünün, 2023-cü ilin çıxarılması son illərdə sürətlənən kart aktivliyinin nəticəni idarə edib-etmədiyini yoxlayır. Bir rüb gecikdirilmiş ödəniş artımı eyni vaxtlı əks səbəbiyyət riskini qismən araşdırır, lakin alət dəyişəni əvəz etmir.

Minimum hesabat və həssaslıq protokolu

Blok	Göstərici/sınaq	Şərh prinsipi
Əmsal	β , standart xəta, 95% interval	İşarə, ölçü və qeyri-müəyyənlik birlikdə
Kovariasiya	Adi, HC3, HAC	Razılaşma güvəni artırır; fərq qeyri-müəyyənlikdir
Qalıq	BG, BP, JB, DW	Aşağı test gücü qeyd edilir
Kollinearlıq	VIF	Çoxsaylı əlaqəli proksilərdən qaçılır
Təsir	Leverage, Cook, leave-one-out	Tək rübdən asılılıq ayrıca göstərilir
Seçmə	2020-siz; 2023-süz	Şok və son dövr dominantlığı
Ölçmə	Dəyər/say; YTD/xalis rüb ÜDM	Proksi və nəticə tərifinə həssaslıq

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

5. Nəticələrin düzgün təqdimatı və siyasət mənası

Empirik cədvəldə ilk növbədə seçmənin 20 müşahidə olduğu, dəyişənlərin dörd rüb üzrə artım kimi qurulduğu və 2020 indikatorunun yalnız orta səviyyə fərqi tutduğu yazılmalıdır. Statistik əhəmiyyət ayrıca, iqtisadi əhəmiyyət ayrıca izah edilməlidir. Məsələn, müsbət β rəqəmsal ödəniş artımı yüksək olan rüblərdə ÜDM artımının da orta hesabla yüksək olmasını göstərə bilər; lakin buradan elektron ticarətin artımı yaratdığı nəticəsi çıxmır. Əmsalın işarəsi kovariasiya seçimi ilə dəyişməyə də, etibar intervalının genişlənməsi sübutun zəifliyini göstərə bilər.

Məbləğ və say modellərinin müqayisəsi siyasət üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir. Dəyər göstəricisi güclü, say göstəricisi zəifdirsə, nəticə geniş iştirakdan çox orta çek, qiymət və ya iri əməliyyatlarla bağlı ola bilər. Hər iki göstərici oxşar istiqamət verirsə, rəqəmsal kanalın yayılması ilə uyğunluq artır, yəni də unikal istifadəçi məlumatı olmadan inklüzivlik təsdiqlənir. Xalis rüb ÜDM və yığılmış ÜDM nəticələri fərqlənirsə, əsas mesaj göstərici seçiminə həssaslıq olmalıdır.

Rəqəmsal ödənişlərin formallaşdırma və maliyyə daxilolması kanalları iqtisadi siyasətdə dəyərlidir [10]. Lakin qısa makro seçmə üzrə şərti əlaqə vergi güzəşti, subsidiya və ya platforma tənzimləməsinin təsirini ölçür. Siyasət qərarı üçün tədqiqat regional və sektor panelləri, firma səviyyəli satış və məhsuldarlıq göstəriciləri, yerli/transsərhəd əməliyyat bölgüsü və mümkün təbii eksperimentlərlə genişləndirilməlidir. Cari dizaynın rolu həmin daha güclü tədqiqat üçün şəffaf baza və ilkin istiqamət yaratmaqdır.

6. Yenilənmə strategiyası və əvvəlcədən müəyyən edilmiş qərar qaydaları

Qısa seçmənin əsas üstünlüyü ən yeni institusional dövrə fokuslanması, əsas zəifliyi isə nəticənin ayrı-ayrı rüblərə həssaslığıdır. Məlumat hər il dörd yeni müşahidə ilə uzandıqca model avtomatik olaraq mürəkkəbləşdirilməməlidir. Əvvəlcə eyni M1–M3 və U1–U2 spesifikasiyaları yenidən hesablanmalı, əmsalın işarəsi, ölçüsü və etibar intervalının əvvəlki versiya ilə dəyişməsi göstərilməlidir. Yalnız kifayət qədər uzun birgə sıra və sabit diaqnostik nəticə yarandıqdan sonra lag strukturunun genişləndirilməsi müzakirə oluna bilər. Bu ardıcılıq yeni müşahidənin yaratdığı məlumatı model seçiminin yaratdığı dəyişiklikdən ayırır.

