

Vahid Şakir oğlu DÖVLƏTOV
Qərbi Kaspi Universiteti, Bakı, Azərbaycan
E-mail: vahid.dovletov@wcu.edu.az

RƏQƏMSAL TRANSFORMASIYANIN SƏNAYE MÜƏSSİSƏLƏRİNİN RƏQABƏT QABİLİYYƏTİNƏ TƏSİRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Xülasə

Bu məqalədə rəqəmsal transformasiyanın sənaye müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinə təsirinin dərin analizi təqdim olunur. Məqsəd, rəqəmsallaşma, süni intellekt, avtomatlaşdırma və Sənaye 4.0 elementləri kimi texnologiyaların müəssisələrin istehsal qabiliyyətinə, idarəetmə səmərəliliyinə və bazar rəqabətinə necə təsir etdiyini müəyyənləşdirməkdir. Araşdırma, son beş ildə dərc edilmiş elmi mənbələrə istinadən analitik təhlil və müqayisə metodlarını birləşdirir; statistik məlumatlardan istifadə etməklə rəqəmsal alətlərin məhsuldarlığa, xərclərin azaldılmasına və yenilik qabiliyyətinə təsiri qiymətləndirilir. Nəticələr göstərir ki, rəqəmsallaşma və süni intellekt müəssisələrin çevikliyini və reallıqla uyğunlaşmasını artırır, innovasiya proseslərini sürətləndirir və rəqəmsal bacarıqlara sahib olan müəssisələrin rəqabət üstünlüyünü gücləndirir. Avtomatlaşdırma və robotlaşdırma robot sıxlığının artımı ilə məhsuldarlığı yüksəldir, əmək xərclərini azaldır və yeni iş modellərinə şərait yaradır. Məqalənin nəticələri, Azərbaycan sənaye müəssisələri üçün rəqəmsal transformasiyanın strateji prioritet olduğunu və dövlət siyasətlərinin bu prosesi dəstəkləməsinin vacibliyini vurğulayır.

Açar sözlər: rəqəmsal transformasiya, süni intellekt, avtomatlaşdırma, sənaye 4.0, rəqabət qabiliyyəti.

UOT: 658.114

JEL: O33, L60, M15

DOI: <https://doi.org/10.54414/DSUM9057>

Giriş

Son onillikdə rəqəmsal texnologiyaların sürətli inkişafı istehsal sahəsini kökündən dəyişdirmişdir. Robotlar, sensor şəbəkələri, bulud hesablama və süni intellekt kimi alətlər sayəsində sənaye müəssisələri məlumat toplama, emal və qərarvermə proseslərini avtomatlaşdıraraq xərcləri azaltmaqla yanaşı rəqib şirkətlərlə müqayisədə daha çevik və innovativ ola bilirlər. Avtomatlaşdırma və rəqəmsallaşma istehsal xəttində real-vaxt monitorinqi və proqnozlaşdırmanı mümkün edir; bu isə əməliyyatların optimallaşdırılması və mənbə israfının minimuma endirilməsi ilə nəticələnir.

Sənaye4.0 konsepsiyası, fiziki və rəqəmsal dünya arasında körpü yaradan kiber-fiziki sistemlərin istifadəsini nəzərdə tutur. Bu yanaşma məhsulların dizaynından logistikaya qədər olan bütün mərhələlərin rəqəmsal olaraq bir-birinə bağlanmasını və məlumat mübadiləsini təmin edir. Azərbaycan

iqtisadiyyatı üçün də bu tendensiyalar aktualdır: ölkənin qeyri-neft sektorunun inkişafı və rəqabət qabiliyyətinin artırılması məqsədilə rəqəmsal transformasiya gündəlik həyatın, təhsilin və sənayenin ayrılmaz hissəsinə çevrilir.

