UOT: 33.338; JEL A10;A11; D20;D80

Səxavət Əhliman oğlu MİRZƏYEV
Azərbaycan Kooperasiya Universitetinin doktorantı
Email.: mirzeyev.s@gmail.com
https://doi.org/10.30546/4.71.731.03.2026.74

YEYİNTİ SƏNAYESİNDƏ SÜNİ İNTELLEKT VƏ RƏQƏMSALLAŞMANIN TƏTBİQİ İMKANLARİ

Xülasə

Tədqiqatın məqsədi yeyinti sənayesində süni intellekt və rəqəmsallaşmanın təsirinin tədqiqindən ibarətdir. Məqalədə müasir dövrdə yeyinti sənayesinin inkişaf istiqamətləri izah edilmiş, süni intellekt və rəqəmsallaşmanın mahiyyəti açıqlanmışdır. Müasir dövrdə süni intellekt və rəqəmsallaşmanın yeyinti sənayesi sahəsində tətbiqi imkanları ümumiləşdirilmiş, qlobal çağırışlardan irəli gələn vəzifələr və prioritetlər əsas götürülməklə, süni intellekt və rəqəmsallaşmanın tətbiqi zəruriliyi əsaslandırılmışdır.

Tədqiqatın metodologiyası əsas etibarı ilə elmi abstraksiya, analiz, sintez, müqayisə və ümumiləşdirmə kimi metodlardan formalaşdırılmışdır. Eyni zamanda, yeyinti sənayesinin inkişaf etdirilməsi, süni intellektin tətbiqi və rəqəmsallaşma ilə bağlı müxtəlif tədqiqatçıların elmi əsərlərindəki yanaşmalara da diqqət göstərilmişdir.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti nöqteyi-nəzərindən məqalədə alınmış elmi-praktiki yeniliklərdən müasir dövrdə qlobal çağırışlar kontekstində ölkənin yeyinti sənayesinin inkişaf etdirilməsi və xüsusilə, yeyinti sənayesində süni intellektdən istifadə və rəqəmsallaşdırma tədbirlərində istifadə edilməsi ilə bağlıdır.

Tədqiqatın nəticələri baxımından isə hazırkı qlobal silkələnmələr və yeni reallıqlar şəraitində müasir texnologiyaların tətbiqi və süni intellektdən istifadə əsasında yeyinti sənayesinin inkişafının sürətləndirilməsi ilə bağlı məqsədli dövlət proqramlarının hazırlanması, sənaye müəssisələrinin fəaliyyət mexanizminin təkmilləşdirilməsi istiqamətləri daha çox cəlbedici görünür.

Tədqiqatın orijinallığı və elmi yeniliyi baxımından qeyd etməliyik ki, əsas elmi yenilik kimi hazırkı İKT əsrində, həmçinin dünyada qlobal ərzaq təhlükəsizliyi probleminin kəskinləşdiyi bir şəraitdə yeyinti sənayesinin fəaliyyətinin səmərəli təşkili ilə bağlı dövrün tələblərinə uyğun nəzəri-metodoloji baxışların müəyyənləşdirilməsi və bunların dövlət siyasəti əsasında yer almasının əsaslandırılmasıdır. Məqalədə süni intellektin tətbiqi və rəqəmsallaşdırma prioritetləri nəzərə alınmaqla, konseptual yanaşmalar təmin olunmuş və yeyinti sənayesinin praktiki fəaliyyət istiqamətlərinin başlıca istiqamətlərinə dair təklif və tövsiyələr hazırlanmışdır.

Açar sözlər: yeyinti sənayesi, süni intellekt, rəqəmsallaşdırma, qida məhsulları, ərzaq təminatı, ərzaq təhlükəsizliyi, qloballaşma.

Giriş

Ərzaq mağazasına və ya supermarketə baş çəkmək dünya əhalisinin əksəriyyəti üçün gündəlik həyatın bir hissəsidir və bu, onilliklərdir belədir. Bəzi insanlar supermarketdə hər gün alış-veriş edir, bəziləri isə artıq çəkidən əziyyət çəkir. Bununla belə, hər kəsin hər gün yeməyə bir şey alması qaçılmazdır. Qida və içkilər sürətlə hərəkət edən istehlak malları hesab olunur, yəni rəfdə yüksək dövriyyə ilə tez satılan məhsullardır. Pərakəndə qida sənayesi rəqabətsizdir və bir çox ölkələrdə satış sənayesində ən böyük paya malikdir. 2023-cü ildə pərakəndə qida şirkətlərinin gəliri təxminən 312 milyard ABŞ dolları təşkil edib. Bu, pərakəndə satışda ikinci ən böyük sənaye olan təxminən 83 milyard dollar gəliri olan geyim sənayesi ilə müqayisə edilə bilər [3,s.82-88; 5].

