

S.T.Hacıadə
i.f.d., “Azərbaycan Beynəlxalq Bankı “ASC
senanhajizadeh@yahoo.com
Ş.S.Əliyeva
magistrant, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
eliyevasebnem790@gmail.com

Məqalə redaksiyaya daxil olub 17.10.2025

The article was received by editorial board on 17.10.2025

Статья принята к печати 17.10.2025

TƏCHİZAT ZƏNCİRİNİN RƏQƏMSAL TRANSFORMASIYASI

Xülasə

Qlobal iqtisadi integrasiya proseslərinin dərinləşməsi, texnoloji inkişafın sürətlənməsi, eləcə də pandemiya və geosiyasi gərginliklər kimi gözlənilməz böhranlar müasir təchizat zəncirlərinin strukturunu əhəmiyyətli dərəcədə mürəkkəbləşdirmiş və onların çevikliyinə olan tələbləri kəskin şəkildə artırmışdır. Mövcud şəraitdə ənənəvi, xətti və statik idarəetmə modelləri təchizat zəncirinin davamlılığını və əməliyyat effektivliyini təmin etmək baxımından kifayət qədər adekvat hesab edilmir. Bu kontekstdə təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası — yəni əsas biznes proseslərinin yenidən dizaynı məqsədilə qabaqcıl rəqəmsal texnologiyaların sistemli və integrasiya olunmuş şəkildə tətbiqi — strateji zərurət kimi çıxış edir.

Məqalənin əsas məqsədi təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasının nəzəri və konseptual çərçivəsini müəyyənləşdirmək, bu prosesdə istifadə olunan əsas texnoloji komponentləri təhlil etmək, eləcə də transformasiyanın potensial üstünlüklərini və mümkün risklərini qiymətləndirməkdən ibarətdir. Tədqiqat çərçivəsində müvafiq elmi ədəbiyyatın sistemlik icmalı aparılmış, həmçinin müxtəlif sənaye sahələrindən seçilmiş praktik nümunələr müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir.

Aparılmış təhlillər göstərir ki, İnternet Əşyaları (IoT), süni intellekt, blokçeyn, böyük məlumat analitikası və bulud hesablama texnologiyalarının integrasiya olunmuş tətbiqi təchizat zənciri boyunca məlumat axınının şəffaflığını artırır, operativ və əsaslandırılmış qərar qəbulətmə proseslərini sürətləndirir və ümumi sistemin elastikliyini gücləndirir. Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiya prosesi yüksək maliyyə xərcləri, texnoloji integrasiya çətinlikləri, ixtisaslı kadr çatışmazlığı və təşkilati mədəniyyətin dəyişdirilməsi zərurəti kimi mühüm çağırışlarla müşayiət olunur.

Nəticə etibarilə, təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası yalnız texnoloji yenilənmə prosesi kimi deyil, eyni zamanda strateji idarəetmə yanaşmalarının, biznes proseslərinin və insan resurslarının uyğunlaşdırılmasını tələb edən kompleks və uzunmüddətli dəyişiklik prosesi kimi qiymətləndirilməlidir. Uğurlu transformasiya nəticələrinin əldə olunması üçün təşkilatların rəqəmsal texnologiyaları institusional məqsədlərlə uzlaşdıran, tərəfdaşlığa əsaslanan əməkdaşlığı təşviq edən və davamlı öyrənmə mühitini dəstəkləyən vahid və sistemli yanaşma formalaşdırması tövsiyə olunur.

Açar sözlər: təchizat zənciri, rəqəmsal transformasiya, (IoT), süni intellekt, blokçeyn, böyük məlumat analitikası, bulud hesablama, rəqəmsal ikiz, biznes prosesləri, strateji idarəetmə, əməliyyat səmərəliliyi, risklərin idarə olunması, innovasiya, davamlılıq, texnoloji integrasiya

GİRİŞ

XXI əsrdə global iqtisadi sistem qeyri-sabitlik, sürətli dəyişikliklər və artan mürəkkəbliklə səciyyələnir. Qloballaşma proseslərinin dərinləşməsi nəticəsində təchizat zəncirləri coğrafi baxımdan əhəmiyyətli dərəcədə genişlənmiş, çoxsaylı tərəfdaşları və mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələri əhatə edən global şəbəkələrə çevrilmişdir. Lakin bu struktur pandemiyalar, geosiyasi gərginliklər, təbii fəlakətlər və beynəlxalq ticarət münaqişələri kimi gözlənilməz hadisələr qarşısında təchizat zəncirlərinin həssaslığını daha aydın şəkildə üzə çıxarmışdır.

