"İQTİSADİ İSLAHATLAR"
elmi-analitik jurnal

RƏQƏMSALLAŞMANIN İQTİSADİYYATDA ROLU

№2(13)-2025
səh.

Arzu Doğru qızı Hüseynova
i.e.d., professor
İqtisadiyyat Nazirliyi, İqtisadiyyat Elmi-Tədqiqat İnstitutu,
Bakı, Azərbaycan

Hüseyn Erkin oğlu Səlimli
doktorant
Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan

https://doi.org/

arzu.huseynova@esri.gov.az
doqru@yandex.ru

RƏQƏMSALLAŞMANIN İQTİSADİYYATDA ROLU

Arzu Doğru qızı Hüseynova
i.e.d., professor
İqtisadiyyat Nazirliyi, İqtisadiyyat Elmi-Tədqiqat İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Hüseyn Erkin oğlu Səlimli
doktorant
Azərbaycan Texniki Universiteti, Bakı, Azərbaycan

XÜLASƏ

Bu tədqiqatda iqtisadiyyatda rəqəmsallaşmanın rolu və təsirləri geniş şəkildə təhlil edilmişdir. Müasir qlobal trendlər göstərir ki, rəqəmsal texnologiyalar iqtisadi inkişafın əsas hərəkətverici qüvvəsinə çevrilmişdir. Məqalədə rəqəmsal iqtisadiyyat və əhatə dairəsi müəyyənləşdirilir, rəqəmsallaşmanın iqtisadi artım, məhsuldarlıq, innovasiya və rəqabət qabiliyyətinə təsirləri nəzərdən keçirilir. Ədəbiyyat icmalında dünyanın aparıcı elmi jurnallarında yer almış mənbə əsasında rəqəmsal transformasiyanın iqtisadi təsirləri araşdırılır. Empirik hissədə struktur tənlik modelləri vasitəsilə hazırlanmış konseptual model əsasında aparılan sorğu məlumatları təhlil edilir. Nəticələr göstərir ki, rəqəmsallaşma iqtisadi səmərəliliyi və innovativ fəaliyyəti əhəmiyyətli dərəcədə artırır, lakin bu prosesin uğuru üçün rəqəmsal infrastruktur, insan kapitalı və dövlət siyasəti kimi amillər həlledici rol oynayır. Azərbaycan nümunəsində aparılan təhlillər ölkədə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf səviyyəsinin yüksəldiyini, lakin beynəlxalq müqayisədə inkişaf sürətinin zəif olduğunu məlum olur. Məqalədə qlobal və yerli trendlər əsasında rəqəmsallaşmanın iqtisadiyyata təsiri müzakirə olunur, Azərbaycan üçün praktiki tövsiyələr və gələcək tədqiqat istiqamətləri verilir.

Açar sözlər: yeni nəsil iqtisadiyyat, rəqəmsallaşma, qlobal trend, iqtisadi təsir, qiymətləndirmə

JEL kodu: B23, G17, R11

GİRİŞ

İqtisadiyyatın rəqəmsallaşması XXI əsrin aparıcı meyillərindən biri olaraq yeni nəsil iqtisadiyyatın formalaşmasında həlledici rol oynayır. Rəqəmsal iqtisadiyyat iqtisadi fəaliyyətlərin rəqəmsal texnologiyalar üzərində qurulduğu mühiti ifadə edir və rəqəmsal infrastrukturun, internetin və informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) geniş tətbiqinə əsaslanır. Cari qiymətləndirmələrə görə, rəqəmsal iqtisadiyyat artıq qlobal ÜDM-in təxminən 15%-ni təşkil edir; 2025-ədək bu göstəricinin daha da artacağı proqnozlaşdırılır. Bu tendensiya rəqəmsallaşmanı iqtisadi artımın əsas drayverinə çevirir.

Rəqəmsallaşmanın iqtisadi əhəmiyyəti həm inkişaf etmiş, həm də inkişaf etməkdə olan ölkələrdə özünü göstərir. İKT və rəqəmsal həllərin tətbiqi nəticəsində məhsuldarlıq artımı çoxsaylı tədqiqatlarda təsdiqlənmişdir. Xüsusilə, 1990-cı illərin sonlarından ABŞ təcrübəsi göstərir ki, informasiya texnologiyaları iqtisadi artımda əhəmiyyətli paya malikdir (Solow paradoksunun aradan qalxması ilə). Müasir dövrdə süni intellekt, böyük verilənlər, bulud, IoT və blokçeyn kimi ümumi təyinatlı texnologiyalar bütün sahələrdə innovasiya və effektivliyi artırır. Dünya üzrə internet istifadəçilərinin payı 2023-cü ildə 66–68%-ə çatmış, inkişaf etmiş ölkələrdə 90%-ə yaxınlaşmışdır. Azərbaycanda internet istifadəçilərinin nisbəti 2008-ci ildə 17%-dən 2013-də 73%-ə, 2023-də isə təxminən 89%-ə yüksəlmişdir ki, bu da rəqəmsal texnologiyaların kütləviləşdiyini göstərir.

Yeni nəsil iqtisadiyyatın mahiyyəti rəqəmsal transformasiya ilə müəyyən olunur. Sənaye 4.0 çərçivəsində rəqəmsal texnologiyaların istehsal və xidmətlərə inteqrasiyası məhsuldarlığı yüksəldir, xərcləri azaldır və yeni biznes modelləri yaradır. Dünya təcrübəsi göstərir ki, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi iqtisadi artımı sürətləndirir; məsələn, internetin yayılması və genişzolaqlı bağlantı biznes proseslərinin rəqəmsallaşmasını xeyli artırır.

Bununla yanaşı, rəqəmsallaşma iqtisadiyyatda keyfiyyət dəyişiklikləri yaradır: rəqəmsal platformalar və e-kommersiyanın yüksəlişi, ənənəvi sənayelərin transformasiyası, əmək bazarında rəqəmsal bacarıqlara tələbin artması. Rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçülməsi üçün müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Bukht və Heeks (2017) rəqəmsal iqtisadiyyatı üç səviyyədə fərqləndirir: "rəqəmsal sektor", "rəqəmsallaşmış iqtisadiyyat" və bu ikisi arasında yerləşən "əsl rəqəmsal iqtisadiyyat". Onların 2016-cı il üçün hesablamalarında sonuncunun qlobal ÜDM-də payı təqribən 5% idi və son illər sürətlə artır.

Rəqəmsallaşma Azərbaycan üçün də strateji əhəmiyyət daşıyır. Son illərdə rəqəmsal infrastrukturun genişlənməsi, e-hökumət həllərinin tətbiqi və İKT sektorunun böyüməsi ilə ölkənin EGDI göstəricisi yaxşılaşıb və 2024-cü ildə 193 ölkə arasında 74-cü yerə yüksələrək ilk dəfə "Çox Yüksək EGDI" kateqoriyasına daxil olub. Bununla belə, tam potensialın reallaşması üçün rəqəmsal savadlılığın artırılması, yüksək texnoloji məhsul istehsalının genişləndirilməsi və rəqəmsal ekosistemə investisiyaların gücləndirilməsi tələb olunur.

Beləliklə, bu məqalənin məqsədi rəqəmsallaşmanın yeni nəsil iqtisadiyyatda rolunu hərtərəfli araşdırmaq, qlobal trendlər və nəzəriyyələr fonunda təsirləri müəyyənləşdirmək və Azərbaycan üzrə empirik təhlil təqdim etməkdir. Əvvəlcə ədəbiyyat icmalı ilə nəzəri çərçivə qurulur, sonra Azərbaycan üçün model əsasında sorğu məlumatları təhlil edilir və

rəqəmsallaşma göstəriciləri beynəlxalq müqayisədə qiymətləndirilir. Sonda əldə olunan nəticələr elmi və praktik baxımdan müzakirə olunur və gələcək tədqiqat istiqamətləri göstərilir.

ƏDƏBİYYATIN İCMALI

Rəqəmsal iqtisadiyyat iqtisadi fəaliyyətlərin rəqəmsal texnologiyalar əsasında qurulduğu yeni mühiti ifadə edir. İlkin dövrdə bu sahə daha çox İKT sektorunu və elektron kommersiyanı ehtiva etməklə anlaşılsa da (Tapscott, 1995), sonrakı tədqiqatlar onun əhatə dairəsini genişləndirmişdir. Məsələn, Bukht və Heeks (2017) rəqəmsal iqtisadiyyatı konseptual olaraq üç səviyyədə təsnif edir: nüvə səviyyədə İKT məhsul və xidmətlərinin istehsal olunduğu "rəqəmsal sektor", bütün sahələrdə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə formalaşan "rəqəmsallaşmış iqtisadiyyat" və hər iki sahəni birləşdirən, biznes modelləri rəqəmsal platformalara əsaslanan geniş iqtisadi müstəvi. Bu yanaşma rəqəmsal iqtisadiyyatın təkcə texnoloji yeniliklərdən ibarət olmadığını, eyni zamanda ənənəvi sektorların da rəqəmsal transformasiya nəticəsində yenidən şəkilləndiyini vurğulayır. Həmçinin BMT və Dünya Bankı kimi qurumların hesabatlarında (məsələn, UNCTAD, 2019) inkişaf etmiş ölkələrin rəqəmsal iqtisadiyyatın dəyər zəncirində daha böyük paya sahib olduğu, inkişaf etməkdə olan ölkələrin isə sürətli artım tempinə baxmayaraq geri qaldığı qeyd edilir – bu da ölkələrarası rəqəmsal uçurum probleminə diqqət çəkir. Ümumən rəqəmsal iqtisadiyyat müasir tədqiqatlarda ümumi təyinatlı texnologiya (GPT) kimi qiymətləndirilir; buxar mühərriki və elektrik kimi GPT-lər kimi rəqəmsal texnologiyalar da geniş kənar təsirləri ilə bütün iqtisadiyyatda dərin transformasiya yaradır (Lopes və b., 2021).