Bu araşdırmada rəqəmsallaşma, süni intellekt və avtomatlaşdırmanın istehsalat müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinə necə təsir etdiyini qiymətləndirərək, beynəlxalq təcrübələri nəzərə alıb yerli kontekstə uyğun tövsiyələr formalaşdırmaq məqsədi güdür. Məqalənin strukturu aşağıdakı kimidir: əvvəlcə rəqəmsallaşma və süni intellektin sənaye müəssisələrində rəqabət üstünlüyü yaratması təhlil edilir; sonra Sənaye4.0 çərçivəsində avtomatlaşdırma və robotların rolu araşdırılır; daha sonra məhsuldarlıq və rəqəmsal innovasiya strategiyaları müzakirə olunur; sonda ümumiləşdirilmiş nəticələr, elmi

yenilik, tətbiqi əhəmiyyəti və iqtisadi səmərəsi təqdim edilir.

Rəqəmsallaşma və süni intellektin rəqabət qabiliyyətinə təsiri. Rəqəmsallaşma məlumatların toplanması, emalı və mübadiləsinə yönəlmiş texnoloji dəyişiklik prosesidir. Məlum araşdırmalar göstərir ki, rəqəmsal transformasiya istehsal müəssisələrində əlaqələndirmə və maşınlararası qarşılıqlı əlaqəni yaxşılaşdırmaqla çevikliyi və istehsal səmərəliliyini artırır. ARTO modeli kimi yanaşmalar rəqəmsal transformasiyanın integrasiya, təkmilləşdirmə, optimallaşdırma və avtomatlaşdırma mərhələlərini təsvir edir. Bu mərhələlərin hər birində idarəetmə və proses təkmilləşdirilir və nəticədə müəssisə sürətlə dəyişən bazar tələblərinə daha çevik cavab verir. 2023-cü ildə Çinin istehsal sektoruna dair empirik tədqiqatda rəqəmsal transformasiyanın müəssisələrin əsas rəqabət qabiliyyətini əhəmiyyətli dərəcədə artırdığı sübut edilmişdir [12, s.103-126]. Tədqiqat həm də göstərir ki, transformasiyanın təsiri müəssisənin idarəetmə səviyyəsi, mühitin qeyri-müəyyənliyi və əməliyyat səmərəliliyi ilə güclənir; iri müəssisələr və dövlət şirkətləri rəqəmsallaşmadan daha çox fayda əldə edirlər. Rəqəmsal alətlər vasitəsilə proseslər qısalar, yanılıcı xərclər azalır və innovasiya qabiliyyəti yüksəlir.

Rəqəmsallaşma üzrə strategiyaların uğurla həyata keçirilməsi üçün səmərəli informasiya infrastrukturunu və təlimlərin təşkili əsas şərtlərdir. Süni intellektdən istifadə etmək üçün müəssisələr geniş həcmli məlumat bazaları qurmalı, data analitikası və maşın öyrənməsi alqoritmlərini tətbiq etməli, işçilərin rəqəmsal bacarıqlarını inkişaf etdirməli və mədəni dəyişiklik yaratmalıdırlar. Süni intellekt (AI) və maşın öyrənməsi sistemləri təchizat zəncirindən tutmuş məhsulun satışına qədər bütün mərhələlərdə qərarların optimallaşdırılmasına imkan verir. 2025-ci ildə MIT Sloan tərəfindən aparılmış tədqiqatda AI tətbiq edən təşkilatlarda qısa müddətli məhsuldarlıq azalmasının müşahidə olunduğu, lakin uzun müddətli perspektivdə nəzərəcarpacaq faydaların əldə edildiyi bildirilir [9]. “J-əyrisi” adlanan bu fenomenə görə, süni intellekt tətbiqi ilkin mərhələdə 1,33% məhsuldarlıq azalmasına səbəb olur, lakin 60 %-ə qədər uzunmüddətli artım potensialı mövcuddur;

rəqəmsal yetkinliyi yüksək olan şirkətlər bu dövrü daha tez keçirlər.