Belə bir şəraitdə məhdud görünənliyə, gecikmiş məlumat axınına və əsasən manuel əməliyyatlara əsaslanan ənənəvi idarəetmə modelləri təchizat zəncirinin effektivliyini və davamlılığını təmin etməkdə ciddi çətinliklərlə üzləşir. Ənənəvi yanaşmaların dəyişən və qeyri-müəyyən mühitə adaptasiya imkanlarının məhdudluğu müasir müəssisələr üçün strateji risklər yaradır. Bu kontekstdə təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası həm elmi araşdırmaların, həm də praktik idarəetmə yanaşmalarının əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir.

Rəqəmsal transformasiya yalnız yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə məhdudlaşmır; bu, təchizat zənciri proseslərinin, informasiya axınlarının və fiziki resursların rəqəmsal mühitlə dərin və sistemli inteqrasiyasını nəzərdə tutan fundamental dəyişiklik prosesidir. Bu yanaşma real vaxt rejimində məlumatların toplanması, emalı və təhlilini, eləcə də bu məlumatlara əsaslanan daha çevik, proaktiv və əsaslandırılmış qərarların qəbulunu mümkün edir.

Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi təchizat zəncirinin reaktiv idarəetmə modelindən proqnozlaşdırıcı və qabaqlayıcı idarəetmə sisteminə transformasiyasına şərait yaradır. Bu isə risklərin erkən mərhələdə müəyyənləşdirilməsi, resursların optimal bölüşdürülməsi və bazar dəyişikliklərinə daha sürətli uyğunlaşma baxımından mühüm üstünlüklər yaradır. Müəssisələr üçün bu transformasiya global rəqabət mühitində mövqelərini qorumaq və gücləndirmək baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır.

Tədqiqatın aktuallığı ondan irəli gəlir ki, təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası prosesinin nəzəri əsasları və praktik tətbiq mexanizmləri hələ də formalaşma mərhələsindədir. Xüsusilə inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün bu transformasiyanın yaratdığı imkanlar və qarşıya çıxan çətinliklərin kompleks və sistemli şəkildə araşdırılması zəruridir. Bu baxımdan, məqalənin əsas məqsədi təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasının mahiyyətini, əsas komponentlərini və tətbiq mexanizmlərini təhlil etmək, eyni zamanda uğurlu transformasiya üçün zəruri olan strateji yanaşmaları müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

Ədəbiyyat icmalı / Nəzəri əsaslar

Təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası müasir dövrdə əməliyyatların idarə edilməsi, informasiya texnologiyaları və strateji menecment sahələrinin kəşiməsində formalaşan aktual elmi istiqamətlərdən biri kimi qiymətləndirilir. Elmi ədəbiyyatda bu anlayış tez-tez “rəqəmsal təchizat zənciri” və ya “Təchizat Zənciri 4.0” terminləri ilə ifadə olunur və onun konseptual əsasları Sənaye 4.0 paradigması ilə sıx bağlıdır. Sənaye 4.0 yanaşması fiziki və rəqəmsal sistemlərin inteqrasiyasını, kiber-fiziki strukturların formalaşdırılmasını və real vaxt rejimində fasiləsiz məlumat mübadiləsini ön plana çıxarır.

Mövcud tədqiqatlar göstərir ki, rəqəmsal transformasiyanın nəzəri təməli məlumatın strateji resurs kimi əhəmiyyətinin artması və qərar qəbul etmə mexanizmlərinin optimallaşdırılması prinsiplərinə əsaslanır. Ənənəvi təchizat zənciri modellərində məlumatlar əksər hallarda gecikmiş, parçalanmış və qeyri-dəqiq formada təqdim olunurdu. Rəqəmsal transformasiya isə bütün təchizat zənciri boyunca — xammal tədarükçülərindən son istehlakçılara qədər — fasiləsiz, dəqiq və real vaxt rejimində məlumat axınının formalaşdırılmasına imkan yaradır. Bu yanaşma daha dəqiq proqnozlaşdırma, risklərin erkən müəyyənləşdirilməsi və resursların rəşional bölüşdürülməsi üçün mühüm zəmin yaradır.