İlk illərdə rəqəmsal texnologiyaların məhsuldarlıq və artıma təsiri barədə müzakirələr ziddiyyətli idi. Solow-un məşhur "rəqəmsal paradoks" tezisinə görə, "kompüter əsrini hər yerdə görmək olar, məhsuldarlıq statistikası istisna olmaqla" (Solow, 1987). Lakin sonrakı empirik araşdırmalar bu paradoksu böyük ölçüdə təkzib etdi. Xüsusilə 1990-cı illərin sonundan etibarən aparılan tədqiqatlar İT sərmayələrinin məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artırdığını göstərdi (Brynjolfsson və Hitt, 2000; Bloom və b., 2012). Məsələn, Jorgenson (2001) ABŞ iqtisadiyyatı üçün hesablamalarında 1995–2000-ci illərdə İKT-yə yatırımların ÜDM artımını hissediləcək dərəcədə sürətləndirdiyini müəyyən etmişdir. Daha geniş konteksdə, Niebel (2018) inkişaf etmiş və inkişaf etməkdə olan ölkələri müqayisə edərək hər iki qrupda da İKT sərmayələrinin adambaşına düşən gəlir artımına statistik əhəmiyyətli müsbət təsir etdiyini ortaya qoymuşdur. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə təsirin nisbətən zəif olması kadr potensialı və institusional fərqlərlə izah olunur (Niebel, 2018). Bu tapıntılar göstərir ki, rəqəmsal infrastruktur və İKT-yə investisiya iqtisadi artımın vacib drayveridir, lakin rəqəmsal transformasiyanın bəhrələrindən tam yararlanmaq üçün insan kapitalı və institusional mühit kimi tamamlayıcı amillər də güclü olmalıdır. İnternetə çıxışın əhatə dairəsi buna bariz nümunədir: qlobal statistik göstəricilərdə internet penetrasiyası ilə adambaşına ÜDM arasında güclü pozitiv əlaqə müşahidə edilir və genişzolaqlı internetin yayılması ÜDM artım tempinə ciddi töhfə verir (Mayer və b., 2020). Hətta Afrika ölkələri üzrə araşdırmalar da (David & Grobler, 2020) göstərir ki, rəqəmsal texnologiyaların yayılması inkişaf göstəricilərini yüksəltmə potensialına malikdir. Deməli, müasir ədəbiyyatda konsensus formalaşıb ki, rəqəmsallaşma uzunmüddətli perspektivdə ümumi iqtisadi artımı stimullaşdırır və həyat səviyyəsini yüksəldir.

Bununla belə, tədqiqatlar rəqəmsallaşmanın faydalarının avtomatik və dərhal əldə olunmadığına diqqət yetirir. Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə paralel olaraq təşkilati yenidənqurma, işçi qüvvəsinin bilik və bacarıqlarının artırılması kimi tamamlayıcı yatırımlar tələb olunur (Dedrick və b., 2003). Yəni, bir şirkət sadəcə yeni İT sistemləri qurmaqla məhsuldarlıq sıçrayışı əldə etməyə bilər; eyni zamanda daxili iş proseslərini və menecment təcrübələrini modernləşdirməlidir ki, texnologiyanın potensialından tam istifadə olunsun. Bu səbəbdən bəzi tədqiqatlarda rəqəmsal transformasiyanın məhsuldarlıq artımını ləng, lakin sonradan güclü şəkildə ortaya çıxaran bir proses olduğu vurğulanır. Məsələn, Brynjolfsson və Hitt (2000) informasiya texnologiyalarından səmərəli yararlanmaq üçün onların təşkilati strukturda dəyişikliklərlə müşayiət edilməsinin vacibliyini qeyd edirdi. Oxşar olaraq, Dedrick və əməkdaşları (2003) İT üzrə empirik ədəbiyyatı təhlil edərək belə qənaətə gəliblər ki, rəqəmsal sərmayələrin səmərəsi müvafiq institusional və idarəetmə innovasiyalarından asılıdır. Rəqəmsallaşmanın vaxt effekti firmadaxili məlumatlarla da təsdiqlənmişdir: Gal və b. (2019) 20-dən çox ölkədə müəssisə paneli əsasında müəyyən etmişdir ki, rəqəmsal texnologiyaları erkən mənimsəyən firmalar zamanla daha yüksək məhsuldarlıq qazanır. Eyni zamanda bu dinamika yeni bir "rəqəmsal uçurum" yaradır – qabaqcıl rəqəmsal firmalar sürətlə irəlilədiyi halda, geridə qalanlar nisbətən yavaş inkişaf edir (Gal və b., 2019). Nəticədə bazarların konsentrasiyası artır və rəqəmsal ekosistemlərdə "qalib hamını aparır" effekti müşahidə olunur; iri platforma şirkətləri rəqəmsal üstünlükləri sayəsində daha böyük bazar payı əldə edir ki, bu da rəqabətli mühitdə bərabərsizlikləri dərinləşdirə bilər.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşdırdığı yeni şərtlər təkcə məhsuldarlıq deyil, eyni zamanda iqtisadi artımın keyfiyyətini dəyişdirir. Rəqəmsallaşmanın geniş vüsət alması ilə iqtisadiyyatın "yeni nəsil" komponentləri meydana çıxır – bilik iqtisadiyyatı, platforma iqtisadiyyatı, paylaşma iqtisadiyyatı kimi yeni modellər ön plana keçir. Məsələn, Qi və Wu (2023) Çin üzrə apardıqları araşdırmada rəqəmsal iqtisadiyyatın yüksək keyfiyyətli inkişafa təkan verdiyini göstərmişlər; yəni rəqəmsallaşma təkcə ÜDM-i artırmır, həm də iqtisadiyyatda struktur dəyişikliyini sürətləndirir. Onların nəticələrinə görə rəqəmsal transformasiya istehlakın genişlənməsi (tələb tərəfi) və rəqəmsal sənayeləşmə (təklif tərəfi) kanalları vasitəsilə həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət artımı təmin edir (Qi & Wu, 2023). Bu, rəqəmsal iqtisadiyyatın iqtisadi artımı daha innovativ, diversifikasiyalı və dayanıqlı bir əsasda yüksəltdiyinə dair vacib sübutdur. Paralel olaraq, rəqəmsallaşma innovasiya ekosistemlərini gücləndirir. Yu və b. (2023) elmi ədəbiyyata bibliometrik analiz tətbiq edərək göstərmişlər ki, rəqəmsal iqtisadiyyat dövründə innovasiya fəaliyyəti üzrə tədqiqatlar müxtəlif tematik klasterlərdə cəmləşir: ixtisaslaşma və insan kapitalından tutmuş fintech, "Əşyaların interneti" (IoT) və istifadəçi birgə-yaradıcılığına qədər. Bu müxtəliflik innovasiya anlayışının genişləndiyini göstərir – artıq təkcə tədqiqat laboratoriyalarında deyil, açıq innovasiya platformalarında, istifadəçi yönümlü kreativ təşəbbüslərdə də yeni ideyalar yaranır. Yeni rəqəmsal texnologiyalar birbaşa yeni məhsul və xidmətlərin inkişafını mümkün etməklə yanaşı, dolayı yolla informasiya axınlarını sürətləndirərək və coğrafi maneələri aradan qaldıraraq innovasiyanın miqyasını böyüdür (Yu və b., 2023). Nəticə etibarilə, rəqəmsallaşma iqtisadi sistemdə innovasiya aktivliyini çoxşaxəli şəkildə təşviq edir.

Rəqəmsal transformasiya həmçinin ölkələrin rəqabət üstünlüklərini və sahibkarlıq mühitini yenidən formalaşdırır. Rəqəmsal texnologiyaları sürətlə mənimsəyən cəmiyyətlər

qlobal bazarlarda daha güclü mövqeyə çıxır və innovasiya göstəricilərində irəliləyir. Məsələn, qlobal rəqabətlilik reytinqlərində rəqəmsal infrastruktur və bacarıqlara böyük sərmayə qoyan, innovasiya ekosistemi inkişaf etmiş ölkələr üst sıralarda yer alır (WEF, 2020). Dabbous və b. (2023) müxtəlif ölkələrin məlumatları əsasında müəyyən etmişdir ki, rəqəmsallaşma ölkələrin dayanıqlı rəqabət qabiliyyətini artırır, yəni davamlı sosial-iqtisadi inkişafı dəstəkləyir. Onların tədqiqatında rəqəmsal infrastruktura çıxışın (məsələn, sürətli internetin yayılması) sahibkarlıq fəallığına ən güclü təsir göstərən amil olduğu, buna qarşılıq rəqəmsal bacarıqlar səviyyəsi və e-hökumət xidmətlərinin təsirinin bir qədər zəif qaldığı vurğulanır (Dabbous və b., 2023). Bu nəticə göstərir ki, rəqəmsal transformasiyanın faydalarını maksimuma çatdırmaq üçün öncə infrastruktura investisiya əsas şərtdir, lakin təkcə infrastruktur yetərli deyil – paralel şəkildə insan kapitalının inkişafı və effektiv rəqəmsal tənzimləmə mühiti də vacibdir. Rəqəmsal iqtisadiyyatın rəqabətə təsirinin digər bir tərəfi onun "yaşıl" iqtisadiyyatla sinerjisi ilə bağlıdır: rəqəmsal həllər resurs səmərəliliyini artıraraq ekoloji dayanıqlılığı gücləndirə bilər. İkiqat transformasiya adlanan bu konsepsiya (həm rəqəmsal, həm ekoloji dönüşüm) müasir inkişaf modelinin mərkəzinə çevrilir və ədəbiyyatda rəqəmsal innovasiyaların eyni zamanda ekoloji davamlılığa töhfə verə biləcəyi qeyd olunur (Dabbous və b., 2023).

