

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/114/220-224>

Məhriyyə Hacıyeva

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti nəzdində

İnşaat kolleci

<https://orcid.org/0009-0005-2304-8757>

meri.qadjizade@mail.ru

Müasir dövrdə aqrar sahədə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi və rolu

Xülasə

Kənd təsərrüfatının rəqəmsal transformasiyası, tez-tez “Rəqəmsal Kənd Təsərrüfatı” (RK) olaraq adlandırılır, kənd təsərrüfatı təcrübələrinə və proseslərinə qabaqcıl rəqəmsal texnologiyaların integrasiyasını əhatə edir. Bu, məhsuldarlığı artırmaq, resursların idarə edilməsini optimallaşdırmaq və qərar qəbul etməni təkmilləşdirmək məqsədilə sensorlar, Əşyalar İnterneti (IoT), böyük məlumat, bulud hesablaması, süni intellekt (AI) və robototexnika kimi alətlərdən istifadəni əhatə edir. Rəqəmsal kənd təsərrüfatının əsas məqsədi kənd təsərrüfatı təcrübələrinin səmərəliliyini artırmaq, israfı azaltmaq və məhsul istehsalını artırmaq, eyni zamanda zərərvericilərin idarə edilməsi və iqlim dəyişikliyi kimi çətinlikləri həll etməkdir. Rəqəmsal platformaların və məlumat toplama sistemlərinin inkişafı, fermerlərə və maraqlı tərəflərə məlumat əsaslı qərarlar qəbul etməyə imkan verir və dayanıqlı kənd təsərrüfatı təcrübələrinin inkişafına dəstək verir. Azərbaycanda bu texnologiyaların tətbiqi ilə kənd təsərrüfatı sektorunun müasirləşdirilməsi üçün mühüm səylər göstərilir, bununla da ölkənin ixrac potensialının artırılması və ümumi kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin yaxşılaşdırılması məqsəd qoyulur. Rəqəmsallaşma prosesi irəlilədikcə, bu texnologiyaların kənd təsərrüfatı sektorunda artım yaratmağa, məhsuldarlığı yaxşılaşdırmağa və istehsal və idarəetmə təcrübələrində daha yüksək səmərəliliyi təmin etməyə davam edəcəyi gözlənilir.

Açar sözlər: *rəqəmsal kənd təsərrüfatı, IoT, böyük məlumat, süni intellekt, ağıllı kənd təsərrüfatı, İKT infrastruktur*

Məhriyyə Hacıyeva

College of Construction under the

Azerbaijan University of Architecture and Construction

<https://orcid.org/0009-0005-2304-8757>

meri.qadjizade@mail.ru

The Application and Role of Digital Technologies in the Agrarian Sector in Modern Times

Abstract

The digital transformation of agriculture, often referred to as Digital Agriculture (DA), involves the integration of advanced digital technologies into agricultural practices and processes. This includes the use of tools such as sensors, Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, artificial intelligence (AI), and robotics to enhance agricultural productivity, optimize resource management, and improve decision-making. The primary goal of digital agriculture is to improve the efficiency of farming practices, reduce waste, and increase crop yields, while also addressing challenges like pest management and climate change. The development of digital platforms and data collection systems allows farmers and stakeholders to make data-driven decisions, fostering sustainable agricultural practices. In Azerbaijan, significant efforts are being made to modernize the agricultural sector through the application of these technologies, aiming to boost export potential and improve the country's overall agricultural performance. As the digitalization process progresses, it is expected that these technologies will continue to drive growth in the agricultural sector, improve productivity, and foster greater efficiency in production and management practices.

Keywords: *digital agriculture, IoT, big data, artificial intelligence, smart agriculture, ICT infrastructure*

Giriş

Rəqəmsal texnologiyanın tətbiqi “dünyanın ən kritik sahələrində kənd təsərrüfatının istehsalını inqilab edəcək çox yönlü texnologiya” təmin edə bilər. Ümumiyyətlə, Rəqəmsal Kənd Təsərrüfatı hal-hazırda kənd təsərrüfatında müasir alətlərdən, məlumat izləmə və analizlərdən, həmçinin məlumat əsaslı həllərdən istifadə edərək kənd təsərrüfatı sistemlərini yaxşılaşdırmaq və ya optimallaşdırmaq, məhsulun keyfiyyətini və verimliliyini artırmaq, israfı azaltmaq və zərərvericilər və xəstəliklərə qarşı mübarizə aparmaq kimi məqsədləri həyata keçirmək kimi başa düşülür (Scholz, 2018).