Ədəbiyyatda geniş şəkildə vurğulanan əsas anlayışlardan biri “rəqəmsal ikiz” (digital twin) konsepsiyasıdır. Rəqəmsal ikiz fiziki təchizat zəncirinin proseslərini, resurslarını və qarşılıqlı əlaqələrini əks etdirən dinamik virtual model kimi xarakterizə olunur. Bu model vasitəsilə real vaxt məlumatlarına əsaslanaraq müxtəlif ssenarilərin simulyasiyası aparıla, potensial risklər əvvəlcədən proqnozlaşdırıla və alternativ qərar variantları qiymətləndirilə bilər. Beləliklə, rəqəmsal ikiz texnologiyası təchizat zəncirinin yalnız mövcud vəziyyətinin monitorinqini deyil,

eyni zamanda strateji planlaşdırma və optimallaşdırma imkanlarını da əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirir.

Bəzi tədqiqatçılar rəqəmsal transformasiyanı mərhələli inkişaf prosesi kimi izah edirlər. Bu yanaşmaya əsasən, transformasiya ilkin mərhələdə məlumatların rəqəmsallaşdırılması ilə başlayır, daha sonra rəqəmsal alətlərin mövcud proseslərə inteqrasiyası həyata keçirilir və nəhayət, rəqəmsal texnologiyalar əsasında yeni biznes modellərinin və dəyər yaratma mexanizmlərinin formalaşdırılması mərhələsinə keçid baş verir. Son mərhələ isə davamlı innovasiya və dəyişən mühitə uyğunlaşma qabiliyyəti ilə səciyyələnir. Bu yanaşma rəqəmsal transformasiyanı sadə texniki yenilənmədən fərqli olaraq strateji və institusional dəyişiklik prosesi kimi təqdim edir.

Elmi mənbələrdə rəqəmsal transformasiyanın gələcək perspektivləri də geniş şəkildə müzakirə olunur. Xüsusilə əlavə istehsal texnologiyaları (3D çap), mikrofabrikasiya və lokal istehsal modelləri “sıfır məsafəli təchizat zənciri” kimi yeni anlayışların formalaşmasına səbəb olmuşdur. Bu konsepsiya məhsulların tələbə uyğun və istehlakçıya yaxın ərazilərdə istehsal edilməsini nəzərdə tutur ki, bu da ənənəvi uzun və mürəkkəb logistika zəncirlərinin əhəmiyyətli dərəcədə qısaldılmasına imkan yarada bilər.

Beləliklə, rəqəmsal transformasiya mövcud proseslərin təkə təkmilləşdirilməsi ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda təchizat zəncirinin strukturunun köklü şəkildə yenidən formalaşdırılması potensialına malikdir. Ümumilikdə, elmi ədəbiyyat təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasını texnoloji innovasiyaların, strateji idarəetmə yanaşmalarının və sosial-iqtisadi məsuliyyətin inteqrasiyasını tələb edən çoxölçülü və davamlı bir proses kimi təqdim edir. Əsas məqsədlər kimi təchizat zənciri üzrə görünənliyin artırılması, pozuntulara qarşı elastikliyin gücləndirilməsi, əməliyyat sürətinin yüksəldilməsi və qərar qəbuletmə mexanizmlərinin intellektuallaşdırılması ön plana çıxarılır. Bu yanaşma rəqəmsal transformasiyanı müasir təşkilatların rəqabət qabiliyyətinin və uzunmüddətli davamlılığının əsas təminatçılarından biri kimi xarakterizə edir.

METODOLOGİYA

Bu tədqiqatın metodoloji çərçivəsi keyfiyyət yönümlü elmi araşdırma yanaşmasına əsaslanır. Tədqiqatın əsas metodunu sistemətik ədəbiyyat icmalı təşkil edir. Bu yanaşma vasitəsilə təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası mövzusunda mövcud elmi biliklər strukturlaşdırılmış şəkildə təhlil edilmiş və ümumiləşdirilmişdir. Ədəbiyyatın seçimi zamanı son illərdə aparılmış aktual araşdırmalara üstünlük verilmiş, mövzunun həm nəzəri, həm də praktik aspektlərini əhatə edən etibarlı akademik mənbələrdən istifadə olunmuşdur.