Nəhayət, akademik ədəbiyyatın tematik icmalı göstərir ki, rəqəmsal iqtisadiyyat iqtisadi artımın keyfiyyətini və strukturunu dəyişdirərək yeni fürsətlər yaradır, lakin bu fürsətlərdən tam istifadə üçün uyğun tamamlayıcı islahatlar vacibdir. Rəqəmsal savadlılıq, güclü institusional baza (qanunvericilik və tənzimləmə çərçivəsi), inkişaf etmiş kibertəhlükəsizlik və çevik infrastruktur kimi amillər rəqəmsal transformasiyanın uğurla həyata keçirilməsində həlledici rol oynayır. Ümumilikdə tədqiqatlar rəqəmsallaşmanın müsbət makroiqtisadi təsirlərini təsdiqləsə də, ölkələr və fərdlər arasında rəqəmsal uçurumun aradan qaldırılması aktuallığını qoruyur (Gal və b., 2019; Niebel, 2018). Deməli, rəqəmsal iqtisadiyyatın potensialı böyükdür və əsas çağırış bu potensialdan inklüziv və davamlı şəkildə faydalanmaq üçün zəruri şəraitin yaradılmasıdır.

2. Metodologiya

Bu tədqiqatın metodologiyası iki əsas hissədən ibarətdir: birincisi, konseptual modelin qurulması və empirik hipotezlərin irəli sürülməsi; ikincisi, həmin modelin verilənlər əsasında sınanması üçün struktur tənlik modeli (SEM) tətbiqi. Əvvəlcə Azərbaycan iqtisadiyyatı kontekstində rəqəmsallaşmanın iqtisadi təsirlərini araşdırmaq üçün nəzəri çərçivəyə əsaslanan bir model tərtib edilmişdir. Sonra bu modeli sınaqdan keçirmək məqsədilə sorğu anketi hazırlanmış və məlumatlar toplanmışdır. Nəhayət, ölçmə modelləri və struktur modellər SEM çərçivəsində təhlil olunmuşdur.

2.1. Empirik modelin təsviri

Konseptual model ədəbiyyat icmalından əldə olunan əsas amilləri və əlaqələri əks etdirir. Modelin əsas məqsədi rəqəmsallaşmanın iqtisadi nəticələrə (məsələn, müəssisələrin performansı, innovasiya fəaliyyəti və səmərəlilik) təsir mexanizmini aşkar etməkdir. Bu modeldə üç əsas gizli (müşahidəolunmayan) amil müəyyən edilmişdir:

1. **Rəqəmsal infrastruktur** – texnoloji baza və əlaqə imkanlarını əhatə edən struktur;

2. **İnsan kapitalı və rəqəmsal bacarıqlar** – işçi qüvvəsinin rəqəmsal savadlılıq və bilik səviyyəsini əks etdirən qeyri-birbaşa dəyişən;

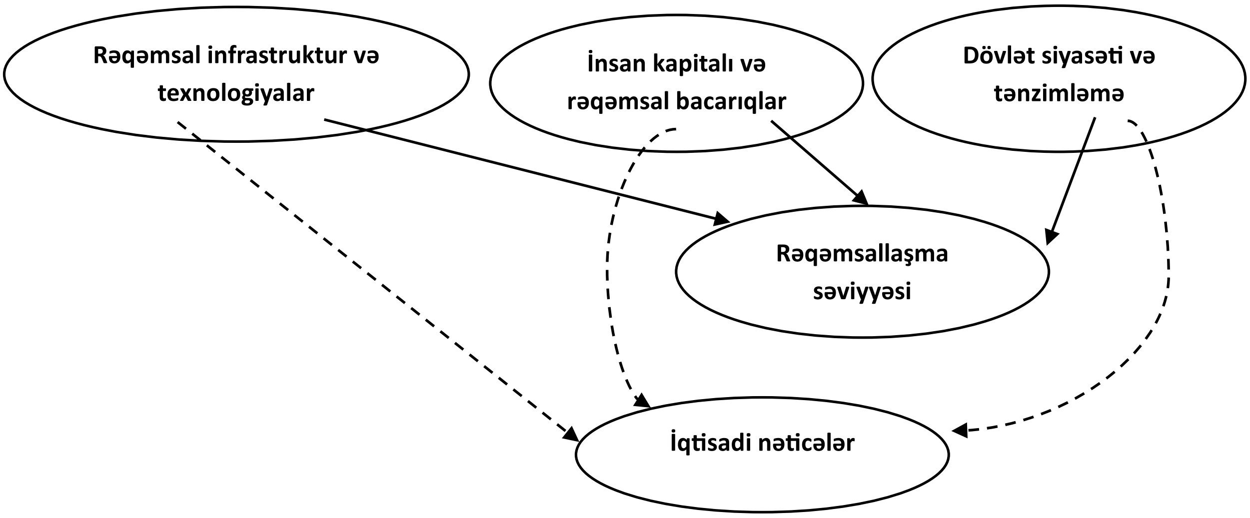
3. **Dövlətin rəqəmsal siyasəti və tənzimləmə mühiti** – rəqəmsal iqtisadiyyatı dəstəkləyən strategiya və qanunvericilik çərçivəsini xarakterizə edən sistematik amil.

Bu amillərin rəqəmsallaşmanın səviyyəsinə birbaşa təsir göstərdiyi fərz edilir. Modelin mərkəzində isə rəqəmsallaşma səviyyəsi adlı nəzəri konstrukt dayanır; bu, müəssisə və ya ölkə miqyasında rəqəmsal transformasiyanın dərinliyini xarakterizə edən birbaşa müşahidə olunmayan xüsusiyyətdir. Bu göstərici aşağıdakı əməli dəyişənlər vasitəsilə ölçülür: rəqəmsal texnologiyalardan istifadə dərəcəsi, onlayn biznes proseslərinin payı, rəqəmsal xidmətlərin yayılma səviyyəsi və s.

Nəhayət, rəqəmsallaşmanın iqtisadi nəticələrə təsirini qiymətləndirmək üçün iqtisadi nəticələr adlı strukturlaşdırılmış abstrakt amili modelə daxil edilmişdir. Bu amil məhsuldarlıq səviyyəsi, innovasiya indeksi, rəqabət qabiliyyəti, eləcə də şirkətlərin gəlirlilik və böyümə göstəriciləri ilə təmsil olunur.

Model üzrə başlıca hipotez ondan ibarətdir ki, rəqəmsal infrastruktur, insan kapitalı və siyasət amilləri dolayısı ilə (rəqəmsallaşma səviyyəsi vasitəsilə) iqtisadi nəticələrə müsbət təsir edir. Eyni zamanda, bu amillərin iqtisadi nəticələrə birbaşa təsir ehtimalı da nəzərdən keçirilir (məsələn, güclü insan kapitalı birbaşa innovasiya və səmərəliliyi artıra bilər). Bu münasibətləri aydın göstərmək üçün Şəkil 1-də konseptual model diaqramı təqdim edilmişdir.

Şəkil 1. Konseptual model: Rəqəmsal iqtisadiyyatı formalaşdıran amillər və iqtisadi nəticələr arasındakı nəzəri çərçivə.



Şəkil 1-də bütöv oxlar gizli amillərin rəqəmsallaşma səviyyəsinə təsirini, qırıq xətli oxlar isə həmin amillərin iqtisadi nəticələrə potensial birbaşa təsirini göstərir.

Bu konseptual model öz-özlüyündə həm makro (ölkə) səviyyədə, həm də mikro (müəssisə) səviyyədə tətbiq oluna bilər. Bu məqalədə biz onu Azərbaycan misalında mikro səviyyədə (müəssisələr üzrə) empirik sınaqdan keçirmişik. Yəni modeldə nəzərdə tutulan gizli dəyişənlər (gizli dəyişənlər) Azərbaycan müəssisələri üzrə toplanmış sorğu məlumatları

əsasında əməli göstəricilər (indikatorlar) vasitəsilə ölçülmüş və daha sonra struktur tənlik modelləşdirməsi (SEM) metodu ilə təhlil edilmişdir.Bu yanaşma, ölkə miqyasında rəqəmsallaşmanın ümumi iqtisadiyyata təsirini anlamaq üçün etibarlı bir yol verir, çünki mikro səviyyədəki meyillər makro səviyyədə cəmlənərək oxşar nəticələr doğura bilər.