Süni intellektin istifadəsinin vacib nəticələrindən biri də təchizat zənciri üzrə məlumatların proqnozlaşdırılmasıdır. Böyük məlumat, bulud hesablama və AI vasitəsilə təchizat zənciri boyunca məlumatların şəffaflığı və proqnozlaşdırma dəqiqliyi artır və bu da transaksiyon xərclərinin azalmasına və bazar mövqeyinin güclənməsinə səbəb olur [5, s.173]. 2024-cü ilin tədqiqatı, AI və rəqəmsal transformasiyanın korporativ idarəetmə və bazar rəqabəti vasitəsilə təchizat zəncirinin səmərəliliyini yüksəltdiyini göstərmişdir.

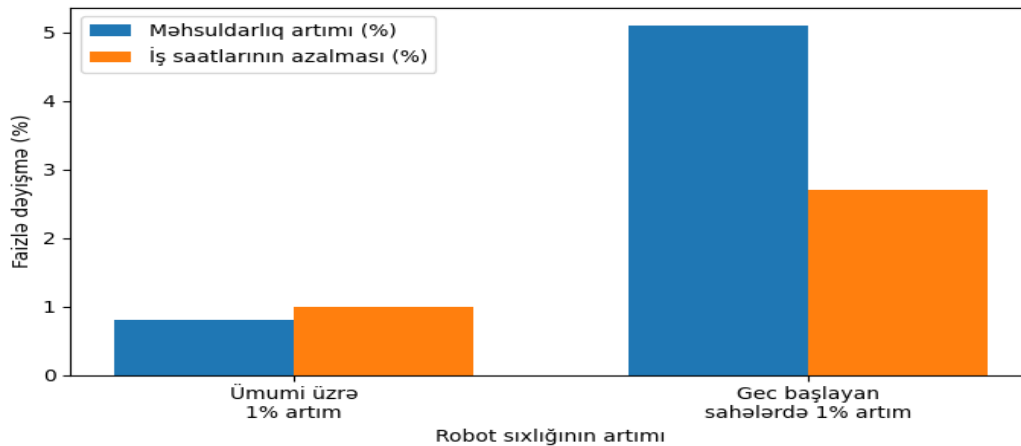
Sənaye4.0 və avtomatlaşdırma. Sənaye4.0 konsepsiyası fiziki proseslərin rəqəmsal monitorinqini mümkün edən kiber-fiziki sistemləri əhatə edir. Bu sistemlər çipli cihazlar, sənaye robotları, IoT sensorları və bulud infrastrukturunu vasitəsilə məlumat toplayaraq istehsal və logistikanı avtomatlaşdırır. Rəqəmsal transformasiyanın ən bariz istiqamətlərindən biri robotlaşmadır. 2022-ci il üzrə statistik təhlil göstərir ki, robot sıxlığının 1% artımı məhsuldarlığı 0,8% artırır; rəqəmsallaşmanın ilkin mərhələsində olan sahələrdə isə bu göstərici 5,1%-ə çatır və iş saatları 2,7% azalır [10, s.247]. Robot sıxlığının regional paylanmasına dair 2024-cü il IFR hesabatı global orta göstəricinin 162 robot/10.000 işçi olduğunu, Asiyada 182, Avropada isə 219 robot/10.000 işçi olduğunu göstərir [7, s.50]. Koreya 1.012 robot/10.000 işçi göstəricisi ilə dünya lideridir [7, s.99]. Bu tendensiya robotlaşdırmaya investisiyanın artmasının rəqabət qabiliyyətini gücləndirdiyini göstərir; robotlar əməliyyat xərclərini azaldır, keyfiyyəti sabitləşdirir və daha təhlükəsiz iş şəraiti yaradır.

Robotların tətbiqinin təsirini vizual şəkildə göstərmək məqsədilə şəkil 1-də robot sıxlığının artımının məhsuldarlıq və iş saatları üzərində yaratdığı dəyişikliklər təqdim edilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, robotlaşdırma səviyyəsinin yüksəlməsi istehsal proseslərinin daha səmərəli təşkilinə şərait yaradır və əmək resurslarından istifadənin effektivliyini artırır. Xüsusilə rəqəmsallaşmanın ilkin mərhələsində olan sahələrdə robot sıxlığının artımı məhsuldarlıq göstəricilərinə daha güclü təsir göstərir və əməliyyatların

optimallaşdırılmasına imkan verir [8]. Bununla yanaşı, iş saatlarının azalması istehsal proseslərində avtomatlaşdırmanın payının artdığını və təkrar olunan əməliyyatların texnologiyalar vasitəsilə yerinə yetirildiyini

göstərir. Bu nəticələr robotlaşdırma investisiyalarının yalnız istehsal həcmının artırılmasına deyil, həm də müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin gücləndirilməsinə, xərclərin optimallaşdırılmasına və resurslardan daha səmərəli istifadəyə xidmət etdiyini təsdiq edir.