Son illərdə biznesin aparılması prosedurları, xüsusən də pərakəndə satış sektorunda dəyişib. Rəqəmsal texnologiyalar və innovasiyalar biznesin aparılma tərzini dəyişdirir və pərakəndə satış sənayesində bir yenilik, çeviklik, inqilab yaratmışdır. Şirkətlər müştəriləri üçün dəyər yaratmağa davam etmək məqsədilə fərqli düşünməli olduqlarını başa düşməlidirlər. Rəqəmsallaşma uzun

müddətdir pərakəndə satış sənayesinin bir hissəsi olub və müxtəlif sektorlarda hələ də artmaqdadır. Məsələn, kitab sənayesi və istehlakçı elektrik avadanlıqları elektron ticarətə gəldikdə pərakəndə satış sənayesində ən irəliyə doğru gedənlərdir. Araşdırmalar göstərir ki, məsələn, kitab sənayesində Avropada bütün satışların 56%-i onlayn şəkildə həyata keçirilir, qida sənayesində isə satışların yalnız 2-3%-i onlayn şəkildə həyata keçirilir. Bu, pərakəndə satış sektorundakı bütün sənayelər arasında ən aşağı rəqəmdir, baxmayaraq ki, bazar sektor daxilində ən böyükdür. Rəqəmsallaşmaya gəldikdə, pərakəndə satış sektorunun aparıcı sənaye sahələri illərdir belədir, çünki onlar yaşamaq üçün rəqəmsallaşmaya məcbur edilirlər [5].

Müasir dövrdə qlobal iqtisadiyyatın aparıcı istiqamətlərindən biri rəqəmsallaşma və süni intellekt texnologiyalarının istehsal və xidmət sahələrinə inteqrasiyasıdır. Aqrar sektor və yeyinti sənayesi də bu transformasiyadan kənarda qalmamış, əksinə, ən çox fayda əldə edə biləcək sahələrdən birinə çevrilmişdir. Əhalinin sürətli artımı, qida təhlükəsizliyi problemləri, iqlim dəyişikliyi, resurs çatışmazlığı və istehlakçı tələblərinin dəyişməsi yeyinti sənayesində innovativ yanaşmaların tətbiqini zəruri etmişdir.

Süni intellekt və rəqəmsal texnologiyalar istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması, məhsul keyfiyyətinin yüksəldilməsi, xərclərin azaldılması, logistikanın optimallaşdırılması və qida təhlükəsizliyinin təmin olunması baxımından geniş imkanlar yaradır. Bu məqsədlə məqalədə yeyinti sənayesində süni intellekt və rəqəmsallaşmanın əsas tətbiq sahələri, üstünlükləri, çağırışları və gələcək perspektivləri təhlil edilir.

Müasir texnologiyaların tətbiqi və təhlükəsizlik məsələləri

Qida sistemi davamlılığındakı bütün maraqlı tərəflər – ilkin istehsalçılardan tutmuş istehlakçıya və risk qiymətləndiricilərinə, siyasətçilərə və kommunikasiyaçılara qədər – qida təhlükəsizliyi ilə bağlı qərar qəbul etmək üçün məlumat tələb olunur. Qida sistemlərinin artan mürəkkəbliyinə baxmayaraq, rəqəmsal texnologiyalar qida zənciri boyunca və ətrafında demək olar ki, limitsiz sayda nöqtədən görünməmiş miqdarda məlumat toplamağa imkan verir. Bu böyük miqdarda məlumatların sintezi xeyli investisiya tələb edir, lakin kiçik təcrid olunmuş məlumat dəstlərinin təhlilindən sonra qida təhlükəsizliyi, ictimai səhiyyə və ticarətə tətbiq olunan misilsiz anlayışlar və məlumatlar verə bilər.

Qida ilə əlaqəli təhlükələrin baş verməsinə, sağ qalmasına və ötürülməsinə töhfə verən amillərin daha yaxşı başa düşülməsi yeni, daha effektiv, risklərin azaldılması müdaxilələrinin hazırlanmasına imkan verir. Süni intellekt və maşın öyrənmə proqramları həmçinin qida istehsalı sistemlərində və xüsusən də qida təhlükəsizliyi risklərinin qiymətləndirilməsi və idarə olunmasında geniş tətbiq tapır.