Rəqəmsal Kənd Təsərrüfatı istifadə etməklə kənd təsərrüfatı istehsalçıları və tədqiqatçılar peyklərdən, sensorlardan, qoşulmuş obyektlərdən, smartfonlardan, yaddaşlardan və məlumat ötürmə protokollarından (3G/4G/5G əhatə dairəsi, aşağı sürətli yerüstü və ya peyk şəbəkələri, buludlar) əldə edilən məlumatları toplayaraq informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından (İKT) istifadə edə bilərlər. Rəqəmsal Kənd Təsərrüfatı müxtəlif kənd təsərrüfatı ekosistemlərində və istehsalın fərqli səviyyələrində, istər ferma səviyyəsində, istərsə də dəstək xidmətlərində və ya daha geniş miqyasda ərazi səviyyəsində istifadə edilə bilər. Həmçinin, bu texnologiya dəyər zəncirində də istifadə oluna bilər (Abiri, Rizan, Balasundram, Shahbazi, 2023, s. 2).

Müasir ağıllı texnologiyalara keçid, bu gün dünyada kənd təsərrüfatı istehsalını inkişaf etdirmək üçün əsas istiqamət olub, məhsuldarlığı və əmək keyfiyyətini artırmaq, istehsal xərclərini optimallaşdırmaq və itkiləri azaltmaq, eləcə də logistika həllərinin effektivliyini artırmaqla istehsalın səmərəliliyini yüksəldir. McKinsey Qlobal İnstitutunun (MGI) məlumatına görə, növbəti 20 ildə dünyada iş əməliyyatlarının 50%-i avtomatlaşdırıla bilər (Marinchenko, 2020, s. 1141). Əvvəllər istehsalçılar üçün yolların, su təchizatının, elektrik enerjisinin və digər infrastrukturun mövcudluğu həlledici rol oynayırdı, indi isə məlumatların toplanmasını avtomatlaşdırmaq, böyük məlumatları təhlil etmək və sürətlə qərar vermək üçün sürətli əlaqələrə çıxış olduqca vacibdir.

Tədqiqat

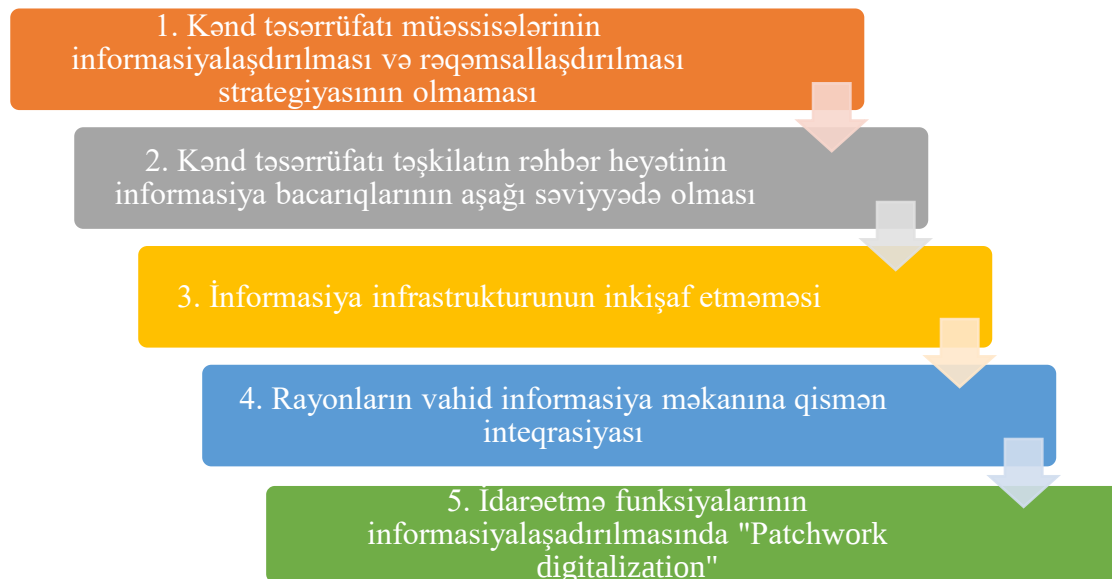
Asiya İnkişaf Bankının “Azərbaycan: Ölkənin Rəqəmsal İnkişafının İcmalı” adlı diaqnostik tədqiqatında bildirilib ki, ölkədə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sektorunun inkişafına xüsusi diqqət yetirilir və bir sıra proqramlar həyata keçirilmişdir. Həmçinin strateji məqsədlər müəyyən edilib. Telekommunikasiya sahəsində müəssisələrin özəlləşdirilməsi planları mövcuddur ki, bu da şəffaflığın artırılmasına səbəb olacaqdır. Hazırda İKT sektorunun ölkənin ümumi daxili məhsulunda (ÜDM) payı 2,2%-dir, lakin bu sahənin daha böyük potensialı vardır. Ölkədə təxminən 40 internet xidmət təminatçısı fəaliyyət göstərir və internet istifadəçilərinin sayına görə Azərbaycan MDB ölkələrində öndə gedir, dünya üzrə isə ilk 30-35 ölkə arasında yer alır. Əhalinin təxminən 80%-i internetdən istifadə edir, kompüter istifadəsi isə 71-72% səviyyəsindədir (Bədirzadə, 2021, s. 56).