2.2. Sorğunun dizaynı və məlumat bazası

Empirik təhlil üçün məlumatlar xüsusi hazırlanmış sorğu anketi vasitəsilə toplanmışdır. Sorğu Azərbaycan iqtisadiyyatının müxtəlif sektorlarında fəaliyyət göstərən müəssisələrin rəqəmsal transformasiya vəziyyətini və onun nəticələrini öyrənməyə yönəlmişdir. Araşdırmanın hədəf kütləsi müxtəlif ölçülü müəssisələrin rəhbərləri və ya İT üzrə məsul şəxsləri olmuşdur. Nəticədə **150** müəssisədən anket cavabları əldə edilmişdir. Respondentlər maliyyə, telekommunikasiya, informasiya texnologiyaları, istehsal, tikinti, nəqliyyat və xidmət kimi sektorlara aid şirkətləri təmsil etmişlər. Eyni zamanda, paytaxt Bakı və digər iqtisadi regionlardan şirkətlərin iştirakı təmin edilmişdir (təxminən 60% Bakı, 40% digər bölgələr).

Sorğu anketi üç əsas bölmədən ibarət idi və bu bölmələr konseptual modelin komponentlərinə uyğun qurulmuşdur. Birinci bölmə rəqəmsal transformasiyanın determinantları barədə sualları əhatə etmişdir – yəni müəssisənin rəqəmsal infrastrukturu (internet, İT təchizatı, texnoloji dəstək), kadrların rəqəmsal bacarıq səviyyəsi və dövlətin rəqəmsal təşəbbüslərindən yararlanma dərəcəsi barədə məlumat toplanmışdır. İkinci bölmədə müəssisənin rəqəmsallaşma səviyyəsini ölçən suallar verilmişdir – rəqəmsal texnologiyalardan istifadə indeksi, biznes proseslərinin hansı hissəsinin rəqəmsal platformalar üzərindən həyata keçirilməsi, onlayn əməliyyatların payı və s. Üçüncü bölmə isə iqtisadi nəticələr və performans göstəricilərinə dair suallardan ibarət olmuşdur – son illərdə məhsuldarlıq və satışlarda dəyişikliklər, innovasiya fəaliyyətinin (yeni məhsul/xidmət sayı) dinamikası, rəqabətlilik göstəriciləri və s. ölçülmüşdür. Beləliklə, sorğudan əldə edilən məlumat bazası konseptual modeldəki hər bir gizli dəyişəni xarakterizə edən çoxsaylı indikatorlardan formalaşmışdır.

STRUKTUR TƏNLİK MODELLƏRİ TƏTBİQİ

Toplanmış məlumatlar əsasında struktur tənlik modeli (SEM) qurulmuşdur. SEM yanaşması, eyni anda bir neçə tənliyi (ölçmə və struktur) həll etməyə imkan verərək gizli dəyişənlər arasındakı əlaqələri test etmək üçün uyğundur. Bu tədqiqatda SEM iki mərhələdə tətbiq olunub: birinci mərhələdə ölçmə modeli (yəni gizli dəyişənlərin indikatorlarla əlaqəsi) təsdiqlənib, ikinci mərhələdə isə struktur model (gizli konstruktlar arasındakı hipotezləşdirilmiş əlaqələr) qiymətləndirilib.

Ölçmə modeli: Modeldəki 5 gizli dəyişən üçün anketdən əldə edilən müvafiq müşahidə olunan dəyişənlər indikator kimi təyin olunub. Məsələn, Rəqəmsal İnfrastruktur üçün "İnternet sürətinin qiymətləndirilməsi", "Rəqəmsal alətlərdən istifadə indeksi", "Şəbəkə stabilliyi" və "Texniki dəstək" kimi 4 indikator; İnsan kapitalı üçün "İşçilərin İT bilik səviyyəsi", "İT üzrə təlimlərin sayı" və "Təlim keyfiyyəti" kimi 3 indikator; Siyasət mühiti üçün "Dövlətin dəstək səviyyəsi", "Qanunvericiliyin uyğunluğu" və "Tənzimləmə sabitliyi" kimi 3 indikator; Rəqəmsallaşma səviyyəsi üçün "Rəqəmsallaşma indeksi", "Biznes proseslərinin rəqəmsallıq payı" və "Onlayn əməliyyatların həcmi" kimi 3 indikator; İqtisadi nəticələr üçün isə

"Məhsuldarlıq artımı", "Gəlirlilik dəyişikliyi", "İnnovasiya sayı" və "Rəqabətlilik göstəricisi" kimi 4 indikator götürülüb. Bu göstəricilərin hər biri müvafiq gizli konstruktla əlaqələndirilib və təsdiqləyici amil təhlili (CFA) aparılaraq amil yükləmələri qiymətləndirilib. Nəticələr göstərdi ki, bütün indikatorların yükləmələri statistik olaraq əhəmiyyətlidir ($p < 0.001$) və əksər hallarda 0.7-dən yuxarıdır – bu da indikatorların öz gizli dəyişənini yaxşı ölçdüyünü təsdiq edir. Həmçinin, bütün gizli konstruktlar üzrə Cronbach's α dəyərləri 0.70-dən yüksəkdir ki, bu da anket bölmələrinin daxili uyarlığını təsdiqləyir. Konvergent etibarlılığın göstəricisi olan AVE (Average Variance Extracted) hər bir konstrukt üçün > 0.5 əldə olunmuşdur. Diskriminant etibarlılıq isə Fornell-Larcker meyarı ilə yoxlanılmışdır – yəni hər bir gizli dəyişənin AVE kökü onun digər gizli dəyişənlərlə korrelyasiyalarından böyük olmuşdur. Bu nəticə konstruktların bir-birindən ayırdedici olduğunu göstərir. Ölçmə modelinə dair əsas etibarlılıq göstəriciləri Cədvəl 1-də ümumiləşdirilib.

Cədvəl 1. Ölçmə modelinə dair göstəricilər

Gizli dəyişən	İndikatorlar (n)	Amil yükləmələri	Cronbach's α	AVE	CR
Rəqəmsal İnfrastruktur	İnternet sürəti, Rəqəmsal alətlər, Şəbəkə stabilliyi, Texniki dəstək (4)	0.72–0.84	0.79	0.58	0.81
İnsan Kapitalı	İT bilik səviyyəsi, Təlim sayı, Təlim keyfiyyəti (3)	0.69–0.81	0.78	0.61	0.84
Siyasət və Tənzimləmə	Dəstək səviyyəsi, Qanunvericilik uyğunluğu, Tənzimləmə sabitliyi (3)	0.66–0.78	0.75	0.56	0.80
Rəqəmsallaşma Səviyyəsi	Rəqəmsallaşma indeksi, Rəqəmsal proses payı, Onlayn əməliyyatlar (3)	0.74–0.88	0.82	0.63	0.86
İqtisadi Nəticələr	Məhsuldarlıq, Gəlirlilik, İnnovasiya sayı, Rəqabətlilik (4)	0.70–0.85	0.80	0.60	0.83

Qeyd: Bütün konstruktlar üzrə Cronbach $\alpha > 0.7$ və AVE > 0.5-dir; hər bir konstruktun AVE-nin kvadrat kökü digər konstruktlarla korrelyasiyalardan böyükdür (Fornell-Larcker kriteriyası təmin olunub).

Struktur modeli: Struktur hissədə konseptual modeldə nəzərdə tutulan əlaqələr test olunub. Xüsusi ilə aşağıdakı struktur tənlik qurulub

$$RS = \beta_1 * Rİ + \beta_2 * İK + \beta_3 * SM + \varepsilon_1 \qquad (1)$$

$$İN = \gamma_1 * RS + \gamma_2 * Rİ + \gamma_3 * İK + \gamma_4 * SM + \varepsilon_2 \qquad (2)$$

Burada:

RS - Rəqəmsallaşma Səviyyəsi;

Rİ - Rəqəmsal İnfrastruktur;

İK - İnsan Kapitalı;

SM - Siyasət Mühiti;

İN - İqtisadi Nəticələr;

ε_1– müvafiq olaraq struktur tənliklərində səhvi;

β_i, - rəqəmsallaşmanı müəyyən edən amillər

γ_i - rəqəmsallaşmanın iqtisadi nəticələrə təsiri göstərir.

ε_1 və ε_2 modeldə əsas maraq doğuran parametrlərdir.

SEM analizi EViews proqram təminatında maksimum bənzərlik (ML) üsulu ilə aparılmışdır. Modelin uyğunluq göstəriciləri qənaətbəxş olmuşdur ($\chi^2/df \approx 1.8 < 3$, RMSEA $\approx 0.05 < 0.08$, CFI ≈ 0.92, TLI ≈ 0.90 və s.), yəni ölçmə modeli və struktur model ümumilikdə verilənlərə yaxşı uyğunlaşma göstərmişdir.