Rəqəmsallaşmanın ümumiyyətlə cəmiyyətə və xüsusən də qida sistemlərinə ən çox görünən təsiri, bəlkə də, məlumat mübadiləsinin aparılma tərzindədir. Qlobal miqyasda qida və kənd təsərrüfatı məhsullarının sərhəddənkənar daşınmasının səmərəliliyini artırmaqla yanaşı, fırıldaqçılıq imkanlarını da azaltmaq üçün elektron sertifikatlaşdırmaya diqqət artır. Paylanmış reyestr texnologiyalarının təchizat zəncirləri boyunca qida və qida tərkib hissələri haqqında məlumat ötürülməsinin gücləndirilməsi gözlənilir və elektron ticarət qidanın satılma tərzini dəyişdirir. Bundan əlavə, kommunikasiya inqilabı real vaxt rejimində məlumatların və bəzi hallarda qidaların təhlükəsizliyi və keyfiyyəti haqqında yanlış məlumatların mövcudluğu vasitəsilə istehlakçıların münasibətlərinə birbaşa təsir göstərir [1,s.112-123; 4].

Rəqəmsal məlumatların paylaşılması qida zəncirinin bütün mərhələlərində iştirakçılar arasında yeni səviyyəli hesabatlılıq yaradacaq və ticarət tərəfdaşları və istehlakçılar arasında etibar və etimadı artıracaq. Bununla belə, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi həmçinin həll edilməli olan məlumatların mülkiyyəti, istifadəsi, məxfiliyi, paylaşımı və şəffaflığı ilə bağlı suallar doğurur.

Süni intellekt və rəqəmsallaşma: mahiyyəti və tətbiqi məsələləri

Süni intellekt insan zəka fəaliyyətini təqlid edən və məlumatları analiz edərək qərar qəbul edə bilən proqram və sistemlər toplusudur. Sİ maşın öyrənməsi (machine learning), dərin öyrənmə (deep learning), kompüter görməsi (computer vision) və s. kimi əsas istiqamətləri əhatə edir.

Bu texnologiyaların əsas üstünlüyü odur ki, kiçik zaman kəsiyində böyük həcmli məlumatların

(big data) emalını və analizini mümkün edir. Bu mənada, rəqəmsallaşma da xüsusi önəm kəsb edir və əslində, rəqəmsallaşma elə süni intellektin tətbiqinin tərkib hissəsi kimi də qəbul edilə bilər. Ona görə ki, rəqəmsallaşma müəssisələrdə məlumatların elektron formata keçirilməsi, istehsal və idarəetmə proseslərinin rəqəmsal sistemlər vasitəsilə həyata keçirilməsidir ki, bunsuz da süni intellektin tətbiqi qeyri-mümkündür. IoT (əşyaların interneti), bulud texnologiyaları, blokçeyn, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri və s. kimi istiqamətləri özündə cəmləşdirən rəqəmsallaşdırma və Sİ tətbiqi, ümumilikdə bir sistem formalaşdırır. Hansı ki, bu sistem bütün sahələrdə, o cümlədən yeyinti sənayesində istehsaldan satışa qədər bütün mərhələləri əhatə edə bilər.

Başqa sözlə desək, süni intellekt və rəqəmsallaşma müasir sənayenin inkişafında əsas hərəkətverici qüvvələrdən biridir. İstehsal müəssisələrində bu texnologiyaların tətbiqi məhsuldarlığın artırılması, xərclərin azaldılması, keyfiyyətin yüksəldilməsi və rəqabət qabiliyyətinin gücləndirilməsi baxımından mühüm üstünlüklər yaradır. Süni intellekt əsaslı sistemlər istehsal proseslərini analiz edərək ən optimal iş rejimini müəyyən edir. Avtomatlaşdırılmış xətlər fasiləsiz və daha sürətli işlədiyi üçün istehsal həcmi artır, vaxt itkisi azalır, çeviklik təmin edilir, insan faktorundan asılılıq minimuma enir və nəticədə müəssisənin ümumi məhsuldarlığı yüksəlir. Bütün bunlar isə, öz növbəsində, müəssisənin xərclərinin azalmasına kömək edir. Belə ki, rəqəmsal monitorinq və analiz sistemləri resurslardan səmərəli istifadəyə imkan yaradır, enerji sərfiyyatı azalır, xammal itkisi minimuma enir, avadanlıqların nasazlığı əvvəlcədən müəyyən edilir (proqnozlaşdırıcı texniki xidmət) və s. Bu isə uzunmüddətli perspektivdə istehsal xərclərinin azalmasına səbəb olur. Məhsuldarlığın artması, xərclərin azalması ilə yanaşı, məhsulun keyfiyyətinin də təkmilləşdirilməsinə imkan yaranır, keyfiyyətə nəzarətin gücləndirilməsi mümkün olur. Ona görə ki, kompüter görməsi və sensor texnologiyaları məhsulları real vaxt rejimində yoxlayır. Bu isə, qüsurlu məhsulların vaxtında aşkar olunmasına, standartlara uyğunluğun təmin edilməsinə, müştəri məmnuniyyətinin artmasına və s. şərait yaradır [4; 7; 8].