Şəkil 1. 1% artan robot sıxlığının məhsuldarlıq artımına və iş saatlarının azalmasına təsiri.



Mənbə: [10, s.247] məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Avtomatlaşdırma prosesləri yalnız robotlardan ibarət deyil; 3D çap, paylanmış idarəetmə sistemləri və kiber-fiziki istehsal komponentləri kimi texnologiyalar təkrar olunan əməliyyatları sürətləndirir, insan səhvlərini azaldır və keyfiyyətin qorunmasına kömək edir. Böyük məlumat (big data), obyektlərin interneti (IoT), bulud xidmətləri və real vaxt kommunikasiya şəbəkələri kimi Sənaye4.0 elementləri ilə inteqrasiya optimallaşdırma imkanlarını genişləndirir. 2012-2023 dövrünü əhatə edən bir tədqiqat rəqəmsal texnologiyaların ümumi faktor məhsuldarlığını artırdığını və bu təsirin innovasiya qabiliyyətinin güclənməsi və xərclərin azalması vasitəsilə baş verdiyini göstərir [10, s.174]. Bu təsir regional və müəssisə ölçüsünə görə dəyişir: şərq regionlarında və kiçik və orta müəssisələrdə artım daha yüksəkdir.

Sənaye4.0 elementlərinin təchizat zəncirinə tətbiqi də mühüm rol oynayır. Rəqəmsal texnologiyalarla təchiz edilmiş təchizat zəncirlərində məlumatların paylaşımı və proqnozlaşdırılması yaxşılaşır, nəticədə təchizat idarəçiliyi daha çevik və operativ olur [5, s.225]. Rəqəmsallaşma həm də pandemiya kimi fəvqəladə hallarda istehsalın davamlılığını qorumaq üçün kritikdir; APEC 2024 hesabatı rəqəmsal transformasiyanın istehsal

müəssisələrinin dayanıqlılığını artırdığını və həssas vəziyyətlərə qarşı hazırlıq səviyyəsini yüksəltdiyini vurğulayır [2, s.120].

Məhsuldarlıq, rəqəmsal innovasiya və Azərbaycan təcrübəsi. Rəqəmsal transformasiyanın uğuru, işçi qüvvəsinin hazırlığı və innovasiya strategiyaları ilə sıx bağlıdır. 2025-ci ilə aid McKinsey hesabatında 92% şirkətin növbəti üç il ərzində AI investisiyalarını artırmağı planlaşdırdığı, lakin cəmi 1% liderin şirkətini rəqəmsal yetkin hesab etdiyi bildirilir; uzunmüddətli potensial böyük olsa da, qısa müddətli nəticələr qeyri-müəyyəndir [3, s.45]. Bu vəziyyət işçilərin rəqəmsal bacarıqlarına və rəhbərlərin dəyişiklikləri idarə etmək bacarıqlarına dair boşluqları üzə çıxarır. Azərbaycan təcrübəsi göstərir ki, ölkədə “Sənaye4.0 Hazırlıq” proqramı, “Rəqəmsal inkişaf və nəqliyyat strategiyası” kimi təşəbbüslər vasitəsilə müəssisələr rəqəmsal bacarıqlarını artırmağa və rəqəmsal innovasiyaları mənimsəməyə başlamışdır. Yerli tədqiqatçılar rəqəmsal transformasiyanın qeyri-neft sektorunda rəqabət üstünlüyü yaratdığını və sahibkarlıq ekosistemini canlandırıldığını vurğulayırlar [9, s.40].