3. Tədqiqat nəticələri və müzakirə

3.1. Rəqəmsal inkişaf göstəriciləri və sorğu nəticələrinin təhlili

Azərbaycanın rəqəmsal inkişaf səviyyəsini beynəlxalq kontekstdə qiymətləndirmək üçün bəzi əsas göstəricilərə nəzər salaq. Son dövrdə Azərbaycan rəqəmsal infrastruktur və e-hökumət sahəsində irəliləyiş əldə etsə də, qlobal orta göstəricilərlə müqayisədə bəzi parametrlərdə geri qalır. Cədvəl 2-də Azərbaycan üzrə rəqəmsal inkişaf göstəriciləri beynəlxalq ortalama ilə müqayisədə verilmişdir. Məlum olur ki, internet istifadəçilərinin əhali üzrə payına görə Azərbaycan (89%) dünya ortalamasından (67%) öndədir və yüksək gəlirli ölkələr səviyyəsinə (təxminən 89-90%) yaxınlaşmışdır. Lakin İKT sektorunun ÜDM-də payı (1.8%) hələ ki Avropa İttifaqı ölkələrinin ortalamasından (3.8%) xeyli aşağıdır. Yüksək texnologiyalı məhsulların sənaye ixracındakı payı (9%) dünya ortasından (20%) geri qalır; yüksək texnoloji

məhsul ixracının mütləq həcmi də çox aşağıdır (2024-cü ildə cəmi 37.1 milyon USD). E-hökumət inkişaf indeksi üzrə Azərbaycan 0.7284 balla 193 ölkə arasında 74-cü yeri tutur ki, bu da dünya orta göstəricisindən (0.61) yuxarı olsa da, ən qabaqcıl ölkələrdən geridir. İşçi qüvvəsinin rəqəmsal bacarıqları indeksi (təxminən 5.5/10) Avropa ölkələrinin ortalamasından (7.5/10) aşağıdır. Sorğu nəticələrinə görə, müəssisələrdə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi məhsuldarlıqda orta hesabla 15–20% artıma səbəb olmuşdur ki, bu, nəzəri gözləntilər (10–30% intervalı) daxilindədir.

Cədvəl 2: Rəqəmsal İnkişaf Göstəriciləri və Beynəlxalq Müqayisə

Göstərici	Azərbaycan	Beynəlxalq orta (təqribi)
İnternet istifadəçiləri (% əhali, 2023)	89%	Dünya: 67%; Avropa: ~89%
Mobil genişzolaqlı abunələr (100 nəfərə, 2022)	82	Dünya: 83; OECD: 115 (ITU)
NRI indeksi balı (0-100, 2023)	46.1 (75-ci yer)	Dünya orta ~45; Lider: ABŞ 80.3
E-hökumət inkişaf indeksi (UN EGDI, 2024)	0.7284 (74-cü yer)	Dünya orta 0.610; 1-ci yer: Danimarka (EGDI ≈0.999)
Yüksək texnologiyalı məhsul ixracı (% sənaye ixracı)	9%	Dünya orta ~20%; Malayziya: 51%
Yüksək texnologiyalı məhsulların ixracı (USD mln)	2024: 37.1	Dünya lideri: Çin (~800,000 mln USD)
İKT sektorunun ÜDM payı (2025)	1.8%	AB-27 ortalaması: 3.8%
İşçilərin rəqəmsal bacarıqları indeksi (0-10)**	5.5	Dünya orta ~5.0; Avropa ~7.5
Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə məhsuldarlıq dəyişikliyi (sorğu nəticəsi)	+15-20% (orta artım)	– (nəzəri gözlənti ~10-30%)

Qeyd: Rəqəmsal bacarıqlar indeksi sorğu məlumatları və beynəlxalq hesabatlara əsasən formalaşdırılmış təxmini göstəricidir. Mənbələr: ereforms.gov.az, WIPO, DataReportal, ITU, BMT E-Government Survey, CEIC, Dünya Bankı məlumatları. **Mənbələr:** ereforms.gov.az, wipo.int, datareportal.com, ceicdata.com datareportal.com.

Yuxarıdakı cədvəldən görünür ki, Azərbaycan internetə çıxış baxımından dünya ortalamasından irəlidədir, lakin rəqəmsal iqtisadiyyatın effektivliyi üçün vacib olan bir sıra parametrlərdə – məsələn, İKT sektorunun iqtisadi çəkisi, yüksək texnoloji məhsul istehsalı – geridədir. Bu da onu deməyə əsas verir ki, ölkədə rəqəmsallaşmanın birinci mərhələsi (infrastrukturun qurulması, əlaqələndirmə) xeyli irəliləsə də, ikinci mərhələdə (rəqəmsal

texnologiyalardan dəyər yaratmaq) potensial tam reallaşdırılmayıb. Buna görə də, əldə olunan nəticələrə əsasən, gələcəkdə diqqət rəqəmsal bacarıqların artırılması, innovasiyaların təşviqi və rəqəmsal həllərin dərinləşdirilməsinə yönəldilməlidir.

Sorğu nəticələrinin sektoral təhlili göstərir ki, rəqəmsallaşma səviyyəsi sahədən asılı olaraq fərqlənir. Məsələn, maliyyə, telekom və informasiya texnologiyaları sahələrində respondentlərin əksəriyyəti öz şirkətlərində rəqəmsallaşmanı yüksək qiymətləndirmişdir. Əksinə, tikinti və nəqliyyat kimi ənənəvi sektorlarda rəqəmsal transformasiya nisbətən zəifdir (bu sahələrdən sorğuda iştirak edən şirkətlərin bir qismi özlərini "ənənəvi" kimi dəyərləndirmişdi). Bu nəticə göstərir ki, yeni nəsil iqtisadiyyat dedikdə təkcə ümumi iqtisadi artım deyil, həm də iqtisadi strukturun dəyişməsi nəzərdə tutulur – rəqəmsal yönümlü sektorların ümumi iqtisadiyyatda payı artır, ənənəvi sektorlar isə ya geridə qalır, ya da rəqəmsal texnologiyaları mənimsəyərək transformasiya olunur. Bu tendensiya qlobal miqyasda da müşahidə edilir: məsələn, Avropada rəqəmsal xidmət sektoru sürətlə böyüyürkən, rəqəmsal texnologiyaları az istifadə edən bəzi sənaye sahələrinin payı azalır.

3.2. Model nəticələri və müzakirəsi

Struktur modelin nəticələrini daha anlaşılan etmək üçün şəkil 2-də verilib.

Diaqramda struktur modelin əsas tapılmış əlaqələri göstərilmişdir (sadələşdirilmiş formada). Ən güclü təsirlər aşağıdakılardır:

- **Rəqəmsal İnfrastruktur** → Rəqəmsallaşma (β≈0.30***). Yüksək keyfiyyətli rabitə infrastrukturu və sürətli, etibarlı internet bağlantısı rəqəmsal transformasiyanın reallaşması üçün vacib hesab olunur.

- **İnsan Kapitalı** → Rəqəmsallaşma (β≈0.25***). İşçilərin rəqəmsal bilik səviyyəsinin yüksəkliyi şirkətin rəqəmsallaşma pilləsini yüksəldir. OECD-nin hesabatında da yetərli rəqəmsal bacarıqların rəqəmsal transformasiyanın əsas şərti olduğu vurğulanır.

- **Siyasət** → Rəqəmsallaşma (β≈0.18**). Siyasət amili (məsələn, tənzimləyici çərçivə) rəqəmsal transformasiyanı dəstəkləyir. Tənzimləmə, kibertəhlükəsizlik və rəqəmsal xidmətlərin təşviqi ictimai və özəl sektorun rəqəmsallaşmasını gücləndirir.

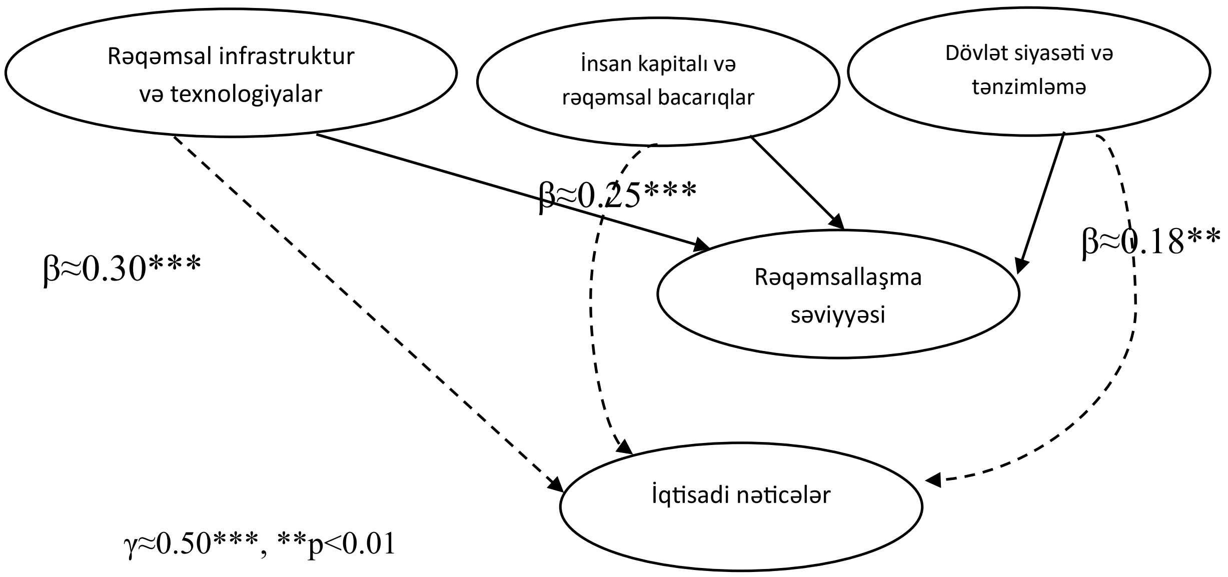
- **Rəqəmsallaşma** → İqtisadi Nəticələr (γ≈0.50***). Şirkətin rəqəmsallaşma səviyyəsi məhsuldarlıq artımında əsas rol oynayır. Məsələn, Hollandiya üzrə araşdırmada göstərilir ki, işçilərin rəqəmsal bacarıq intensivliyi və şirkətin yüksək sürətli genişzolaqlı internetə çıxışı məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