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, süni intellektin tətbiqi böyük həcmli məlumatları (Big Data) analiz edərək daha əsaslandırılmış qərarların qəbulunu təmin edir. Bu halda, istehsalçı satış proqnozları, bazar tendensiyaları, təchizat zəncirinin optimallaşdırılması istiqamətində daha dəqiq qərarlar qəbul edir və beləliklə də idarəetmə daha çevik və effektiv olur. Bütün bunlarla yanaşı, sənayedə süni intellektin tətbiqi və rəqəmsallaşma təhlükəsizliyin artırılması, rəqabət qabiliyyətinin yüksəlməsi, davamlı inkişaf və ekoloji səmərəlilik, “yaşıl iqtisadiyyat” prinsiplərinə uyğun inkişaf, çevik və fasiləsiz təchizat zəncirinin optimallaşdırılması kimi istiqamətlərdə də müsbət təsirlərlə xarakterizə olunur.

Bu isə o deməkdir ki, sənayedə süni intellekt və rəqəmsallaşmanın tətbiqi müəssisələrin fəaliyyətində keyfiyyətcə yeni mərhələ yaradır. Bu texnologiyalar məhsuldarlığı artırır, xərcləri azaldır, təhlükəsizliyi gücləndirir və rəqabət üstünlüyü formalaşdırır. Bütün bunlar isə belə nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, müasir sənaye müəssisələri üçün rəqəmsal transformasiya artıq seçim deyil, strateji zərurətdir.

Yeyinti sənayesində süni intellektin tətbiq imkanları

Süni intellekt əsaslı kompüter görməsi sistemləri məhsulların ölçüsünü, rəngini, formasını və xarici qüsurlarını avtomatik müəyyən edə bilir. Məsələn, meyvə və tərəvəzlərin çeşidlənməsi, ət və süd məhsullarının keyfiyyət yoxlanışı, qüsurlu məhsulların avtomatik ayrılması və s. Bu sistemlər insan səhvlərini azaldır və daha obyektiv qiymətləndirmə təmin edir. Bununla da keyfiyyətsiz və ya qüsurlu məhsulun bazara çıxışının qarşısı alınır, müəssisənin rəqabətqabiliyyətliliyi qorunur, təmin edilir və ən əsası istehlakçı keyfiyyətli məhsul əldə edə bilir. Bununla belə, süni intellektin tətbiqinin və rəqəmsallaşmanın mühüm elementi olan maşın öyrənməsi alqoritmləri istehsal xəttində temperatur, rütubət, təzyiq və digər parametrləri analiz edərək optimal rejimi müəyyən edir ki, bu da keyfiyyət və səmərəlilik üçün olduqca vacibdir. Eyni zamanda, maşın öyrənməsi enerji sərfiyyatını azaltmağa, istehsal itkisini minimuma endirməyə, məhsuldarlığı artırmağa imkan verir ki, bu da ümumi fəaliyyətin səmərəliliyi və rentabelliyi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir [2; 8; 10].

Yeyinti sənayesində süni intellekt və rəqəmsallaşmanın verə biləcəyi daha bir üstünlük ondan ibarətdir ki, proqnozlaşdırıcı texniki xidmət (predictive maintenance) vasitəsilə avadanlıqların nasazlıq ehtimalı əvvəlcədən müəyyən edilə və fasiləsiz fəaliyyət təmin oluna bilər. Ehtimal edilən nasazlıqların qarşısının öncədən alınması həm xərc itkisini azaldır, həm də subyektin fasiləsiz fəaliyyətini təmin edir ki, bu da nəinki yeyinti sahəsi üçün, ümumilikdə bütün sahələr üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir.

Yeyinti sənaye daha çox qida istehsalı və təhlükəsizliyi ilə bağlı olduğu üçün, bu sahədə müasirliklərin tətbiqi, yalnız təminat baxımından deyil, həm də təhlükəsizlik baxımından da əhəmiyyətli hesab olunur. Qida təhlükəsizliyi yeyinti sənayesində əsas prioritetdir. Süni intellekt və blokçeyn texnologiyası isə məhsulun istehsal mənbəyindən son istehlakçıya qədər izlənməsini təmin edir, çirklənmə risklərini erkən mərhələdə aşkar edir, sanitariya qaydalarına nəzarəti gücləndirir, sensor sistemləri real vaxt rejimində temperatur və saxlanma şəraitini izləyir. Hansı ki, bütün bunlar keyfiyyətli qida və təhlükəsiz ərzaq üçün olduqca vacibdir.