Rəqəmsal kənd təsərrüfatı rəqəmsal texnologiyaların əkinçilik fəaliyyətləri və mərhələlərinə tətbiq edilməsi kimi anlaşılr. Ağıllı əkinçilik və Kənd Təsərrüfatı 4.0 tez-tez rəqəmsal kənd təsərrüfatının sinonimləri kimi istifadə olunur. İqtisadi Əməkdaşlıq və İnkişaf Təşkilatının (OECD) təsnifatına əsasən, kənd təsərrüfatında tətbiq edilə bilən rəqəmsal texnologiyalar arasında rəqəmsal platformalar, sensorlar, Əşyaların İnterneti (IoT), robotlar, dronlar, böyük verilənlər, bulud texnologiyaları, süni intellekt və blokçeyn yer alır. Bu texnologiyalar kənd təsərrüfatı istehsalı, işlənməsi, paylanması və marketing proseslərinin izlənilməsi, təhlili, planlaşdırılması və ağıllı idarə edilməsi üçün məlumatların toplanması və emalı əsasında göstəricilər yaradılmasına imkan verir (Allahverdiyev, 2022, s. 98-99).

Kənd təsərrüfatı təşkilatlarının informasiya təminatının inkişafı ilə bağlı aparılan bir çox tədqiqatlar, bu sahədə qarşılaşılan bir sıra çətinlikləri və inkişaf imkanlarını məhdudlaşdıran problemləri müəyyən etməyə kömək edir. Müasir dövrdə informasiya texnologiyaları istehsal və

idarəetmə sahələrinin hər birində tətbiq olunur, çünki bu texnologiyalar vasitəsilə bir çox müəssisələr öz istehsal proseslərini daha effektiv şəkildə təkmilləşdirir (Aliyev, Aliyev, 2025).

Sxem 1. Kənd təsərrüfatı təşkilatlarının IT təkmilləşdirilməsi üzrə problemlər.



Mənbə: Musayev M., Sadiqov Ə., 2022: s. 39 məlumatları əsasında müəllif tərəfindən hazırlanmışdır

Aqrar sahə və aqrar-sənaye istehsalının rəqəmsallaşma mühiti onun inkişaf mərhələlərindən böyük ölçüdə asılıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, “aqrar-sənaye kompleksinin rəqəmsallaşma mərhələsindən əvvəl, həmin kompleksin avtomatlaşdırılması, elektronlaşdırılması və informatlaşdırılması kimi mərhələləri mövcud olmuşdur” (Ognivtsev, 2018, s. 16).

İnkişaf etmiş ölkələrdəki müsbət təcrübələr rəqəmsal mühitin texnoloji nailiyyətlərinin tətbiqinin üstünlüklərini nümayiş etdirsə də, bu yeniliklər hər zaman gözlənilən nəticələri verməmişdir. İlk növbədə qeyd etmək lazımdır ki, GPS verilənləri kənd təsərrüfatı fəaliyyət sahəsinin müəyyənəşdirilməsi üçün ilk dəfə istifadə edilən sahələrdən biri olmuşdur. Bu verilənlər əsasında tətbiq olunan proqramlı idarəetmə sayəsində kənd təsərrüfatında texniki vasitələrin hərəkətinin optimallaşdırılması nəticəsində yanacağa və digər resurslara ciddi qənaət əldə olunmuşdur. Bulud texnologiyalarının istifadəsi isə pərakəndə bitkiçilik sahəsində, o cümlədən yem bitkilərinin qida təminatında keyfiyyətli irəliləyişlərə səbəb olmuşdur. Heyvandarlıq sahəsində də rəqəmsal mühitin texnoloji imkanlarından faydalı nəticələr əldə edilmişdir (Balayev, 2020, s. 94).