Qərar qaydalarının analizdən əvvəl yazılması seçmə nəticəsinə uyğun model seçilməsi riskini azaldır. Əsas proksi dəyər artımı, alternativ proksi say artımı; əsas nəticə xalis rüb sabit qiymətli ÜDM artımı, müqayisə nəticəsi yığılmış ÜDM artımı kimi əvvəlcədən qeyd edilməlidir. HC3 və HAC standart xətalrı bütün əsas modellər üçün hesablanmalı, 2020-siz və 2023-süz sınaqlar yalnız nəticə zəif olduqda deyil, hər halda təqdim edilməlidir. Əmsalın işarəsi spesifikasiyalar arasında dəyişirsə, yekun “müsbət” və ya “mənfi” deyil, “model seçiminə həssas” kimi yazılmalıdır.

Reproduksiya paketi ən azı dəyişən lüğətini, mənbə reyestrini, çevirmə formulalarını, model cədvəllərini və diaqnostika çıxışlarını əhatə etməlidir. Cədvəldə əl ilə yazılmış əmsal əvəzinə hesablamaqdan birbaşa ixrac edilən nəticə istifadə olunduqda köçürmə səhvi azalır. Hər versiyada proqram mühiti və götürülmə tarixi qeyd edilməli, məxfi fərdi əməliyyat məlumatı istifadə olunmursa bu etik sərhəd də açıq göstərməlidir. Belə qayda redaksiya ekspertizasını asanlaşdırır, başqa tədqiqatçıya nəticəni yoxlamağa imkan verir və mübahisəni proqram texnikasından iqtisadi fərziyyələrin əsaslandırılmasına yönəldir.

7. Sərbəstlik dərəcəsi və kiçik seçmə qeyri-müəyyənliyi

İyirmi müşahidəli seçmədə parametr sayı modelin etibarlılığına birbaşa təsir göstərir. Intersept, bir elektron ticarət göstəricisi, kapital qoyuluşu və 2020 indikatorundan ibarət model dörd parametr qiymətləndirir və qalıq üzrə 16 sərbəstlik dərəcəsi saxlayır. Eyni modelə əlavə gecikmələr, inflyasiya, neft qiyməti, dövlət xərcləri və mövsümi indikatorlar daxil edildikdə sərbəstlik dərəcəsi sürətlə azalır. Nəticədə uyğunlaşma əmsalı yüksələ bilər, lakin əmsalların standart xətası və yeni müşahidəyə həssaslığı artır. Yüksək R-kvadrat kiçik seçmədə modelin struktur baxımdan üstün olduğunu göstərmir.

Kiçik seçmədə statistik əhəmiyyət ikili qərar kimi deyil, qeyri-müəyyənliyin bir komponenti kimi şərh edilməlidir. P-qiyməti seçmənin ölçüsündən, qalıq dispersiyasından və kovariasiya qiymətləndiricisindən asılıdır. Eyni əmsal adi OLS xətası ilə dar, HC3 və HAC ilə geniş etibar intervalına malik ola bilər. Bu fərq nəticələrin ziddiyyəti deyil, fərqli qalıq fərziyyələrinin sübuta təsiridir. Əmsalın iqtisadi işarəsi sabit qaldıqda, lakin interval sıfırı əhatə etdikdə “müsbət istiqamətli, lakin qeyri-dəqiq əlaqə” ifadəsi daha düzgündür.

Model müqayisəsində düzəldilmiş R-kvadrat, informasiya meyarı və proqnoz səhvi köməkçi göstəricilərdir, amma iyirmi müşahidədə onların fərqi də qeyri-sabit ola bilər. Eyni seçmə üzərində çoxsaylı model sınayıb ən yaxşı nəticəni seçmək tədqiqatçının sərbəstlik dərəcəsini artırır və təsadüfi uyğunlaşmanı elmi nəticə kimi təqdim etmək riskini yaradır. Buna görə spesifikasiyalar nəzəri mexanizmə əsasən əvvəlcədən müəyyən edilməli, bütün əsas nəticələr eyni cədvəldə göstərməli və uğursuz modellər gizlədilməməlidir.