Bütün sahələrdə, o cümlədən yeyinti sənayesində süni intellektin tətbiqinin vacib nəticələrindən biri də proqnozlaşdırmada təmin olunan dəqiqlikdir. Süni intellekt bazarın daha dərindən təhlilinə, tələbatın maksimum dəqiqliklə proqnozlaşdırılmasına kömək edir. Başqa sözlə desək, süni intellekt bazar məlumatlarını təhlil edərək mövsümi dəyişiklikləri müəyyən edir, satış həcmini proqnozlaşdırır, ehtiyatların optimal səviyyəsini hesablayır ki, bütün bunlar da gələcək fəaliyyətlə bağlı doğru qərarların qəbuluna şərait yaradır, anbar xərclərini azaldır və məhsul israfının qarşısını alır. Eyni zamanda, süni intellektin tətbiqi ilə bazarın tələblərinin daha dərindən təhlili yeni məhsul istehsalı, yeni qablaşdırma və ya yeni yanaşma üçün də müəyyən bir baza formalaşdırır ki, bu da müəssisənin uzunmüddətli fəaliyyəti üçün zəruridir. Daha konkret ifadə etsək, süni intellektin sadalanan xüsusiyyətləri yeyinti sənayesində istehsal-satış proseslərini logistik bir prosesə çevirməyə imkan verir ki, bu da fasiləsizlik, minimum məsrəf, maksimum mənfəət imkanı yaradır [10; 12].

Yeyinti sənayesində rəqəmsallaşmanın rolu

Son illərdə istehsal şirkətləri dəyişkən tələb, müştəri və təchizatçıların dəyişən tələbləri ilə bağlı müxtəlif çətinliklərlə üzləşirlər ki, bu tendensiya da dəyər zəncirinə birbaşa təsir göstərir.

Almaniya yüksək texnologiyalı “Sənaye 4.0” (Sənaye 4.0) strategiyası və ya İtaliya klasteri “Fabbrica Intelligente” kimi istehsal sistemlərində yeni texnoloji yol xəritələri və təklif olunan müdaxilələr bu çətinliklərin öhdəsindən gəlmək üçün tətbiq olunur. Bu həllər sənayedə sürətlə inkişaf edən informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) davamlı təsirindən yaranan yüksək innovasiya və iqtisadi potensialdan istifadə etməyi hədəfləyir. Sənaye 4.0 mürəkkəb və çevik bir sistemdir və hazırda gələcəyə baxışdır. Sənaye 4.0 bir çox növ çətinlik və imkanlar təqdim edir, buna misal olaraq keyfiyyəti, səmərəliliyi və rəqabət qabiliyyətini artırmaq üçün yeni texnologiyaların tətbiqini və inteqrasiyasını göstərmək olar. Mütəxəssislərin fikrincə, “texnologiya çətinliklərinin öhdəsindən gələ bilməyən bir şirkət, eyni zamanda yeni məhsullar/xidmətlər və innovasiyalar təqdim etmək çətinliyi ilə də üzləşir”. Bu çətinlik, mövcud iqtisadiyyatın ən vacib sektorlarından biri hesab edilən qida sənayesi üçün daha da vacib hala gəlir. Həqiqətən də, xüsusilə bu seqmentdə tələb, həcm, proses, istehsal texnologiyası, müştəri davranışı və təchizatçı münasibəti baxımından dəyişkənliyin artan səviyyəsi aydındır. Beləliklə, qida seqmenti, informasiya texnologiyaları (İT) tərəfindən dəstəklənən və bugünkü qabaqcıl İT istifadəsindən daha yüksək səviyyədə qarşılana bilən özünəməxsus qlobal çətinliklərlə üzləşir və bu mənada Sənaye 4.0-ın yeni paradiqması maraqlı bir təkamülü təmsil edə bilər. Xüsusilə, qida sənayesi son zamanlar təklifə əsaslanan yanaşmadan tələbə əsaslanan yanaşmaya, yəni istehlakçıların istehsalçılara nə yemək istədiklərini dedikləri “zəncirvari tərsinə çevrilmə” yanaşmasına keçib. Zövqlər fərqlidir, yemək və içmək daha fərdi hala gəlir, bu da istehsalın müştəri tələbinə uyğunlaşdırılması zərurəti deməkdir. Bu vizyonu reallaşdırmaq üçün maşınlar, saxlama sistemləri və kommunal xidmətlər kimi elementlər məlumat paylaşa bilməli, eləcə də bir-birini müstəqil şəkildə idarə edə və hərəkət edə bilməlidirlər. Nəticədə bütün proseslərin avadanlıq və qərar nəzarəti nöqtələri ilə tam inteqrasiya olunduğu bir sistem yaranır. Nəhayət, məhsullar fərdi istifadəçilərin üstünlüklərinə cavab

vermək üçün konfiqurasiya edildiyindən əvvəlkindən daha keyfiyyətli, daha çevik əlçatanlığa malik və daha rəqabətqabiliyyətli olurlar [3; 6; 12].