Azərbaycan iqtisadiyyatında rəqəmsal transformasiya son illərdə dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir.

Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqinin genişlənməsi, İKT sektoruna investisiyaların artması və müəssisələrin rəqəmsal xidmətlərdən istifadəsinin genişlənməsi sənaye sektorunda yeni inkişaf imkanları formalaşdırmışdır. Xüsusilə istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması, məlumatların rəqəmsal idarə olunması və süni intellekt əsaslı həllərin tətbiqi müəssisələrin məhsuldarlığının yüksəldilməsinə və rəqəbat qabiliyyətinin gücləndirilməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Bu baxımdan Azərbaycanda rəqəmsal transformasiyanın inkişaf dinamikasının qiymətləndirilməsi və əsas göstəricilər üzrə dəyişikliklərin təhlili xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ölkədə rəqəmsallaşma səviyyəsinin son illərdəki inkişaf meyillərini göstərmək məqsədilə əsas göstəricilər cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

sinə və rəqəbat qabiliyyətinin gücləndirilməsinə müsbət təsir göstərmişdir. Bu baxımdan Azərbaycanda rəqəmsal transformasiyanın inkişaf dinamikasının qiymətləndirilməsi və əsas göstəricilər üzrə dəyişikliklərin təhlili xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ölkədə rəqəmsallaşma səviyyəsinin son illərdəki inkişaf meyillərini göstərmək məqsədilə əsas göstəricilər cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1. Azərbaycanda rəqəmsal transformasiyanın inkişaf göstəriciləri (2021–2025).

İl	İKT sektoruna investisiyalar (mln manat)	Müəssisələrdə rəqəmsal xidmətlərdən istifadə (%)
2021	278	48,5
2022	312	54,1
2023	368	61,7
2024	421	68,9
2025	487	74,8

Mənbə: [1] mənbə əsasında tərtib edilmişdir.

Rəqəmsal texnologiyalar məhsuldarlığı və resurs səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, işçi qüvvəsi strukturlarını dəyişdirir. İşçilərin rəqəmsal bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi və yeni texnologiyalara uyğunlaşdırılması üçün təlim proqramları və institusional dəstək vacibdir. SCW.AI analitik hesabatında göstərilirdi ki, rəqəmsal alətlər istehsal gücünü 10–30%, əmək məhsuldarlığını 15–30%, proqnoz dəqiqliyini isə 80–85% artırır; eyni zamanda xərcləri 15–30 % azaldır və karbon-su sərfini təxminən 15 % azaldır [4, s.231]. Bu göstəricilər Azərbaycan müəssisələri üçün də aktualdır, çünki son illərdə robot və avtomatlaşdırma texnologiyalarının tətbiqi məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldib və ixrac potensialını artırır.

Bu bölmənin sonunda cədvəl 2-də təqdim olunan rəqəmsal transformasiya göstəriciləri əsasında, strategiyaların əsas nəticələri ümumiləşdirilir. Strategiyalar əsasən proses yenidizaynı, məlumat əsaslı qərarvermə, təchizat zəncirində IoT və AI integrasiyası və davamlılıq məqsədlərinə yönəlir. Rəqəmsal transformasiyanın səmərəsini artırmaq üçün yerli startap ekosistemləri və universitet-sənaye əməkdaşlığı gücləndirilməli, innovasiyaların kommersiyalaşdırılması təşviq edilməlidir. Ayrıca, pandemiya təcrübəsi göstərdi ki, rəqəmsal həllər dayanıqlılığını artırır və kritik hallarda fəaliyyətin fasiləsizliyini təmin edir [2, s.120].

Cədvəl 2. Rəqəmsal transformasiyanın sənaye müəssisələrinin fəaliyyət göstəricilərinə təsiri.