Ədəbiyyat icmalı çərçivəsində “rəqəmsal təchizat zənciri”, “digital supply chain”, “IoT in logistics”, “artificial intelligence in supply chain”, “blockchain for supply chain transparency” kimi açar sözlər əsasında beynəlxalq elmi məlumat bazalarında sistemli axtarış aparılmışdır. Axtarış prosesi Google Scholar, Scopus və Web of Science kimi nüfuzlu elmi platformaları əhatə etmiş, son 5–7 il ərzində dərc olunmuş elmi məqalələr, monoqrafiyalar, konfrans materialları və beynəlxalq təşkilatların rəsmi hesabatları tədqiqat üçün seçilmişdir.

Mənbələrin seçimi və süzgəcdən keçirilməsi prosesi tədqiqatın obyektivliyini və təkrarlana bilmə imkanlarını təmin etmək məqsədilə PRISMA prinsiplərinə uyğun şəkildə həyata keçirilmişdir. Bu çərçivədə ilkin mərhələdə müəyyən edilmiş mənbələr məzmun uyğunluğu, elmi etibarlılıq və aktuallıq meyarları əsasında qiymətləndirilmiş, uyğun olmayan mənbələr mərhələli şəkildə istisna edilmişdir.

Tədqiqatın növbəti mərhələsində müqayisəli təhlil metodundan istifadə olunmuşdur. Bu mərhələdə müxtəlif sənaye sahələrində həyata keçirilmiş rəqəmsal transformasiya təşəbbüsləri praktik nümunələr kimi araşdırılmışdır. Avtomobil sənayesi, dərman istehsalı və pərakəndə satış sahələrində tətbiq edilən rəqəmsal həllər onların məqsədləri, istifadə olunan texnologiyalar, qarşılaşılan çətinliklər və əldə edilmiş nəticələr baxımından müqayisəli şəkildə təhlil edilmişdir. Bu yanaşma nəzəri konsepsiyaların real biznes mühitində tətbiq mexanizmlərini və müxtəlif kontekstlərdə uğura təsir edən əsas amilləri müəyyən etməyə imkan vermişdir.

Tədqiqat nəticələrinin ümumiləşdirilməsi mərhələsində sintetik təhlil metodundan istifadə edilmişdir. Əldə olunan nəzəri və praktik nəticələr inteqrasiya edilərək mövzunun vahid konseptual çərçivədə təqdim olunmasına çalışılmışdır. Tədqiqatın xarakteri nəzərə alınaraq kəmiyyət metodları və statistik modelləşdirmə əsas metod kimi tətbiq edilməmişdir. Bununla belə, təhlil zamanı istifadə olunan mənbələrdə təqdim edilmiş ölçülə bilən nəticələr, empirik müşahidələr və analitik göstəricilər interpretativ yanaşma çərçivəsində nəzərə alınmışdır.

Beləliklə, seçilmiş metodoloji yanaşma təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasının nəzəri əsaslarını və praktik tətbiq mexanizmlərini hərtərəfli şəkildə araşdırmağa, mövcud elmi nəticələri sistemləşdirməyə və elmi baxımdan əsaslandırılmış nəticələr əldə etməyə imkan vermişdir.

TƏHLİL

Təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasının mahiyyətini dərinlən anlamaq üçün bu prosesin texnoloji strukturunun, texnologiyalar arasında formalaşan sinerji mexanizmlərinin, eləcə də transformasiya zamanı ortaya çıxan əsas maneələrin kompleks şəkildə təhlil edilməsi zəruridir. Rəqəmsal transformasiya ayrı-ayrı texnoloji həllərin tətbiqi ilə məhdudlaşmır; əksinə, bir-birini tamamlayan və vahid sistem kimi fəaliyyət göstərən inteqrasiya olunmuş rəqəmsal ekosistemin formalaşdırılmasını nəzərdə tutur.