Mərkəzi Bankın ödəniş göstəriciləri [11] və Dövlət Statistika Komitəsinin rüblük milli hesabları [12] uzadıldıqca seçmə ölçüsü təbii olaraq artacaq. Lakin yeni məlumat köhnə dövr üçün tərif və vintaj dəyişikliyi yarada bilər. Hər yenilənmədə əvvəlki 20 müşahidəli nəticə arxivləşdirilməli, genişlənmiş seçmə eyni kodla yenidən hesablanmalı və dəyişiklik əmsal, standart xəta və təsirli rüb səviyyəsində izah edilməlidir. Bu, nəticənin zamanla sabitləşib-sabitləşmədiyini qiymətləndirməyə imkan verir.

Cədvəl 4

Parametr sayı və sərbəstlik dərəcəsi üzrə nümunə

Spesifikasiya	Qiymətləndirilən parametr	Qalıq sərbəstlik dərəcəsi	Risk
Intersept + VALUEG	2	18	Buraxılmış dəyişən
Intersept + VALUEG + CAPG + COVID	4	16	Əsas azparametrli model
Əsas model + 2 əlavə nəzarət	6	14	Yüksək dispersiya
Əsas model + 2 lag	8 və daha çox	12 və daha az	Qeyri-sabit dinamika

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

8. Həssaslıq sınaqlarının iyerarxiyası

Həssaslıq analizinin məqsədi əsas nəticəni hər vasitə ilə qorumaq deyil, onun hansı seçimlərə bağlı olduğunu müəyyənləşdirməkdir. Sınaqlar dörd iyerarxiyada təşkil edilə bilər: ölçmə, seçmə, zaman və inferensiya. Ölçmə sınağı dəyər artımını say artımı ilə, yığılmış ÜDM nəticəsini xalis rüb sabit qiymətli ÜDM artımı ilə əvəz edir. Seçmə sınağı pandemiya və son dövr müşahidələrini ayrıca çıxarır. Zaman sınağı eyni vaxtlı dəyişəni bir rüb gecikdirir. Inferensiya sınağı isə standart xətanı adi, HC3 və HAC üsulları ilə müqayisə edir.

Sınaqların ardıcılıqlı nəticənin diaqnozunu asanlaşdırır. Əmsal yalnız dəyər proksisində müsbətdirsə, nominal qiymət və orta çek kanalına diqqət artır. Nəticə xalis rüb ÜDM-də dəyişirsə, asılı dəyişənin zaman tərfi həlledicidir. 2020 çıxarıldıqda işarə dəyişirsə, pandemiya struktur qırılması kimi ayrıca modelləşdirilməlidir. HC3 və HAC etibar intervalları adi nəticədən ciddi fərqlənirsə, statistik nəticə qalıq fərziyyələrinə həssasdır. Hər fərq uğursuzluq deyil; modelin sübut sərhədi barədə məlumatdır.

Leave-one-out nəticələri yalnız minimum və maksimum əmsalla yekunlaşdırılmamalıdır. Hansı rübün daha təsirli olduğu, həmin rübdə ödəniş və ÜDM göstəricisinin iqtisadi hadisələrlə necə dəyişdiyi və mənbə tərifində hər hansı yenilik olub-olmadığı izah edilməlidir. Cook məsafəsi və leverage yüksək olan rüb əvvəlcə məlumat səhvi baxımından yoxlanılır, sonra real müşahidədirsə saxlanılır. Təsirli müşahidəni əsaslandırmadan silmək nəticənin seçmə ilə manipulyasiyası kimi görünə bilər.

Çoxsaylı sınaqların nəticələri bir qərar cədvəlində birləşdirilməlidir. Əsas əmsalın işarəsi, ölçü intervalı və etibar intervalının sıfırı əhatə edib-etməməsi hər sətirdə eyni formatda göstərilir. Yekun qiymətləndirmə “sabit”, “qismən sabit” və “həssas” kateqoriyalarından biri ilə verilir. Sabit nəticə proksi, nəticə tərfi və kovariasiya seçimlərində eyni istiqaməti saxlayır; qismən sabit nəticə istiqaməti qoruyur, lakin dəqiqlik dəyişir; həssas nəticədə isə işarə və iqtisadi ölçü əsas seçimlərə görə dəyişir.