Rəqəmsal transformasiya göstəricisi	Effekt (orta diapazon)	Şərh
Throughput (günlük istehsal) artımı	10–30 %	Rəqəmsal alətlər istehsal xəttinin sürətini və səmərəliliyini artırır.
Xərclərin azalması	15–30 % (bəzi hallarda 70 %-ə qədər)	Avtomatlaşdırma və optimallaşdırma əmək və enerjiyə qənaət edir.
Əmək məhsuldarlığı artımı	15–30 %	İşçilərin AI-yə dəstək alması və proseslərin avtomatlaşdırılması iş məhsuldarlığını yüksəldir.
Proqnozlaşdırma dəqiqliyi	80–85 %	Böyük məlumat və süni intellekt əsasında tələbat və təchizat proqnozları yaxşılaşır.
OTIF göstəricisinin yaxşılaşması	10 %	Göndərişlərin vaxtında çatdırılmasının təmin olunması müştəri məmnunluğunu artırır.
Karbon və su sərfi azaldılması	~15 %	Daha səmərəli proseslər ekoloji izləri azaldır.

Mənbə: [4, s.232] mənbə əsasında tərtib edilmişdir.



Cədvəl 2-də rəqəmsal transformasiya alətlərinin sənaye müəssisələrinin əsas fəaliyyət göstəricilərinə təsiri ümumiləşdirilmişdir. Göründüyü kimi, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi istehsal həcmnin artmasına, əməliyyat xərclərinin azalmasına və əmək məhsuldarlığının yüksəlməsinə şərait yaradır. Eyni zamanda süni intellekt və böyük məlumat texnologiyaları proqnozlaşdırma dəqiqliyini artırır, logistika və təchizat zəncirinin idarə edilməsini təkmilləşdirir. Karbon emissiyalarının və su sərfiyyatının azalması isə rəqəmsal transformasiyanın yalnız iqtisadi deyil, həm də ekoloji səmərəlilik yaratdığını göstərir. Bu nəticələr rəqəmsallaşmanın sənaye müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinin artırılmasında mühüm strateji vasitə olduğunu təsdiq edir.

Rəqəmsal transformasiya prosesinin genişlənməsi ilə yanaşı, sənaye müəssisələrinin qarşılaşdığı yeni risklər və idarəetmə çağırışları da artmaqdadır. İstehsal proseslərinin rəqəmsal platformalara, bulud texnologiyalarına və sənaye interneti sistemlərinə integrasiyası müəssisələrə əhəmiyyətli üstünlüklər qazandırsa da, eyni zamanda kibertəhlükəsizlik məsələlərinin aktuallığını artırır. Müasir sənaye müəssisələrində istehsal avadanlıqları, sensor şəbəkələri, ERP sistemləri və məlumat bazaları vahid rəqəmsal ekosistem daxilində fəaliyyət göstərir. Bu sistemlərin hər hansı hissəsində yaranan təhlükəsizlik problemi bütün istehsal prosesinə mənfi təsir göstərə bilər. Bu səbəbdən rəqəmsal transformasiyanın effektivliyi yalnız texnoloji yenilənmə ilə deyil, həm də informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunması ilə müəyyən edilir [11].

Rəqəmsallaşma səviyyəsi yüksəldikcə müəssisələrin məlumatlardan asılılığı da artır. Böyük həcmli məlumatların emalı, süni intellekt alqoritmlərinin tətbiqi və avtomatlaşdırılmış qərarvermə sistemlərinin istifadəsi məlumatların keyfiyyətinə və etibarlılığına olan tələbləri daha da gücləndirir. Məlumatların natamamlığı, qeyri-dəqiqliyi və ya icazəsiz istifadəsi qəbul edilən qərarların keyfiyyətinə mənfi təsir göstərə bilər. Buna görə də rəqəmsal transformasiya çərçivəsində məlumatların idarə olunması, saxlanması və qorunması üzrə effektiv mexanizmlərin formalaşdırılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır [12].