Texnoloji ekosistemin əsas komponentləri və sinerji mexanizmi

Rəqəmsal təchizat zənciri müxtəlif qabaqcıl texnologiyaların qarşılıqlı inteqrasiyası nəticəsində formalaşır və bu texnologiyaların hər biri zəncirin funksional imkanlarının genişləndirilməsində mühüm rol oynayır.

İnternet Əşyaları (IoT) və sensor texnologiyaları təchizat zəncirində real vaxt rejimində məlumatların toplanmasını təmin edən əsas komponentlər kimi çıxış edir. Nəqliyyat vasitələrinə, konteynerlərə, anbar avadanlıqlarına və məhsullara yerləşdirilən sensorlar məhsulun yerləşməsi, temperaturu, rütubət səviyyəsi və fiziki təsirlər kimi parametrlərin fasiləsiz monitorinqinə imkan yaradır. Bu məlumatlar inventar nəzarətinin dəqiqləşdirilməsinə, məhsul keyfiyyətinin qorunmasına və texniki nasazlıqların qabaqçılıq şəkildə müəyyən edilməsinə şərait yaradır.

Süni intellekt və maşın öyrənməsi texnologiyaları müxtəlif mənbələrdən toplanmış böyük həcmli məlumatları emal edərək strateji qərar qəbul etmə proseslərində istifadə edilə bilən analitik nəticələr formalaşdırır. Bu alqoritmlər tələbin proqnozlaşdırılması, optimal ehtiyat səviyyələrinin müəyyənəşdirilməsi, nəqliyyat marşrutlarının optimallaşdırılması və potensial pozuntuların erkən mərhələdə aşkarlanmasını mümkün edir. Nəticə etibarilə, qərar qəbul etmə prosesi intuisiya əsaslı yanaşmadan məlumat əsaslı və proqnozlaşdırıcı idarəetmə modelinə transformasiya olunur.

Blokçeyn texnologiyası təchizat zəncirində etibarlılıq və şəffaflıq səviyyəsinin yüksəldilməsində mühüm rol oynayır. Məhsulun mənşə nöqtəsindən son istehlakçıya qədər bütün əməliyyatların dəyişdirilməsi mümkün olmayan rəqəmsal qeydlər şəklində saxlanması tərəfdaşlar arasında etimad mühitini gücləndirir. Bu texnologiya saxta məhsullarla mübarizəni effektivləşdirir, sənədləşmə proseslərini sadələşdirir və mübahisəli halların operativ həllinə imkan yaradır.

Bulud hesablama infrastrukturunu rəqəmsal transformasiyanın texnoloji əsasını təşkil edir. Bulud əsaslı platformalar məlumatların saxlanması, emalı və paylaşılmasını daha çevik və miqyaslı bilən formada həyata keçirməyə şərait yaradır. Bu xüsusilə kiçik və orta müəssisələr üçün qabaqcıl texnoloji imkanlara çıxışı asanlaşdırır və təchizat zənciri tərəfdaşları arasında məlumat mübadiləsində mövcud baryerləri əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

Böyük məlumat analitikası isə qeyd olunan bütün texnologiyalar vasitəsilə toplanan məlumatların biznes dəyərinə çevrilməsini təmin edir. Analitik yanaşma sayəsində müştəri davranışları, məhsul performansları və bazar meylləri daha dərinlən təhlil olunur ki, bu da strateji planlaşdırmanın və məhsul inkişafı qərarlarının keyfiyyətini yüksəldir.

Bu texnologiyaların inteqrasiya olunmuş tətbiqi güclü sinerji effekti yaradır. Məsələn, IoT sensorları vasitəsilə əldə edilən məlumatlar bulud platformalarında toplanır, süni intellekt alqoritmləri tərəfindən təhlil olunur və nəticələr blokçeyn infrastrukturunu üzərindən bütün

tərəfdaşlar üçün şəffaf şəkildə paylaşılır. Belə kompleks yanaşma ayrı-ayrı texnologiyaların müstəqil tətbiqi ilə müqayisədə daha yüksək əlavə dəyər formalaşdırır.

Rəqəmsal transformasiyanın əsas təsirləri

Rəqəmsal transformasiya təchizat zəncirinin fəaliyyət mexanizmlərinə çoxşaxəli təsir göstərir. İlk növbədə, real vaxt rejimində məlumatlara çıxış bütün tərəfdaşlar üçün görünənliyi artırır və qeyri-müəyyənliyi əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Bu isə qərarların daha operativ və əsaslandırılmış şəkildə qəbul edilməsinə imkan verir.