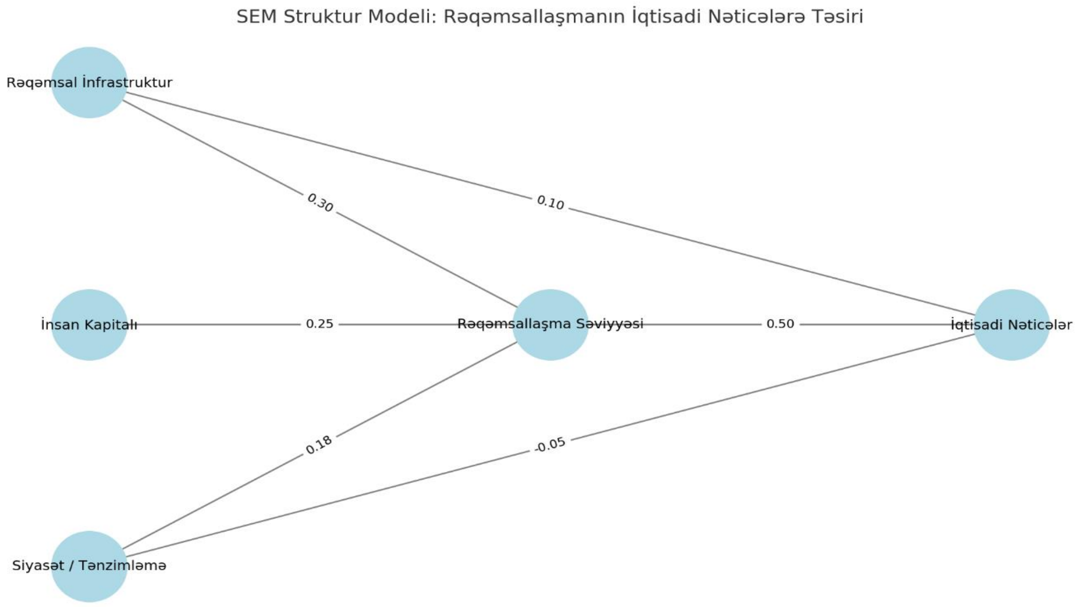
Bununla yanaşı, modeldə nəzərdə tutulan digər birbaşa təsir yolları – yəni rəqəmsal infrastrukturun, insan kapitalının və siyasətin rəqəmsallaşmadan kənar iqtisadi nəticələrə təsirləri – statistik olaraq əhəmiyyətli çıxmamışdır (bu əlaqələr diaqramda qırıq xətlərlə göstərilib). Bu o deməkdir ki, texnoloji infrastruktur və kadr potensialı iqtisadi nəticələrə əsasən rəqəmsallaşma vasitəsilə dolayısı ilə təsir edir; birbaşa təsirlər isə əhəmiyyətli deyil.

Bu nəticələrin iqtisadi mənası ondan ibarətdir ki, Azərbaycanda müəssisə səviyyəsində rəqəmsal transformasiyanın əsas determinantları məhz texnoloji təminat və kadr bilikləridir. Yüksək sürətli və etibarlı internet infrastrukturu ilə təchiz olunmuş, işçiləri rəqəmsal bacarıqlara malik şirkətlər rəqəmsallaşma prosesində daha sürətlə irəliləyir və sonda daha yüksək

məhsuldarlıq artımına nail olurlar. Bu, inkişaf etmiş ölkələrdə müşahidə olunan meyllərlə üst-üstə düşür: internet infrastrukturu və rəqəmsal bacarıqlar müəssisə səviyyəsində rəqəmsallaşmanın və nəticədə yaranan iqtisadi faydaların əsas mənbəyidir. OECD-nin araşdırmaları da göstərir ki, yüksək keyfiyyətli kommunikasiya infrastrukturu və yetərli rəqəmsal bacarıqlar rəqəmsal iqtisadiyyata qoşulmanın, yeni texnologiyaların tətbiqinin və məhsuldarlıq artımının başlıca şərtləridir.

Şəkil 3. Struktur model nəticələrinin diaqramı (əmsallarla).





Eyni zamanda, əldə olunan nəticələrdə dövlətin rolu da öz əksini tapır. Məsələn, dövlət sektorunda həyata keçirilən rəqəmsallaşdırma (xüsusilə e-hökumət xidmətlərinin genişlənməsi) öz növbəsində özəl sektoru rəqəmsal həllərə keçməyə təşviq edir. Sorğu iştirakçıları qeyd etmişlər ki, dövlət orqanları ilə tam elektron qaydada işləmək imkanı (məsələn, e-gömrük, e-

vergi sistemləri) onları daxili əməliyyatları da rəqəmsallaşdırmağa sövq etmişdir. Bunun nəticəsi olaraq, dövlətin rəqəmsallaşdırma təşəbbüslərinin bizneslərə dolayısı ilə "multiplikativ" effekti müşahidə olunur. Qlobal təcrübə də göstərir ki, kiçik və orta bizneslərin rəqəmsal transformasiyasının sürətləndirilməsi iqtisadiyyatda rəqəmsal inklüzivliyi artırır. Beləliklə, dövlət sektorunun rəqəmsal yenilikləri iqtisadiyyatın rəqəmsal transformasiyasının tərkib hissəsinə çevrilərək daha geniş sosial-iqtisadi fayda verir. Bu yanaşma Azərbaycan kontekstinə də uyğundur: dövlət qurumlarının rəqəmsallaşması özəl sektoru rəqəmsal həlləri tətbiq etməyə təşviq edir və nəticədə bütün iqtisadiyyatda rəqəmsal inklüzivliyin artmasına gətirib çıxarır.

SEM modelinin nəticələri həmçinin göstərir ki, rəqəmsallaşma iqtisadi nəticələr üçün güclü bir öncül göstəricidir (prediktordur). Bu məqalədə irəli sürülən əsas hipotez təsdiqini tapmışdır: yeni nəsil iqtisadiyyatda rəqəmsallaşma sayəsində şirkətlər daha rəqabətcil olurlar. Məsələn, model üzrə $\gamma \approx 0.50$ olan standartlaşdırılmış əmsala əsaslanaraq belə bir interpretasiya vermək olar: **rəqəmsallaşma səviyyəsində 1 vahid (təxminən 1 standart kənarlaşma) artım, iqtisadi performansda təxminən 0.5 vahid (yarım standart kənarlaşma) artıma yol açır**. Praktiki planda bu, özünü satışların artması, maya dəyərinin enməsi, yaxud bazar payının böyüməsi kimi göstərə bilər. Yəni rəqəmsal transformasiyada irəliləyən şirkətlər ortalama olaraq ənənəvi qalmaqda israr edən şirkətlərlə müqayisədə daha yüksək satış dinamikası, daha aşağı əməliyyat xərcləri və daha geniş müştəri bazası əldə edə bilərlər.

Qeyd edək ki, struktur modeldə rəqəmsal infrastruktur, insan kapitalı və siyasət dəyişənlərinin iqtisadi nəticələrə birbaşa təsir yolları statistik cəhətdən əhəmiyyətli çıxmadı (yuxarıda qeyd olunduğu kimi). Bu nəticə göstərir ki, həmin amillərin təsiri əsasən rəqəmsallaşma vasitəsilə gerçəkləşir – birbaşa təsirlər zəifdir. Məsələn, yüksək səviyyəli İT infrastrukturu və ya bacarıqlı kadrlar, əgər müəssisə rəqəmsal strategiyaya malik deyilsə, təkbaşına əlavə biznes faydası gətirməyə bilər; eynilə, yüksək rəqəmsal bacarıqları olan, amma rəqəmsal dönüşü həyata keçirməyən şirkət rəqəmsallaşmanın potensialından tam yararlana bilmir. Bu məntiqlə, infrastruktur və insan kapitalı amilləri özlüyündə deyil, məhz rəqəmsal transformasiyaya yol açdığı halda iqtisadi nəticələrə ciddi təsir göstərir. Dövlət siyasətinin də birbaşa təsiri zəif olduğundan, onun səmərəsi daha çox digər amillərlə birlikdə rəqəmsallaşmanı təşviq etməsində özünü göstərir.

Ümumən, SEM nəticələrinin yekunu ondan ibarətdir ki, qurulan hipotezlərin hamısı – rəqəmsal infrastruktur, insan kapitalı və siyasət amillərinin rəqəmsallaşma səviyyəsinə müsbət təsiri, həmçinin rəqəmsallaşma səviyyəsinin iqtisadi nəticələrə əhəmiyyətli təsiri – təsdiq edilmiş, əlavə olaraq bu amillərin birbaşa təsirlərinin zəif olduğu müşahidə edilmişdir. Bu da modelin nəzərdə tutduğu dolayı təsir mexanizminin düzgün olduğunu göstərir.