Məhz, bu səbəbdən də, bir çox sənaye müəssisələri İT-nin tətbiqini, rəqəmsallaşmanı uzunmüddətli fasiləsiz fəaliyyət və tərəqqi üçün açar hesab edir. Müvafiq olaraq, İT-nin şirkət üçün əhəmiyyəti nə qədər yüksəkdirsə, şirkət ona bir o qədər çox investisiya qoyur. Lakin nəticələri digər sahələrin nəticələri ilə müqayisə etdikdə, qərar qəbul edənlər hələlik investisiya qoymaqda o qədər də maraqlı deyillər. Yalnız təxminən 15 faiz, yəni 2017-ci illə müqayisədə yeddi faiz çox, dövriyyələrinin 1,5 faizindən çoxunu İT-yə xərcləyirlər. Respondentlərin təxminən 70 faizi dövriyyələrinin bir faizindən çoxunu rəqəmsallaşdırmaya investisiya qoymur. Forrester analitiklərinin fikrincə, müqayisədə orta ölçülü ABŞ müəssisələri dövriyyələrinin 4,3 faizini İT-yə xərcləyirlər. Əslində isə, İT-nin yaratdığı yeni imkanlar, rəqəmsallaşma, maliyyə, anbar, logistika, satış, kadr təminatı və hazırlığı və s. kimi istiqamətləri bir platformada birləşdirməyə imkan yaradır. Bu sistem şəffaflıq və operativ qərarvermə imkanı yaratmaqla yanaşı, həm də kompleks yanaşmaya da kömək edir ki, bu halda da nəticələrin daha uğurlu olmaq ehtimalı artır. Bununla belə, əşyaların interneti vasitəsilə soyuducu anbarlarda temperatur nəzarətdə saxlanılır, daşıma zamanı məhsulun saxlanma şəraiti izlənir, avadanlıqların performansı monitorinq edilir ki, bu da keyfiyyət itkilərinin qarşısını alır [8; 13; 14].

Onu da qeyd edək ki, rəqəmsallaşma həm də qablaşdırma, etiketləmə, paletləmə kimi avtomatlaşdırılmış prosesləri daha səmərəli təşkil etməyə imkan verir ki, bu da prosesləri sürətlə və dəqiqliklə həyata keçirməyə kömək edir.

Nəticə

Bütün sahələrdə rəqəmsallaşma və süni intellektin tətbiqi müasir dünyanın qaçılmaz çağırışına çevrilib. Artıq rəqəmsallaşma cəmiyyətin və sənayenin gündəlik həyatının tərkib hissəsinə çevrilib. Rəqəmsal texnologiyaların sürətli təkamülü və təkmilləşdirilməsi şirkətləri və təşkilatları biznes modellərini dəyişdirməyə və yenidən qurmağa məcbur edir ki, bu da rəqəmsal transformasiya və rəqəmsallaşmanın nəticəsidir. Rəqəmsallaşma “sosial həyatın bir çox sahəsinin rəqəmsal rabitə və media infrastrukturları ətrafında yenidən qurulması yolu” kimi müəyyən edilmiş bir anlayışdır. Rəqəmsallaşma sözü analoq məlumatların rəqəmsal formaya çevrilməsi proseduru olan rəqəmsallaşma sözündən formalaşır. Rəqəmsallaşma, rəqəmsallaşma səbəbindən baş verən dəyişikliyi təsvir edir və cəmiyyətdə və biznesin aparılması tərzində inqilab yaradan ən əhəmiyyətli tendensiyalardan biri hesab olunur [2]. Rəqəmsal dövrdə müştərilər daim digər müştərilərlə qarşılıqlı əlaqədə olurlar və rəqəmsal vasitələrdən istifadə etməklə daha da təsirli olurlar. Buna görə də şirkətlərin sosial mediadan istifadə etməsi və müştəriləri ilə qarşılıqlı əlaqədə olması vacibdir. İkinci sahə rəqabətdir, burada rəqəmsallaşma rəqabət və əməkdaşlıq arasındakı sərhədləri aradan qaldırır. Sənayenin xaricindən yarana biləcək eyni çətinliklərin öhdəsindən gəlmək və birlikdə bir-birini itiləmək və beləliklə, sənayeni inkişaf etdirmək üçün rəqiblə əməkdaşlıq etmək mümkün olacaq. Məlumatlar rəqəmsallaşma prosesində üçüncü sahədir, bu da mövcud məlumatları necə idarə etmək və istifadə etməkdir. Əlçatan çoxlu sayda məlumat və informasiya mövcuddur və təkmilləşdirilmiş texnologiya ilə bu, təhlillər aparmaq və biznes fəaliyyətinin yeni yollarını təkmilləşdirmək üçün yeni bir yoldur. Rəqəmsallaşdırma yolu ilə pərakəndə satıcılar gündəlik əməliyyatlarından qəbzlər, loyallıq kartları, eləcə də təchizatçılar şəklində sözdə böyük məlumatlar toplaya bilərlər. Dördüncü sahə innovasiya prosesidir. Rəqəmsal texnologiyalar şirkətlərin yeni məhsulları tez bir zamanda hazırlamasını və bazarda sınaqdan keçirməsini asanlaşdırır ki, başlanğıcdan satışa çıxarılana qədər bazardan davamlı olaraq rəy alsınlar. Bu baxımdan, yeyinti müəssisələrində müəssisə resurslarının planlaşdırılması sistemlərinin və avtomatlaşdırılmış istehsal xətlərinin tətbiqi getdikcə genişlənir. Lakin süni intellekt əsaslı sistemlərin tətbiqi hələ ilkin mərhələdədir və bu istiqamətdə investisiya və mütəxəssis hazırlığı vacibdir. Bununla belə, bu istiqamətdə aşağıdakı perspektivlər də mövcuddur və təsərrüfat subyektləri tərəfindən diqqətə alınması tövsiyə olunur:

- Tam avtomatlaşdırılmış “ağıllı zavodlar”;

- Rəqəmsal əkiz (Digital Twin) texnologiyaları;
- Fərdiləşdirilmiş qidalanma sistemləri;
- Süni intellekt əsaslı təchizat zənciri idarəetməsi;
- Alternativ zülal mənbələrinin inkişafı və s.

Texnoloji tərəqqi əsasında əldə olunancaq bu yeniliklər həm iqtisadi, həm də sosial baxımdan böyük dəyişikliklər yaradacaqdır.Yeyinti sənayesində rəqəmsallaşma, IoT, blokçeyn, süni intellekt və robototexnika inteqrasiya etməklə fermadan süfrəyə səmərəliliyi, təhlükəsizliyi və şəffaflığı artırır. Bu texnologiyalar qida keyfiyyətinin real vaxt rejimində monitorinqini təmin edir, tullantıları azaldır, təchizat zəncirlərini optimallaşdırır və izləmə yolu ilə istehlakçıların etibarını artırır. Bu, istehsalı avtomatlaşdırma ilə dəyişdirir və məlumatların daha yaxşı istifadəsi vasitəsilə davamlı təcrübələri dəstəkləyir.Süni intellekt və rəqəmsallaşma yeyinti sənayesində istehsalın optimallaşdırılması, keyfiyyətə nəzarət, qida təhlükəsizliyi, logistika və marketinq sahələrində bu texnologiyalar yüksək səmərəlilik təmin edir. Bununla yanaşı, yüksək investisiya xərcləri, kadr hazırlığı və kibertəhlükəsizlik kimi məsələlər diqqət mərkəzində saxlanmalıdır. Təbii ki, yeniliklərin tətbiqinin də doğuracağı riskli hallar mövcuddur. Amma bununla belə, gələcəkdə rəqəmsal transformasiyanı vaxtında və düzgün həyata keçirən müəssisələr rəqabət üstünlüyü əldə edəcəkdir. Yeyinti sənayesində süni intellektin və rəqəmsallaşmanın tətbiqi təkcə iqtisadi səmərəliliyi deyil, həm də qlobal qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasını gücləndirəcəkdir. Hansı ki, bütün bunlar indiki və gələcək cəmiyyət üçün aktual olaraq qalır, eyni zamanda dayanıqlı inkişaf məqsədlərindən də irəli gələn çağırışlardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasımlı V., F.Mirzəyev və b. "Rəqəmsal iqtisadiyyat". Bakı, Azprint nəşriyyatı, 2023, 241 s.;
2. Vəliyev S. "Süni intellekt və rəqəmsallaşma gələcək inkişafı müəyyən edir". https://azerbaijan-news.az/az/posts/detail/suni-intellekt-ve-reqemsallasma-gelecek-inkisafi-mueyyen-edirnbspnbsp-1770887111/382441
3. Bodeklint K., Unosson W. "Digitalization in then food industry". Jonking Business School, may, 2024, 103 p.;
4. Caffey D. "Digital business anda e-commerce management". Harlow pearson education limited, 2022;
5. Crowe E. "How technology is shaping the future of food retail", 2023. https://www.smartbrief.com/original/2018/04/how-technology-shaping-future-food-retail
6. Demartini M., Tonelli F. And etc. "Food industry digitalization: from challenges and trends to opportunities and solutions". İFAC – Papers Online, 2024, 87(11), 1371-1378;
7. J.S.Brennen and etc. "Digitalization". İn the international Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy, pp. 1-14. https://doi.org/10.1002/9781118766804.wbiect111
8. Matt C., Hess T. "Digital transformation strategies". Business and information systems engineering, 2019, 57(5), p.339-343;
9. https://ereforms.gov.az/az/media/xeberler/reqemsal-tereqqi-ve-trendler-hesabati-2025-suni-intellektin-esaslarinin-guclendirilmesi-2154;
10. https://food-blog.csb.com/us-en/digitization-in-the-food-and-beverage-industry-opportunity-or-challenge;
11. https://science.gov.az/az/news/open/34633;
12. https://telefonicatech.com/en/blog/how-is-digitization-being-addressed-in-the-food-industry-and-what-are-the-benefits;
13. https://www.sensire.com/blog/digital-transformation-in-the-food-beverage-sector-navigating-a-new-era;
14. https://www.who.int/docs/default-source/resources/digitalization-food-safety-and-trade-en.pdf?sfvrsn=a11a03b8_2.