Digər mühüm təsir davamlılıq və risklərin idarə olunması sahəsində müşahidə olunur. Rəqəmsal modelləşdirmə və proqnozlaşdırıcı analitika vasitəsilə müəssisələr müxtəlif böhran ssenarilərini əvvəlcədən qiymətləndirə, alternativ fəaliyyət planları hazırlaya və potensial pozuntuların mənfi təsirlərini minimuma endirə bilirlər.

Operativ səmərəlilik baxımından avtomatlaşdırılmış proseslər, optimallaşdırılmış logistika marşrutları və qabaqlayıcı texniki xidmət mexanizmləri əməliyyat xərclərinin azalmasına və çatdırılma müddətlərinin qısalmasına şərait yaradır. Eyni zamanda, daha dəqiq proqnozlar ehtiyatların dövrüyyə sürətinin yüksəldilməsinə töhfə verir.

Rəqəmsal transformasiya müştəriyönümlü yanaşmanı da gücləndirir. Real vaxt izləmə sistemləri və fərdiləşdirilmiş xidmət həlləri müştəri məmnuniyyətinin artmasına və uzunmüddətli tərəfdaşlıq münasibətlərinin formalaşmasına şərait yaradır.

Qarşılaşılan maneələrin təhlili

Rəqəmsal transformasiyanın əhəmiyyətli üstünlüklərinə baxmayaraq, bu prosesin həyata keçirilməsi bir sıra ciddi çətinliklərlə müşayiət olunur. Əsas problemlərdən biri mövcud köhnə informasiya sistemlərinin yeni rəqəmsal platformalara inteqrasiyasıdır. Bu proses texniki mürəkkəblilik və əlavə resurs tələbi ilə xarakterizə olunur.

Maliyyə aspekti də mühüm maneə kimi çıxış edir. Rəqəmsal transformasiya yüksək ilkin investisiya tələb edir və əldə olunan iqtisadi faydanın əsasən uzunmüddətli perspektivdə formalaşması qərar qəbuletmə prosesini çətinləşdirir, xüsusilə kiçik və orta müəssisələr üçün.

Bundan əlavə, hüquqi və tənzimləyici mühitdə mövcud olan qeyri-müəyyənliklər, məlumatların məxfiliyi və kibertəhlükəsizliklə bağlı tələblər transformasiya prosesinə əlavə risklər yaradır. Beynəlxalq təchizat zəncirlərində fərqli ölkələrin qanunvericilik sistemləri arasında mövcud uyğunsuzluqlar bu risklərin səviyyəsini daha da artırır.

Ən az texnoloji, lakin ən mürəkkəb maneələrdən biri insan amili və təşkilati mədəniyyətlə bağlıdır. Rəqəmsal bacarıqlara malik ixtisaslı kadrların çatışmazlığı, dəyişikliklərə qarşı müqavimət və departamentlərarası informasiya "silos"larının mövcudluğu transformasiya prosesinin tempini zəiflədir. Uğurlu rəqəmsal transformasiya yalnız texnologiyaların tətbiqini deyil, eyni zamanda idarəetmə yanaşmalarının və təşkilati düşüncə tərzinin dəyişdirilməsini tələb edir.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Nəticə

Aparılmış tədqiqatın nəticələri göstərir ki, təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası müasir iqtisadi mühitdə müəssisələrin rəqabət qabiliyyətinin qorunması və gücləndirilməsi, bazar dəyişikliklərinə çevik reaksiya verilməsi, eləcə də uzunmüddətli və dayanıqlı fəaliyyətin təmin olunması baxımından strateji əhəmiyyət kəsb edir. Rəqəmsal texnologiyaların təchizat zənciri proseslərinə sistemli şəkildə inteqrasiyası məlumat axınının şəffaflığını artırır, qərar qəbuletmə mexanizmlərini sürətləndirir və risklərin daha effektiv idarə olunmasına imkan yaradır.