NƏTİCƏ VƏ TÖVSİYƏLƏR

Məqalənin nəticələri göstərir ki, rəqəmsallaşma yeni nəsil iqtisadiyyatın mühərrikidir və Azərbaycan iqtisadiyyatı üçün də həm elmi-praktiki, həm strateji baxımdan əhəmiyyətli təsirlərə malikdir. Aparılmış tədqiqatın əsas elmi və praktiki nəticələrini aşağıdakı kimi ümumiləşdirmək olar:

Elmi nəticələr:

- Rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı və rəqəmsal transformasiya səviyyəsi iqtisadi artımın keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Empirik model sübut etdi ki, rəqəmsallaşma səviyyəsi yüksəldikcə müəssisələrin məhsuldarlığı, innovasiya qabiliyyəti və ümumi performansı əhəmiyyətli dərəcədə artır ($\gamma \approx 0.50$, $p < 0.001$). Bu, beynəlxalq ədəbiyyatda əldə edilmiş qənaətlərin Azərbaycan nümunəsində təsdiqidir və Solow paradoksunun artıq keçmişdə qaldığını göstərir – rəqəmsal texnologiyaların "məhsuldarlıq tapmacası" öz həllini tapmaqdadır.

- Azərbaycan kontekstində rəqəmsal transformasiyanın əsas determinantları sırasında rəqəmsal infrastruktur (internet və İKT təminatı) və insan kapitalı (rəqəmsal bacarıqlar) ön plana çıxır. Model nəticələrinə görə, bu iki amil rəqəmsallaşmaya ən güclü müsbət təsir edən amillərdir (müvafiq olaraq β₁ ≈ 0.30 və β₂ ≈ 0.25, $p < 0.01$). Dövlət siyasətinin rolu da müsbətdir, lakin dolayı yolla ($\beta \approx 0.18$, $p < 0.05$) – yəni düzgün tənzimləmə və strateji kurs rəqəmsallaşmanı asanlaşdırır, lakin birbaşa iqtisadi nəticələrə təsiri əsasən rəqəmsallaşma vasitəsilə üzə çıxır.

- Azərbaycan müəssisələrinin böyük qismi rəqəmsal transformasiya yolundadır, lakin sektoral fərqlər nəzərə çarpır. Maliyyə və xidmət sektorları yüksək rəqəmsallaşma göstəricilərinə malik olduğu halda, istehsal və bəzi digər ənənəvi sahələr geri qalır. Bu, iqtisadiyyat daxilində bir növ rəqəmsal uçurumun mövcud olduğunu, yəni yeni (rəqəmsal) və köhnə (ənənəvi) iqtisadiyyat komponentləri arasında fərqlərin yarandığını göstərir. Elmi ədəbiyyatda da bu tendensiya vurğulanır – rəqəmsallaşma "ikili iqtisadiyyat" fenomeni yarada bilər (Nambisan və b., 2019), yəni yüksək texnologiyalı seqment sürətlə inkişaf edir, ənənəvi seqment nisbətən yavaş. Bu hallar Azərbaycan üçün də keçərlidir və iqtisadi inkişafın dayanıqlılığı üçün geri qalan sahələrin də rəqəmsal transformasiyasına xüsusi diqqət yetirilməlidir.

- Məqalədə təklif olunan konseptual model (Rəqəmsal İnfrastruktur + İnsan Kapitalı + Siyasət → Rəqəmsallaşma → İqtisadi Nəticələr) özünü doğrultmuşdur və Azərbaycan nümunəsində uğurla tətbiq edilmişdir. Bu model gələcək tədqiqatlar üçün də baza kimi istifadə oluna bilər. Xüsusən, modelin R^2 göstəricilərinin yüksək olması (rəqəmsallaşma üçün ~55%, iqtisadi nəticələr üçün ~65%) onu göstərir ki, seçilmiş gizli konstruktlar mövzunu kifayət qədər əhatə edir. Gələcək işlərdə bu modelə yeni amillər (məsələn, kibertəhlükəsizlik, təşkilati mədəniyyət) əlavə etməklə daha da təkmilləşdirmək mümkündür.

Praktiki tövsiyələr:

- Rəqəmsal infrastrukturun təkmilləşdirilməsi: Ölkədə yüksək sürətli internetə çıxış imkanları daha da genişləndirilməlidir. Xüsusilə, regionlarda fiber-optik internet şəbəkəsinin qurulması, mobil genişzolaqlı xidmət keyfiyyətinin artırılması prioritet olmalıdır. Rəqəmsal transformasiyanın təməli güclü infrastrukturdur və bu sahəyə yatırımlar davam etməlidir.

- İnsan kapitalının inkişafı: Rəqəmsal bacarıqların kütləvi şəkildə artırılması üçün təhsil və peşə hazırlığı proqramları gücləndirilməlidir. İT sahəsində mütəxəssis hazırlığı, rəqəmsal savadlılıq təlimlərinin təşkili, həmçinin işləyən kadrlar üçün fasiləsiz öyrənmə

(lifelong learning) imkanları yaradılmalıdır. Müəssisələr daxilində də işçilərin rəqəmsal bacarıqlarını artırmaq üçün daxili təlim və seminarlar keçirilməsi təşviq olunmalıdır.

- Dövlətin rəqəmsal siyasəti: Rəqəmsal transformasiyanı təşviq edən hüquqi və institusional mühit daha da inkişaf etdirilməlidir. Elektron hökumət xidmətlərinin dairəsi genişləndirilməli, rəqəmsal bizneslərin qarşılaşdığı bürokratik maneələr aradan qaldırılmalıdır. Startap ekosisteminin inkişafı üçün dövlət dəstəyi (maliyyələşmə, innovasiya mərkəzləri, mentorluq proqramları) artırılmalıdır. Qanunvericilik rəqəmsal iqtisadiyyatın tələblərinə uyğun yenilənməli, rəqəmsal hüquqlar, məlumatların mühafizəsi və kibertəhlükəsizlik sahələrində qabaqcıl standartlar tətbiq edilməlidir.

- Ənənəvi sektorların rəqəmsal transformasiyası: İstehsal, kənd təsərrüfatı, tikinti, nəqliyyat kimi ənənəvi sahələrin rəqəmsal texnologiyaları mənimsəməsi üçün xüsusi proqramlar hazırlanmalıdır. Bu sektorların şirkətləri üçün rəqəmsal dönüşüm üzrə məsləhət xidmətləri, maliyyə stimulları (məsələn, rəqəmsallaşma layihələrinə güzəştli kreditlər) təmin edilə bilər. Məqsəd, bütün iqtisadiyyat üzrə rəqəmsal inklüzivliyə nail olmaq, rəqəmsallaşmanın seçilmiş sektorlarla məhdudlaşmamasıdır.

- Rəqəmsal ekosistemin inkişafı: Ölkədə innovasiya və texnologiya ekosistemini gücləndirmək üçün universitet-sənaye əməkdaşlığı, texnoparkların fəaliyyəti, vençur maliyyələşdirmə bazarının inkişafı kimi istiqamətlər ön plana çəkilməlidir. Rəqəmsal sahibkarlığın inkişafı üçün bürokratik prosedurlar sadələşdirilməli, startapların bazara çıxışı asanlaşdırılmalıdır. Eyni zamanda, əhali arasında rəqəmsal xidmətlərə tələbatı artırmaq üçün maarifləndirmə işləri aparılmalıdır (məsələn, onlayn bankçılıq, e-ticarət faydaları barədə).

Yekun olaraq, əsas tövsiyə odur ki, rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı dövlət, özəl sektor və cəmiyyətin ortaq hədəfi olaraq qəbul edilməli və koordinasiyalı şəkildə irəli aparılmalıdır. Bu istiqamətdə atılacaq addımlar Azərbaycanı qlobal rəqəmsal iqtisadiyyatın fəal və uğurlu iştirakçısına çevirə bilər.

ƏDƏBİYYATLAR

1. Abdelli, E. A. M., & Shahbaz, M. (2023). Digital Economy, Energy and Sustainability: Opportunities and Challenges. Cham: Springer.

2. Abdullayev, K., Abbaszade, M., Aliyeva, A., & İbrahimova, K. (2022). Regulation of the digital economy in modern conditions of competitiveness. WSEAS Transactions on Business and Economics, 19, 1289-1295. https://doi.org/10.37394/23207.2022.19.115

3. Abdullayev, K., Allahyarov, R., Teymurova, G., Zeynalov, M., & Fataliyeva, G. (2023). The role of digital transformation in building a competitive economy: A case study of Azerbaijan. Economic Affairs, 68(Special Issue), 705-710. http://doi.org/10.46852/0424-2513.2s.2023.11

4. Abdullayev, K., Badalova, S., Mustafayev, A., Zeynalov, M., & Babayeva, A. (2024). Assessment of the current state and prospects for the development of the digital economy of the Republic of Azerbaijan. Theoretical and Practical Research in Economic Fields, 15(2), 217-231. https://doi.org/10.14505/tpref.v15.2(30).06

5. Abukhader, S. M. (2008). Eco-efficiency in the era of electronic commerce – should 'eco-effectiveness' approach be adopted? Journal of Cleaner Production, 16(7), 801-808. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.04.001

6. Accelerating the Growth of High-Speed Internet Services in Azerbaijan. (2020). World Bank Report. Retrieved from https://www.worldbank.org/en/country/azerbaijan/publication/broadband-in-azerbaijan

7. Adner, R., Chen, J., & Zhu, F. (2019). Frenemies in platform markets: Heterogeneous profit foci as drivers of compatibility decisions. Management Science, 66(6), 2432-2451. https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3327

8. Atici, G. (2021). Digital and digitalized economy in EMs: A focus on Turkey. In Emerging Markets (pp. 1-18). London: IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.94494

9. Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. Journal of Economic Perspectives, 29(3), 3-30. https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3

10. Babayev, E. A. (2018). Electronic government as an element of the digital economy: The case of Azerbaijan's e-gov development. İqtisadiyyat və Sənaye (Azerbaijan), 4, 112-120.