Digər mühüm məsələ insan kapitalı ilə bağlıdır. Bir çox hallarda rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi üçün tələb olunan bilik və bacarıqlar mövcud işçi qüvvəsinin kompetensiyaları ilə tam uyğun gəlmir. Bu isə yeni texnologiyaların mənimsənilməsi prosesini ləngidir və investisiyaların gözlənilən nəticəni verməsini çətinləşdirir. Buna görə müəssisələr rəqəmsal transformasiya strategiyalarını həyata keçirərkən işçilərin peşəkar inkişafına, rəqəmsal bacarıqlarının artırılmasına və davamlı təlim proqramlarının təşkilinə xüsusi diqqət yetirməlidirlər. Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, texnoloji investisiyalarla yanaşı insan kapitalına qoyulan investisiyalar da rəqəmsal transformasiyanın uğuruna birbaşa təsir göstərir [6, s.70].

Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiya müəssisələr arasında rəqabətin xarakterini də dəyişir. Ənənəvi istehsal amilləri ilə yanaşı, məlumatların idarə olunması, innovasiya sürəti və texnoloji çeviklik rəqabət üstünlüyünün əsas mənbələrindən birinə çevrilir.

Nəticə

Rəqəmsal transformasiya sənaye müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinə və davamlı inkişafına təsir göstərən əsas amildir. Məqalədə aparılmış analitik təhlil rəqəmsallaşma və süni intellektin proseslərin optimallaşdırılması, çevikliyin artırılması və yeni məhsul və xidmətlərin yaradılması baxımından mühüm üstünlüklər yaratdığını göstərir. Robot sıxlığının artması məhsuldarlığın yüksəlməsinə və iş saatlarının azalmasına səbəb olur, lakin rəqəmsal transformasiya ilkin mərhələdə bəzən qeyri-müəyyənliklərlə müşayiət oluna bilər. Təchizat zəncirində məlumatların şəffaflığı və proqnozlaşdırma dəqiqliyi artır; transaksiyon xərcləri azalır və bazar mövqeyi möhkəmlənir. Bununla yanaşı, investisiya xərcləri, kibertəhlükəsizlik təhdidləri və işçi qüvvəsinin yenidən ixtisaslaşdırılması kimi riskləri nəzərə almaq lazımdır. Bu səbəbdən müəssisələr uzunmüddətli strategiya qurmalı, mərhələli keçid planı və insan resursları strategiyasını hazırlamalıdır.

Məqalədə rəqəmsal transformasiya, süni intellekt, avtomatlaşdırma və Sənaye 4.0 texnologiyalarının sənaye müəssisələrinin rəqabət qabiliyyətinə təsiri kompleks şəkildə

qiymətləndirilmişdir. Rəqəmsal texnologiyaların məhsuldarlıq, innovasiya fəaliyyəti və əməliyyat səmərəliliyinə təsir mexanizmləri sistemləşdirilmiş, Azərbaycan sənayesi üçün rəqabət üstünlüyünün formalaşdırılmasında əsas inkişaf istiqamətləri müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat rəqəmsal transformasiyanı həyata keçirmək istəyən sənaye müəssisələri üçün bir neçə praktiki istiqamət təklif edir. Əvvəlcə data infrastrukturunun yaradılması və işçi qüvvəsinin rəqəmsal bacarıqlarının artırılması üzrə strateji planlaşdırma aparılmalıdır. Robotlaşdırma və avtomatlaşdırma investisiyaları məhsuldarlığı yüksəldir və xərcləri azaldır. IoT və AI texnologiyalarının təchizat zəncirinə integrasiyası əməliyyatların şəffaflığını artırır və transaksiyon xərclərini azaldır.