Tədqiqat çərçivəsində müəyyən edilmişdir ki, İnternet Əşyaları, süni intellekt, blokçeyn, böyük məlumat analitikası və bulud hesablama kimi texnologiyaların əlaqəli və inteqrasiya olunmuş tətbiqi təchizat zəncirinin elastikliyi, operativliyini və ümumi fəaliyyət nəticəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə yüksəldir. Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiya yalnız texnoloji yenilənmə prosesi kimi deyil, biznes strategiyalarının, təşkilati strukturların və insan resurslarının uyğunlaşdırılmasını tələb edən kompleks və uzunmüddətli dəyişiklik prosesi kimi qiymətləndirilməlidir.

Araşdırma nəticələri həmçinin göstərir ki, rəqəmsal transformasiya prosesi yüksək ilkin investisiya tələbləri, texnoloji integrasiya çətinlikləri, hüquqi və tənzimləyici mühitdə mövcud qeyri-müəyyənliklər, eləcə də ixtisaslı kadr çatışmazlığı kimi mühüm problemlərlə müşayiət olunur. Bu baxımdan, transformasiyanın uğuru texnologiyanın özündən daha çox onun düzgün planlaşdırılması, mərhələli şəkildə tətbiqi və təşkilati səviyyədə qəbul edilməsi ilə bilavasitə əlaqəlidir.

Təkliflər

Tədqiqatın nəticələrinə əsaslanaraq, təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyasının uğurla həyata keçirilməsi məqsədilə aşağıdakı tövsiyələrin verilməsi məqsədəuyğun hesab olunur:

Strategiyaya əsaslanan yanaşmanın formalaşdırılması.

Rəqəmsal transformasiya texnologiya seçimindən deyil, aydın və ölçülə bilən biznes məqsədlərinin müəyyənləşdirilməsindən başlanmalıdır. Müəssisələr transformasiya vasitəsilə hansı konkret nəticələrə nail olmaq istədiklərini əvvəlcədən dəqiqləşdirməli və tətbiq ediləcək texnoloji həlləri bu məqsədlərlə uzlaşdırmalıdır.

1. Mərhələli tətbiq və pilot layihələrin həyata keçirilməsi.

Genişmiqyaslı və birdəfəlik transformasiya təşəbbüsləri əvəzinə, kiçik, çevik və idarəolunan pilot layihələrdən başlamaq daha məqsədəuyğundur. Bu yanaşma risklərin minimuma endirilməsinə, əldə olunan təcrübənin qiymətləndirilməsinə və uğurlu həllərin sonrakı mərhələlərdə genişləndirilməsinə imkan yaradır.

2. Məlumat əsaslı idarəetmə və tərəfdaşlıq yönümlü əməkdaşlıq.

Rəqəmsal transformasiya yalnız texniki və ya IT bölmələrinin məsuliyyəti kimi qəbul edilməməlidir. Müxtəlif departamentlərin və təchizat zənciri tərəfdaşlarının prosesə aktiv şəkildə cəlb edilməsi, məlumat mübadiləsinin təşviqi və əməkdaşlıq platformalarının yaradılması transformasiyanın effektivliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

3. İnsan kapitalının inkişafı və təşkilati öyrənmənin təşviqi.

Müəssisələr rəqəmsal bacarıqların inkişafına xüsusi diqqət yetirməlidir. Mövcud işçilər üçün davamlı təlim və yenidən hazırlanma proqramlarının təşkili, eyni zamanda məlumat analitikası, süni intellekt və kibertəhlükəsizlik sahələrində ixtisaslaşmış kadrların cəlb edilməsi transformasiya prosesinin dayanıqlığını təmin edir.

4. Kibertəhlükəsizlik və normativ uyğunluğun təmin edilməsi.

Rəqəmsal texnologiyaların geniş tətbiqi kibertəhlükəsizlik risklərini artırdığından, məlumatların məxfiliyinin qorunması, beynəlxalq standartlara uyğun təhlükəsizlik mexanizmlərinin tətbiqi və normativ tələblərə riayət edilməsi prioritet istiqamət kimi nəzərdən keçirilməlidir.

5. Dövlət siyasəti və institusional dəstəyin gücləndirilməsi.

Rəqəmsal transformasiya prosesinin sürətləndirilməsində dövlət qurumlarının rolu xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu istiqamətdə innovasiyanı təşviq edən normativ-hüquqi bazanın formalaşdırılması, kiçik və orta müəssisələr üçün maliyyə və institusional dəstək mexanizmlərinin genişləndirilməsi, eləcə də rəqəmsal infrastrukturun inkişafına yönəlmiş investisiyaların artırılması məqsədəuyğun hesab olunur.