Kənd təsərrüfatı sahəsinin və əkinçiliyə aid idarəetmənin rəqəmsallaşdırılması istiqamətində atılan mühüm addımlardan biri Elektron Kənd Təsərrüfatı İnformasiya Sistemi (EKTİS) yaradılmasıdır. EKTİS, Azərbaycan Respublikasının Kənd Təsərrüfatı Nazirliyinin əsas prinsiplərini – fermerlərə yaxınlıq, şəffaf və səmərəli idarəetmə və innovasiyaların tətbiqi – birləşdirən vahid bir sistemdir. Bu sistem, həmçinin yerli və xarici sistemlərin inteqrasiyasına imkan yaradır və kənd təsərrüfatı sahəsində geniş məlumat bazası yaradır (Mustafayeva, Jafarlı, 2021, s. 5).

Azərbaycan, kənd təsərrüfatı sahəsini müasir texnologiyaların tətbiqi ilə yeniləməyi və ölkənin ixrac potensialını artırmağı planlaşdırır. Sektorun müxtəlif səviyyələrində uğurlu həllər tapmaq üçün ölkədə müxtəlif assosiasiyalar yaradılmağa başlanmışdır. Kənd Təsərrüfatı Nazirliyində bu assosiasiyalarla işləmək üçün xüsusi bir şöbə yaradılmışdır. Assosiasiyalar, həmçinin, Azərbaycanın bazarına daxil olmaq istəyən xarici şirkətlərə yerli tərəfdaşlar tapmaq və gələcəkdə birgə layihələrin həyata keçirilməsi üçün yardım edə bilərlər (Rzayev, 2020).

Ağıllı kənd təsərrüfatı texnologiyaları müasir kənd təsərrüfatının effektivliyini artırmaq, resurslardan səmərəli istifadə etmək və məhsuldarlığı optimallaşdırmaq məqsədilə istifadə olunur. Bu texnologiyaların əsasında riyazi modellər dayanır və onlar resursların (su, enerji, gübrə və s.) düzgün idarə olunması, məhsuldarlığın dəqiq proqnozlaşdırılması və iqlim dəyişiklərinə uyğunlaşma kimi sahələrdə mühüm rol oynayır (Əliyev, Əliyev, 2025).

Cədvəl 1. Yerli ağıllı tətbiqetmə şirkətləri haqqında məlumat.

Şirkətlər	Məhsul
Poliagro MMC	Suvarma avadanlığı
METAK	Kənd təsərrüfatı sənayesi üçün mini fabriklər; məhsul yığıcı (istixanalar, istixana rejimi); meyvə və tərəvəz becərilməsi; bağ işləri üçün kompakt avadanlıq; inventar, bağ avadanlığı
Sumqayıt Texnologiyalar Parkı	Bitkiçilik; Bitkiçilik üçün maşınlar və avadanlıqlar; Kənd təsərrüfatı texnikası və avadanlıqları; Əkinçilik texnikaları; Suvarma avadanlıqları; Suvarma üçün maşınlar və avadanlıqlar; Damla suvarma sistemləri; Traktorlar üçün ehtiyat hissələri
Green Farms Azerbaijan MMC	Yaşıl təsərrüfatların yaradılması
Azərtexnolayn MMC	Suvarma sistemləri; klapanlar; avtomatik axın klapanları; idarəetmə klapanları; top klapanları; borular; polietilen borular; polipropilen borular; metal borular; polad borular; fitinqlər; su armaturları; qaz armaturları

Mənbə: Rzayev, M.A., 2020, s. 20 əsasında müəllif tərəfindən hazırlanmışdır

Gələcək illərdə aqrar sahədə İKT-nin istifadəsi ilə bağlı daha çox effektiv tədbirlərin görülməsi və bu sahədə səmərəliliyin artması gözlənilir. Bu istiqamətdə, İKT-nin hüquqi bazasının gücləndirilməsi, mövcud qanunların və hüquqi aktların təkmilləşdirilməsi, yeni qanunların qəbul edilməsi ilə bağlı intensiv işlər görülməkdir. Bu məsələlərlə bağlı bir sıra sahələrə xüsusi diqqət yetirilməlidir (Geostrategiya.az. 2021).

– Azərbaycanda aqrar sahənin inkişafında və dünya təcrübəsinin bu sahəyə tətbiqində nəzərdə tutulan tədbirlərin səmərəliliyinin artırılmasında İKT-nin rolunun davamlı olaraq güclənməsi gözlənilir;

– aqrar sahədə İKT-nin tətbiqinin daha sistemativ və kompleks şəkildə təşkil edilməsi üçün müvafiq mexanizmlərin hazırlanması, həmçinin regionlarda elektron xidmətlərin və fəaliyyət sahələrinin genişləndirilməsi, rəqəmsal sistemlərin istifadəsinin artırılması zəruridir.