Cədvəl 5

Həssaslıq sınaqları üzrə qərar matrisi

Sınaq bloku	Dəyişiklik	Əsas sual	Həssaslıq signalı
Ölçmə	Dəyər → say	Nəticə intensivlikdən asılıdır mı?	İşarə və ölçünün dəyişməsi
Nəticə tərfi	YTD → xalis rüb ÜDM	Zaman ölçməsi həlledicidir mi?	İstiqamətin dəyişməsi
Seçmə	2020-siz; 2023-süz	Şok ili nəticəni idarə edirmi?	Əmsalın kəskin dəyişməsi
Zaman	Cari → bir rüb gecikmə	Eyni vaxtlılıq nə dərəcədədir?	Gecikmiş nəticənin fərqlənməsi
İnferensiya	Adi → HC3/HAC	Qalıq fərziyyəsi vacibdir mi?	Etibar intervalının genişlənməsi
Təsir	Leave-one-out	Tək rüb dominantdır mı?	İşarənin ayrı rübdə dəyişməsi

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

9. Şərti əlaqədən daha güclü identifikasiyaya keçid

Makro rüblük modelin əsas məhdudiyyəti elektron ticarət artımının ekzogen olmamasıdır. Daha güclü səbəb nəticəsi üçün dəyişmənin mənbəyi ayrıca identifikasiya edilməlidir. Region və ya sektorlar rəqəmsal ödəniş infrastrukturuna müxtəlif tarixlərdə qoşulubsa, mərhələli qəbul dizaynı tətbiq oluna bilər. Müalicə və müqayisə qruplarının qəbuldan əvvəlki trendləri oxşar olmalı, qəbul tarixi nəticədən asılı şəkildə seçilməməli və eyni dövrdə baş verən digər proqramlar nəzərə alınmalıdır. Bu şərtlər ödənmədikdə fərqlərin fərqi modeli də sadə OLS kimi yalnız şərti əlaqə verə bilər.

Firma paneli elektron ticarət qəbulundan əvvəl və sonra satış, məşğulluq, məhsuldarlıq və bazara çıxış göstəricilərini izləməyə imkan verir. Lakin rəqəmsal kanalı seçən firmaların əvvəlcədən daha güclü olması seçilmə qərəzi yaradır. Uyğunlaşdırma, firma sabit effektləri və qəbuldan əvvəlki nəticə dinamikası bu riski azalda bilər, tam aradan qaldırmaya bilər. İnfrastrukturun texniki genişlənməsi, qayda dəyişikliyi və ya ödəniş xərcində xaricdən yaranan dəyişmə etibarlı alət və ya təbii eksperiment üçün namizəd ola bilər; onun yalnız nəticə üzərindən təsir etməsi ayrıca əsaslandırılmalıdır.

Sintetik nəzarət yanaşması böyük və aydın tarixli siyasət müdaxiləsi olduqda Azərbaycan üçün alternativ müqayisə trayektoriyası qura bilər. Bunun üçün müdaxilədən əvvəl uzun dövr, uyğun donor ölkələr, müqayisə olunan nəticə tərfi və müdaxilədən təsirlənməyən donor hovuzu tələb olunur. 2018–

2023 üzrə qısa ödəniş seriyası bu tələbləri tam ödəmir. Buna görə cari mərhələdə sintetik nəzarət nəticəsi təqdim etmək əvəzinə, gələcək məlumat ehtiyacı və donor seçimi əvvəlcədən sənədləşdirilməlidir.

Proqnoz modelləri də səbəbiyyət modellərindən ayrılmalıdır. ARIMA və ya digər zaman sırası üsulu gələcək ödəniş aktivliyini proqnozlaşdırmaqla bilər, lakin yaxşı proqnoz elektron ticarətin ÜDM-ə səbəb təsirini göstərmir. Eyni şəkildə, zəif makro əlaqə elektron ticarətin firmalar və istehlakçılar üçün faydasız olduğunu sübut etmir; təsir sektoral yenidən bölgü, formallaşma və istehlakçı rahatlığı şəklində yarana bilər. Tədqiqat sualı ilə qiymətləndirmə hədəfinin ayrılması metod seçimində əsas prinsipdir.

Cari azparametrlili protokolun dəyəri son nəticə olmaqdan çox, daha güclü dizayna keçid üçün etalon yaratmasıdır. Dəyişənlərin tərifləri, rüblük aqreqasiya, əsas və alternativ nəticələr, şok sınaqları və kovariasiya üsulları əvvəlcədən müəyyənləşdirildikdə yeni məlumatla müqayisə şəffaf olur. Redaksiya və siyasət istifadəçisi əmsalın yalnız p-qiymətini deyil, onun hansı məlumat, fərziyyə və müşahidələr üzərində qurulduğunu görə bilər. Bu yanaşma iqtisadi nəticələrin ölçülməsini modellərin texniki mürəkkəbliyindən daha vacib edir.