Gələcək tədqiqat istiqamətləri

Gələcək elmi araşdırmalarda rəqəmsal transformasiyanın sosial-iqtisadi təsirlərinin, xüsusilə inkişaf etməkdə olan ölkələrdə və kiçik və orta müəssisələrdə yaratdığı nəticələrin daha dərinləndirilməsi məqsədəuyğundur. Bununla yanaşı, süni intellekt əsaslı qərar qəbul etmə sistemlərinin etik aspektləri, məlumatların idarə olunması ilə bağlı məsuliyyət mexanizmləri və dövlət-özəl sektor tərəfdaşlığının effektiv modelləri gələcək tədqiqatlar üçün perspektivli istiqamətlər kimi qiymətləndirilə bilər.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat:

1. Büyüközkan, G., & Göçer, F. (2018). Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research. *Computers in Industry*, 97, 157–177

2. Hofmann, E., et al. (2021). *Digital Supply Chain Transformation: Emerging Technologies for Sustainable Growth*. Springer.
3. Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2022). Digital supply chain twins: Managing the ripple effect, resilience, and disruption risks. *Journal of Operations Management*, 68(6–7), 515–532.
4. Ivanov, D., & Dolgui, A. (2020). Viability of intertwined supply networks: extending the supply chain resilience angles towards survivability. A position paper motivated by COVID-19 outbreak. *International Journal of Production Research*, 58(10), 2904–2915.
5. Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group.
6. Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80–89.
7. Pournader, M., et al. (2021). Artificial intelligence applications in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 241, 108–120.
8. Ralston, P., & Blackhurst, J. (2020). Industry 4.0 and resilience in the supply chain: A review of literature. *IEEE Engineering Management Review*, 48(2), 89–100.
9. Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117–2135.
10. Sheffi, Y. (2020). *The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*. The MIT Press.
11. Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2021). The Zero-Mile Supply Chain: The Next Revolution in Supply Chain Management. *Harvard Business Review*, 99(3), 96–105.
12. World Economic Forum. (2020). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. White Paper.

S.T.Hajizada

Doctor of Philosophy in Economics, "ABB" OJSC

Sh.S.Aliyeva

master student, UNEC

Digital transformation of the supply chain

Abstract

The deepening of global economic integration, the acceleration of technological development, as well as unforeseen crises such as pandemics and geopolitical tensions have significantly complicated the structure of modern supply chains and sharply increased the demands for their agility. Under the current conditions, traditional, linear, and static management models are considered inadequate for ensuring the continuity and operational efficiency of supply chains. In this context, the digital transformation of the supply chain — that is, the systematic and integrated application of advanced digital technologies aimed at redesigning core business processes — emerges as a strategic necessity.

The main purpose of this article is to define the theoretical and conceptual framework of supply chain digital transformation, analyze the key technological components used in this process, and assess the potential benefits and possible risks of transformation. Within the scope of the study, a systematic review of relevant scientific literature has been conducted, and practical examples from various industries have been comparatively analyzed.

The analysis shows that the integrated application of Internet of Things (IoT), artificial intelligence, blockchain, big data analytics, and cloud computing technologies increases the transparency of information flow across the supply chain, accelerates operational and data-driven decision-making processes, and strengthens the overall system's resilience. At the same time, the digital transformation process is accompanied by significant challenges, including high financial

costs, technological integration difficulties, a shortage of skilled personnel, and the need to change organizational culture.

Consequently, the digital transformation of the supply chain should be considered not only as a technological upgrade but also as a complex and long-term change process that requires the alignment of strategic management approaches, business processes, and human resources. To achieve successful transformation outcomes, organizations are advised to adopt a unified and systematic approach that aligns digital technologies with institutional goals, promotes partnership-based collaboration, and supports a continuous learning environment..

Keywords: *supply chain, digital transformation, Internet of Things (IoT), artificial intelligence, blockchain, big data analytics, cloud computing, digital twin, business processes, strategic management, operational efficiency, risk management, innovation, sustainability, technological integration.*