11. Bloom, N., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2012). Americans do IT better: US multinationals and the productivity miracle. American Economic Review, 102(1), 167-201. https://doi.org/10.1257/aer.102.1.167

12. Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. Journal of Economic Perspectives, 14(4), 23-48. https://doi.org/10.1257/jep.14.4.23

13. Chen, Y. (2020). Improving market performance in the digital economy. China Economic Review, 62, 101482. https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101482

14. Cong, L. W., Xie, D., & Zhang, L. (2021). Knowledge accumulation, privacy, and growth in a data economy. Management Science, 67(10), 6480-6492. https://doi.org/10.1287/mnsc.2021.3986

15. Dabbous, A., Barakat, K. A., & Kraus, S. (2023). The impact of digitalization on entrepreneurial activity and sustainable competitiveness: A panel data analysis. Technology in Society, 73, 102224. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102224

16. David, O. O. O., & Grobler, W. (2020). Information and communication technology penetration level as an impetus for economic growth and development in Africa. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 33(1), 1394-1418. https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1745661

17. Dedrick, J., Gurbaxani, V., & Kraemer, K. L. (2003). Information technology and economic performance: A critical review of the empirical evidence. ACM Computing Surveys, 35(1), 1-28. https://doi.org/10.1145/641865.641866

18. Digital 2022: Azerbaijan. (2022). DataReportal – Global Digital Insights. Retrieved from https://datareportal.com/reports/digital-2022-azerbaijan

19. Digital 2023 April Global Statshot Report. (2023). DataReportal – Global Digital Insights. Retrieved from https://datareportal.com/reports/digital-2023-april-global-statshot

20. Gomes, S., Lopes, J. M., & Ferreira, L. (2022). The impact of the digital economy on economic growth: The case of OECD countries. Revista de Administração Mackenzie, 23(6), eRAMD220029. https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD220029.en

21. Habibi, F., & Zabardast, M. A. (2020). Digitalization, education, and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. Technology in Society, 63, 101370. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101370

22. Horoshko, O.-I., Horoshko, A., Bilyuga, S., & Horoshko, V. (2021). Theoretical and methodological bases of the study of the impact of digital economy on world policy in 21st century. Technological Forecasting and Social Change, 166, 120640.

23. Hosan, S., Mia, M. A., Sarker, M. N. I., Vo, X. V., Vu, K. H., & Mahmood, H. (2022). Dynamic links among the demographic dividend, digitalization, energy intensity and sustainable economic growth: Empirical evidence from emerging economies. Journal of Cleaner Production, 330, 129858. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129858

24. IDCA. (2025). Global Digital Economy Report – 2025. International Digital Economy Alliance. Retrieved from https://www.idc-a.org/insights/qUi9XgvyrzSkyDUy9Tqr

25. Isayeva, X. İ. (2023). Development of financial accounting methods for the digital economy in Azerbaijan. Scientific Bulletin (Social and Technical Sciences Series), 1, 216-222. Available at: https://journal.wcu.edu.az/uploads/files/2023-1-ictimai-35Isayeva%20X%20Taxire%20x.pdf

26. ITU. (2023). Facts and Figures 2023 - Internet use. International Telecommunication Union. Retrieved from https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2023/10/10/ff23-internet-use/

27. Khankishiyev, K. (2021). Transition to a digital economy and ensuring sustainable competitiveness in global markets. In Proceedings of the 70th International Scientific Conference on Economic and Social Development (pp. 283-293). Baku: UNEC.

28. Khankishiyeva, J. (2021). Theoretical foundations of the development of the digital economy in modern conditions. In Proceedings of the 70th International Scientific Conference on Economic and Social Development (pp. 277-282). Baku: UNEC.

29. Khotamov, I. S. (2019). World tendencies and development of the digital economy in Uzbekistan. Archive of Scientific Research, 1(1). Available at: https://ejournal.tsue.uz/index.php/archive/article/view/341

30. Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. Technological Forecasting and Social Change, 171, 120092. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120092

31. Kuklina, E. A., & Babayev, E. A. (2019). Digital economy in the projection of the economic development model: Realities of the Republic of Azerbaijan. Administrative Consulting, 12, 90-103. https://doi.org/10.22394/1726-1139-2019-12-90-103

32. Kurhan, N., Fartushniak, O., & Bezkorovaina, L. (2023). Improvement of organization and automation of commercial enterprise electronic money accounting in conditions of economy digitalization. Economics of Development, 22(3), 8-20. https://doi.org/10.57111/econ/3.2023.08

33. Li, K., Kim, D. J., Lang, K. R., Kauffman, R. J., & Naldi, M. (2020). How should we understand the digital economy in Asia? Critical assessment and research agenda. Electronic Commerce Research and Applications, 44, 101004. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2020.101004

34. Li, X., & Wu, Q. (2023). The impact of digital economy on high-quality economic development: Research based on the consumption expansion. PLoS ONE, 18(12), e0292925. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292925

35. Lopes, J. M., Silveira, P., Farinha, L., Oliveira, M., & Oliveira, J. (2021). Analyzing the root of regional innovation performance in the European territory. International Journal of Innovation Science, 13(5), 565-582. https://doi.org/10.1108/IJIS-11-2020-0267

36. Mayer, W., Madden, G., & Wu, C. (2020). Broadband and economic growth: A panel data analysis of sub-Saharan Africa. Telematics and Informatics, 49, 101004. https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101004

37. Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital economy and entrepreneurship. Research Policy, 48(8), 103773. https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.013

38. Piddubna, L., & Gorobynskaya, M. (2023). Digital transformation as a factor of sustainable economic development. Technology in Society, 72, 102125. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102125

39. Qi, Y., & Wu, J. (2023). Digital economy and high-quality economic development: Mechanisms through demand and supply channels. Technological Forecasting and Social Change, 189, 122336. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122336

40. Saridogan, H. Ö., & Kaya, M. V. (2019). Knowledge economy and economic performance: Comparison of Turkey and the European Union. Journal of Mehmet Akif Ersoy University Economics and Administrative Sciences Faculty, 6(3), 916-935. https://doi.org/10.30798/makuiibf.569498

41. Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.

42. Solow, R. M. (1987, July 12). We'd better watch out. The New York Times Book Review. Available at: https://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/money/solow-productivity.txt

43. Stender, S., Tsvihun, I., Balla, I., Borkovska, V., & Haibura, Y. (2024). Innovative approaches to improving the agricultural sector in the era of digitalization of the economy. Scientific Horizons, 27(3), 154-163. https://doi.org/10.48077/scihor3.2024.154

44. Strategy&. (2022). Tech Champions: Economic Ignition. Strategy& Middle East. Retrieved from https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/technology/tech-champions.html

45. Tapscott, D. (1995). The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill.

46. Tukhtabaev, J. S., Ochilov, M. A., Khakimov, A., & Abdurakhmanov, D. (2023). Econometric assessment of the dynamics of development of the export potential of small businesses and private entrepreneurship in the conditions of the digital economy. In Lecture Notes in Computer Science, 13772, 440-451.

47. UNCTAD. (2019). Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture. Geneva: United Nations Publications.

48. United Nations. (2024). E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development (with addendum on Artificial Intelligence). New York: United Nations.

49. Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research, 122, 889-901. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022

50. World Bank. (2016). World Development Report 2016: Digital Dividends. Washington, DC: World Bank.

51. World Economic Forum. (2025). How to help small businesses thrive in the digital economy. Retrieved from https://www.weforum.org/stories/2025/01/digital-economy-small-businesses/

52. Yu, W., Zhang, L., & Yang, C. (2023). The impact of the digital economy on enterprise innovation behavior: Based on CiteSpace knowledge graph analysis. Frontiers in Psychology, 14, 1031294. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1031294

53. Yudina, S., Lysa, O., Razumova, H., Oskoma, O., & Halahanov, V. (2024). Management and administration of financial resources using digital technologies. Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics", 11(1), 92-102. https://doi.org/10.52566/msu-econ1.2024.92

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN THE ECONOMY

Arzu Huseynova,
Huseyn Salimli

Abstract. This study extensively analyzes the role and impacts of digitalization in the economy. Modern global trends show that digital technologies have become the main driving force of economic development. The article defines the concept and scope of the digital economy, reviews the impacts of digitalization on economic growth, productivity, innovation, and competitiveness. The literature review examines the economic impacts of digital transformation based on sources published in leading scientific journals around the world. The empirical part analyzes survey data based on a conceptual model developed using structural equation modeling (SEM). The results show that digitalization significantly increases economic efficiency and innovative activity, but factors such as digital infrastructure, human capital, and public policy play a crucial role in the success of this process. The analysis conducted on the example of Azerbaijan shows that the level of development of the digital economy in the country has increased, but the pace of development is weak compared to international standards. The article discusses the impact of digitalization on the economy based on global and local trends, provides practical recommendations for Azerbaijan, and provides future research directions.

Keywords: new generation economy, digitalization, global trend, economic impact, assessment

Məqalə redaksiyaya daxil olub: 30.07.2025

Təkrar işlənməyə göndərilib: 29.09.2025

Çapa qəbul olunub: 21.10.2025