Сахават Ахлиман оглу Мирзеев
Докторант Азербайджанского Университета Кооперации
Email: mirzeyev.s@gmail.com

Возможности применения искусственного интеллекта и цифровизации в пищевой промышленности

Резюме

Целью исследования является изучение влияния искусственного интеллекта и цифровизации на пищевую промышленность. В статье рассматриваются направления развития пищевой промышленности в современную эпоху, объясняется сущность искусственного интеллекта и цифровизации. Обобщены возможности применения искусственного интеллекта и цифровизации в пищевой промышленности в современную эпоху. Обоснована необходимость применения искусственного интеллекта и цифровизации с учетом задач и приоритетов, вытекающих из глобальных вызовов.

Методология исследования в основном основана на таких методах, как научная абстракция, анализ, синтез, сравнение и обобщение. Одновременно с этим, внимание было уделено подходам в научных работах различных исследователей, связанным с развитием пищевой промышленности, применением искусственного интеллекта и цифровизацией.

Практическое значение исследования, полученные в статье научно-практические инновации связаны с развитием пищевой промышленности страны в контексте глобальных вызовов современной эпохи, и в частности, с использованием искусственного интеллекта в пищевой промышленности и его применением в мерах по цифровизации.

Результаты исследования, разработка целевых государственных программ, направленных на ускорение развития пищевой промышленности на основе применения современных технологий и использования искусственного интеллекта, а также совершенствование функционирования промышленных предприятий представляется более привлекательной в контексте современных глобальных потрясений и новых реалий.

Оригинальность и научная новизна исследования следует отметить, что главная научная новизна заключается в выявлении теоретических и методологических подходов, соответствующих требованиям эпохи в отношении эффективной организации пищевой промышленности в современную эпоху ИКТ, а также в условиях обострения глобальной проблемы продовольственной безопасности в мире, и в обосновании их включения в основу государственной политики. В статье представлены концептуальные подходы с учетом приоритетов применения искусственного интеллекта и цифровизации, а также предложены и даны рекомендации по основным направлениям практической деятельности пищевой промышленности.

Ключевые слова: пищевая промышленность, искусственный интеллект, цифровизация, продукты питания, продовольственное снабжение, продовольственная безопасность, глобализация.

Sakhavat Ahliman Mirzayev
PhD student of Azerbaijan Cooperative University
Email.: mirzeyev.s@gmail.com

Application opportunities of artificial intelligence and digitalization in the food industry

Summary

The purpose of the research is to study the impact of artificial intelligence and digitalization in the food industry. The article explains the development directions of the food industry in the

modern era, explains the essence of artificial intelligence and digitalization. The application opportunities of artificial intelligence and digitalization in the food industry in the modern era are summarized. The necessity of applying artificial intelligence and digitalization is justified based on the tasks and priorities arising from global challenges.

Research methodology is mainly formed from methods such as scientific abstraction, analysis, synthesis, comparison and generalization. At the same time, attention is also paid to the approaches in the scientific works of various researchers related to the development of the food industry, the application of artificial intelligence and digitalization.

The practical significanceof the research of the applied significance of the research, the scientific and practical innovations obtained in the article are related to the development of the country's food industry in the context of global challenges in the modern era, and in particular, the use of artificial intelligence in the food industry and its use in digitalization measures.

The results of the research the development of targeted state programs related to the acceleration of the development of the food industry based on the application of modern technologies and the use of artificial intelligence in the current global upheavals and new realities, and the improvement of the mechanism of operation of industrial enterprises seem more attractive.

The originality and scientific novelty of the research, we should note that the main scientific innovation is the identification of theoretical and methodological views in accordance with the requirements of the era regarding the efficient organization of the food industry in the current ICT age, as well as in a situation where the global food security problem is becoming acute in the world, and the justification of their inclusion in the basis of state policy. The article provides conceptual approaches, taking into account the priorities of the application of artificial intelligence and digitalization, and makes proposals and recommendations on the main directions of practical activities of the food industry.

***Key words**: food industry, artificial intelligence, digitalization, food products, food security, food security, globalization*.