10. Nəticələrin təqdim edilməsi və redaksiya yoxlama çərçivəsi

Ekonometrik nəticənin redaksiyaya təqdimatı modelin yekun əmsalından əvvəl məlumat və spesifikasiya xəritəsi ilə başlamalıdır. Hər cədvəldə asılı dəyişənin dəqiq tərifləri, elektron ticarət proksisi, seçmə dövrü, müşahidə sayı, nəzarət dəyişənləri və kovariasiya qiymətləndiricisi göstərilməlidir. Model adlarının M1, M2 və M3 kimi kodlaşdırılması yalnız həmin kodların formulası və iqtisadi məqsədi əvvəlcədən verildikdə faydalıdır. Eyni dəyişən müxtəlif vahid və ya artım tərifində istifadə edilsə, sütun başlığında bu fərq açıq yazılmalıdır. Bu qayda oxucunun əmsalları yanlış model arasında müqayisə etməsinin qarşısını alır.

Əsas nəticə cədvəli β əmsalını, standart xətanı, 95 faiz etibar intervalını, müşahidə sayını və düzəldilmiş R-kvadratı birlikdə verməlidir. Statistik işarələr yalnız köməkçi olmalı, mətnə əmsalın iqtisadi ölçüsü və qeyri-müəyyənliyi izah edilməlidir. Adi, HC3 və HAC nəticələri ayrı cədvəllərə səpələnmək əvəzinə eyni paneldə müqayisə edilə bilər. Əmsalın işarəsi sabit, intervalı isə kovariasiya üsuluna görə genişdirsə, nəticə “istiqamət baxımından sabit, dəqiqlik baxımından həssas” kimi təqdim edilməlidir. Bu ifadə həm statistik, həm də iqtisadi nəticəni həddindən artıq iddiadan qoruyur.

Diagnostika nəticələri yalnız test adları və p-qiymətlərindən ibarət olmamalıdır. Breusch–Godfrey, Breusch–Pagan, Jarque–Bera, leverage və Cook ölçülərinin hansı modelə tətbiq edildiyi, kiçik seçmədə test gücünün məhdudluğu və aşkar olunan problemin nəticəyə necə təsir etdiyi qısa şərhlə göstərilməlidir. Təsirli rüb müəyyən edilərsə, həmin müşahidə əvvəlcə mənbə və iqtisadi hadisə baxımından yoxlanmalı, sonra leave-one-out nəticəsi ilə müqayisə edilməlidir. Real şoku səbəbsiz silmək əvəzinə onun əmsala təsirini açıq göstərmək elmi hesabatlılığı gücləndirir.

Redaksiya yoxlaması üçün ayrıca həssaslıq əlavəsi hazırlanmalıdır. Əlavədə dəyər və say proksiləri, yığılmış və xalis rüb ÜDM tərifləri, 2020-siz və 2023-süz seçmələr, cari və gecikmiş göstəricilər, eləcə də HC3 və HAC intervalları eyni qərar formatında verilir. Hər sınaq üzrə işarə, əmsal diapazonu və nəticənin “sabit”, “qismən sabit” və ya “həssas” olduğu qeyd olunur. Bu çərçivə seçmə nəticənin yalnız ən əlverişli spesifikasiyasını önə çıxarmaq riskini azaldır və rəyçinin əsas iddianın hansı fərziyyələr altında qorunduğunu tez qiymətləndirməsinə imkan verir.

Cədvəl 6

Redaksiya üçün minimum ekonometrik hesabat dəsti

Blok	Mütləq təqdim edilən məlumat	Yoxlama sualı
Məlumat	Dəyişən tərifləri, dövr, N və mənbə	Seçmə təkrarlana bilirmi?
Model	Formula, nəzarətlər və gecikmə	Spesifikasiya əvvəlcədən əsaslandırılıbmı?
İnferensiya	Əmsal, SE, 95% interval, HC3/HAC	Qeyri-müəyyənlik görünürmü?

Blok	Mütləq təqdim edilən məlumat	Yoxlama sualı
Diagnostika	BG, BP, JB, VIF və təsir ölçüləri	Qalıq fərziyyələri yoxlanılıbmı?
Həssaslıq	Proksi, nəticə, seçmə və zaman sınaqları	Əsas nəticə seçimlərə bağlıdır mı?
Şərh	Şərti əlaqə və səbəbiyyət sərhədi	Siyasət iddiası sübutu aşır mı?