Rəqəmsal transformasiya həm müəssisə, həm də makroiqtisadi səviyyədə xərcləri azaldır və throughput ilə əmək məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Robot sıxlığının artması əmək resurslarının daha səmərəli istifadəsinə təmin edir və əlavə dəyər yaradan fəaliyyətlərə sərmayə yönəltməyə imkan verir. Ümumilikdə, rəqəmsal transformasiya innovasiya ekosisteminin inkişafına, yeni iş yerlərinin yaradılmasına və ixrac imkanlarının genişlənməsinə töhfə verir; bu potensialdan yararlanmaq üçün dövlət və maliyyə institutlarının dəstəyi zəruridir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi. Azərbaycanda rəqəmsal transformasiya və İKT sektorunun inkişafı üzrə illik hesabat. Bakı, 2025, 124 s.
2. APEC. Strengthening manufacturing resilience through digital transformation. APEC Policy Support Unit Report, 2024;120-140.
3. Əliyev B. Rəqəmsal transformasiya və rəqabət qabiliyyətinin artırılması. İqtisadiyyat, 2024;3:45-60.
4. Gencer H. Digital transformation in manufacturing: Benefits & metrics. SCW.AI Blog, 2024;231-352.
5. He S., Zhang M., Wang Y., Liu Q., Chen X. Digital transformation and supply chain efficiency: Evidence from corporate governance and market competition. PLOS ONE, 2024;19(4):173–196.
6. Hüseynov F. Rəqəmsal iqtisadiyyat və innovasiya idarəetməsi. Bakı: Nurlan, 2025;70-95.
7. International Federation of Robotics. Global robot density in factories doubled in seven years. IFR Press Release, 2024;50-103.
8. Mustafayev M. Sənaye4.0 və rəqəmsal innovasiya strategiyaları. Elmi əsərlər, 2025;2:102-118.
9. Quliyev A. Rəqəmsal transformasiyanın qeyri-neft sektoruna təsiri. Bakı: Elm və Təhsil Nəşriyyatı, 2023;25-40.
10. Strategic Market Research. 35+ amazing robotics industry statistics to understand in 2023. SMR Blog, 2022;247-252
11. Tu J., Wang Y., Li X., Zhang H. Digital technology and total factor productivity: Evidence from manufacturing enterprises. Scientific Reports, 2025;15(1):160–175.
12. Zhang Z., Li Y., Wang H., Liu X. Does digital transformation improve core competitiveness of manufacturing firms? Empirical evidence from China. PLOS ONE, 2023;18(3):103–126.

Vahid Shakir DOVLATOV

Western Caspian University, Baku, Azerbaijan

ASSESSING THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Summary

This article assesses how digital transformation affects the competitiveness of industrial enterprises by focusing on the adoption of digitalization, artificial intelligence (AI), automation, and Industry4.0 elements. Employing analytical and comparative methods, the study synthesizes academic literature and statistical reports from the last five years to evaluate how these technologies impact productivity, cost structures, innovation capability and market positioning. Findings reveal that digital tools and AI improve flexibility and agility, enabling firms to adapt to market changes and shorten innovation cycles. Automation and robotics increase throughput and reduce labor costs; empirical evidence indicates that a 1% increase in robot density correlates with a 0.8% rise in productivity and a 2.7% reduction in hours worked. Digital transformation also enhances supply-chain visibility and forecasting accuracy, thereby strengthening competitiveness. The study concludes that industrial enterprises, including those in Azerbaijan, should prioritize digital transformation as a strategic imperative, and that supportive policies are critical for successful adoption.

Keywords: digital transformation, artificial intelligence, automation, Industry 4.0, competitiveness.

Вахид Шакир ДОВЛЕТОВ

Западно-Каспийского университета, Баку, Азербайджан

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Резюме

Цель данной статьи оценить влияние цифровой трансформации на конкурентоспособность промышленных предприятий, а также исследовать роль искусственного интеллекта, автоматизации и элементов Индустрии4.0. Используя аналитический и сравнительный подход, автор анализирует опубликованные за последние пять лет академические источники и статистические данные, касающиеся цифровизации, роботизации и их влияния на производительность. Результаты показывают, что цифровые технологии и искусственный интеллект повышают гибкость и оперативность предприятий, ускоряют инновационные процессы и позволяют лучше реагировать на рыночные требования. Автоматизация и роботизация повышают производительность и сокращают трудозатраты, особенно на ранних этапах внедрения, где 1% увеличения плотности роботов коррелирует с ростом производительности на 0,8% и снижением рабочих часов на 2,7%. В результате цифровая трансформация рассматривается как ключевой фактор укрепления конкурентных преимуществ промышленных предприятий.

Ключевые слова: цифровая трансформация, искусственный интеллект, автоматизация, Индустрия 4.0, конкурентоспособность.

Daxil olub: 05.06.2026