Nəticə

Rəqəmsal kənd təsərrüfatı, müasir texnologiyaların kənd təsərrüfatı istehsalına tətbiqini nəzərdə tutur və bu sahədə rəqəmsal alətlər, məlumat izləmə və analizləri əhatə edir. İKT-nin kənd təsərrüfatına tətbiqi məhsulun keyfiyyətini artırmaq, resurslardan səmərəli istifadə etmək və zərərvericilərlə mübarizə aparmaq kimi məqsədlərə xidmət edir. Bu texnologiyalar arasında sensorlar, dronlar, bulud texnologiyaları və süni intellekt kimi vasitələr mövcuddur. Rəqəmsal kənd təsərrüfatı, həmçinin məhsuldarlığın optimallaşdırılması və istehsalın səmərəliliyinin artırılması istiqamətində əhəmiyyətli rol oynayır. Müasir texnologiyalarla, əkinçilik prosesləri daha dəqiq və effektiv idarə olunur, bu da istehsalın xərclərini azaldır. İKT-nin kənd təsərrüfatında tətbiqinin genişlənməsi, həmçinin ölkə iqtisadiyyatının rəqəmsallaşmasına təkan verir.

Azərbaycanda İKT sektorunun inkişafı üçün strateji yol xəritələri hazırlanmış, rəqəmsal kənd təsərrüfatı üçün müvafiq proqramlar həyata keçirilmişdir. Bununla yanaşı, Azərbaycan kənd təsərrüfatı sahəsində beynəlxalq təcrübədən faydalanaraq, müasir texnologiyaların tətbiqinə davam edir. Gələcəkdə bu sahədə rəqəmsal texnologiyaların istifadəsi daha da genişlənəcək, aqrar sahədəki məhsuldarlıq və istehsalın effektivliyi artırılacaqdır. Elektron kənd təsərrüfatı məlumat sistemləri,

həmçinin yerli və xarici sistemlər arasında integrasiyanı təmin edərək daha geniş məlumat bazalarının yaradılmasına imkan verir. Bu sahədə gələcək inkişaf, İKT infrastrukturunun inkişafı və hüquqi bazanın gücləndirilməsi ilə bağlı əhəmiyyətli addımlar atılmalıdır. Kənd təsərrüfatında İKT-nin tətbiqi, bu sahənin inkişafını sürətləndirəcək və məhsuldarlığın artırılmasına kömək edəcəkdir.

Ədəbiyyat

1. Abiri, R., Rizan, N., Balasundram, S.K., Shahbazi, A.B. (2023). Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity. *Heliyon*, 9, 21.
2. Aliyev, F., Aliyev, R. (2025). The role of mathematical models in the development of smart agricultural systems. *PAHTEI – Proceedings of Azerbaijan High Technical Educational Institutions*, 48(1), 480–487.
3. Allahverdiyev, E.Q. (2022). *Qlobal aqrar sferanın inkişaf xüsusiyyətləri* (Dərs vəsaiti). Bakı: Kooperasiya nəşriyyatı.
4. Balayev, R.Ə. (2020). Aqrar sahədə rəqəmsal mühitin formalaşmasının əsas amilləri və təcrübi aspektləri. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, 1(31), 93–100.
5. Bədirzadə, G.Ş. (2021). Azərbaycanda aqrar sahənin inkişafında informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, 4(38), 55-64.
6. Geostrategiya.az. (2021, Yanvar 4). Azərbaycanda Aqrar sahədə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqinin qanunvericilik bazasının təkmilləşdirilməsi. <https://www.geostrategiya.az/news.php?id=123>
7. Marinchenko, T.E. (2020). Digitalization of agricultural sector: Outlook in Russia. In *International Conference on Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society*, 1141–1148.
8. Musayev, M., Sadiqov, Ə. (2022). Aqrar sahədə müasir informasiya texnologiyalarının rolu. *UNEC Elmi Xəbərləri*, 10(10), 36–43.
9. Mustafayeva, R., Jafarlı, F. (2022). [Article title missing]. *International Journal of Veterinary Science and Agriculture Research*, 4(1), 10.
10. Ognivtsev, S.B. (2018). Kontseptsiya tsifrovoy platformy agropromyshlennogo kompleksa. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, 2(362), 16–22.
11. Rzayev, M.A. (2020). Smart farming and main directions of the innovation policy. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, 3(33), 27–40.
12. Scholz, R.W. (2018). Unintended side effects of the digital transition: European scientists' messages from a proposition-based expert round table. *Sustainability* (Switzerland), 10(6). <https://doi.org/10.3390/su10062001>

Daxil oldu: 13.12.2024

Qəbul edildi: 18.03.2025