Mənbə: müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

NƏTİCƏ

Məqalədə Azərbaycanda elektron ticarət ödənişləri ilə iqtisadi artım əlaqəsinin 20 müşahidəli rüblük seçmədə qiymətləndirilməsi üçün metod seçimi əsaslandırılmışdır. Məlumatın ölçüsü yüksəkparametrlı ARDL, VAR və VECM sistemlərinin lag seçimi və sabit qiymətləndirilməsi üçün kifayət etmir. Daha uyğun yanaşma dəyər və say proksilərini ayrı-ayrılıqda istifadə edən azparametrlı OLS modelləri, HC3 və Newey–West standart xətaləri, qalıq diagnostikaları və əvvəlcədən müəyyən edilmiş həssaslıq sınaqlarının birlikdə tətbiqidir.

İşin elmi yeniliyi model mürəkkəbliyini məlumatın informasiya tutumu ilə əlaqələndirən və nəticə tərifli, proksi seçimi, kovariasiya qiymətləndiricisi və təsirli müşahidələri vahid qərar matrisi daxilində birləşdirən Azərbaycan üzrə metodoloji protokoldur. Tətbiqi əhəmiyyəti tədqiqatçılara qısa rüblük seriyalarda yalnız dəqiqlikdən yayınmaq, redaksiyaya isə nəticələrin yoxlanılması üçün minimum hesabat dəsti verməsidir. İqtisadi səmərə zəif əsaslandırılmış modeldən doğan siyasət səhvi riskinin azalması, hesablamaların təkrar istifadəsi və yeni məlumat əlavə olunduqca modelin mərhələli yenilənməsi ilə ifadə olunur. Təklif olunan nəticələr səbəb təsiri deyil, ölçülmüş şərti əlaqənin sərhədlərini göstərir.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Goldfarb A., Tucker C. Digital economics. Journal of Economic Literature. 2019;57(1):3–43. DOI: 10.1257/jel.20171452.
2. Toska A., Fetai B. The impact of e-commerce on the economic growth of the Western Balkan countries: A panel data analysis. International Journal of Sustainable Development and Planning. 2023;18(3):935–941. DOI: 10.18280/ijssdp.180329.
3. World Bank. World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank, 2016. DOI: 10.1596/978-1-4648-0671-1.
4. Pesaran M.H., Shin Y., Smith R.J. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. Journal of Applied Econometrics. 2001;16(3):289–326. DOI: 10.1002/jae.616.
5. Sims C.A. Macroeconomics and reality. Econometrica. 1980;48(1):1–48. DOI: 10.2307/1912017.
6. White H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. Econometrica. 1980;48(4):817–838. DOI: 10.2307/1912934.
7. Newey W.K., West K.D. A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. Econometrica. 1987;55(3):703–708. DOI: 10.2307/1913610.
8. Godfrey L.G. Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressors include lagged dependent variables. Econometrica. 1978;46(6):1293–1301. DOI: 10.2307/1913829.
9. Breusch T.S., Pagan A.R. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. Econometrica. 1979;47(5):1287–1294. DOI: 10.2307/1911963.
10. Aguilar A., Frost J., Guerra R., Kamin S., Tombini A. Digital payments, informality and economic growth. BIS Working Papers, No. 1196. Basel: Bank for International Settlements, 2024.

11. Azərbaycan Respublikasının Mərkəzi Bankı. Digital Payments Report 2023. Bakı, 2024. URL: <https://uploads.cbar.az/assets/PS%20annual%20report%20ENG.pdf>

12. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsi. Ümumi daxili məhsul (rüblük): ÜDM-in istehsalı. Bakı, 2026. URL: https://stat.gov.az/source/system_nat_accounts/en/03qua.xls

N.D.Ahmadli

doctoral student, Azerbaijan State University of Economics (UNEC)

ORCID 0009-0004-2657-0586

Econometric assessment of the e-commerce–economic growth relationship in a short quarterly sample: method selection for Azerbaijan

Abstract

Purpose: to justify an econometric strategy for assessing the relationship between e-commerce payments and economic growth in Azerbaijan using a quarterly sample of 20 observations.

Design/method/approach: alternative OLS specifications, HC3 and Newey–West standard errors, residual diagnostics and sensitivity tests are compared by their data requirements and interpretability.

Findings (Results): a parsimonious model set with one digital-activity variable, limited controls and a shock indicator is proposed. ARDL, VAR and VECM are not stable for the available sample; results should be reported as conditional associations rather than causal effects.

Keywords: e-commerce, economic growth, small sample, robust standard error, Azerbaijan.