AcademyGate Publishing
p-ISSN 2790-0029; e-ISSN 2790-0037

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE KARABAKH ZONE BASED ON THE APPLICATION OF ROBOTIC TECHNOLOGIES

Yusif Khalilov[1]
Esmira Mustafayeva[2]

UDC: 621.865.8:63:621.865.8:338.43(479.24)
LBC: 32.816:65.32:40.7:65.9(5Aze−Karabakh)
HoS: 173
doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

Keywords:

Agricultural robotization, Digital technologies, Agricultural machinery, Labor resources, Drones, Digitalization, Social and economic consequences

Subject area:

Physical, Mathematical and Technical Sciences

Research field:

Agro-Engineering

ABSTRACT

The article examines the development prospects based on the application of new technologies, analyzes the current state of agriculture. The possibilities of applying new technologies to this area are studied. The article also reflects the existing and applied robotic devices, their impact on the social and economic development of the region, the characteristics of agriculture in the country, and examines some social and economic consequences of automation and robotization. In particular, the number of people working in the economic sectors that will be most affected by automation is indicated.

The article touches on ways to increase labor productivity in agricultural production in the Nagorno-Karabakh region through the application of automation and robotics. New research has revealed that various types of farms are faced with the need to automate the harvesting process, and this has led to new analyses. The article provides an overview of the current state of the agricultural industry robotics market. The goals of agricultural robotics are defined and formulated. Automation of agricultural processes is a means of increasing production efficiency and enabling enterprises to adapt to social, economic and environmental changes.

Also, the negative impacts of the introduction of agricultural robotics have been identified, mainly due to the loss of a large part of the working class from the production process.

The relevance of the topic lies in ensuring the development of agricultural areas based on the application of the latest digital technologies. At the current stage, the application of these technologies in the Karabakh region is possible only in the form of integration into the existing infrastructure of agriculture. According to forecasts, the application of new technologies will lead to a decrease in labor resources, but at the same time to an increase in productivity.

[1] 2nd course master student,
Department of Economics and Technology Sciences, International Master's and Doctoral Center, Azerbaijan State University of Economics; Baku, Azerbaijan
E-mail: yusifxlilov047@gmail.com
[2] Doctor of Philosophy in Mathematics, Associate Professor,
Head of specialty "Mechanical engineering", Department of Economics and Technology Sciences, International Master's and Doctoral Center, Azerbaijan State University of Economics; Baku, Azerbaijan
E-mail: m_esmira@unec.edu.az
https://orcid.org/0000-0001-7199-3933
To cite this article: Khalilov, Y., & Mustafayeva, E. [2026]. Prospects for the Development of Agriculture in the Karabakh Zone Based on the Application of Robotic Technologies. *History of Science journal*, *7*(2), pp.279-288.
https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

Article history:
Received: 7 March 2026
Revised: 8 April 2026
Accepted: 1 June 2026
Published: 15 June 2026

Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

ROBOTLAŞDIRILMIŞ TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ ƏSASINDA QARABAĞ ZONASINDA KƏND TƏSƏRRÜFATININ İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Yusif Xəlilov[1]
Esmira Mustafayeva[2]

UOT: 621.865.8:63:621.865.8:338.43(479.24)
KBT: 32.816:65.32:40.7:65.9(5Aze–Qarabağ)
HoS: 173
doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

Açar sözlər:

Kənd təsərrüfatının robotlaşdırılması,
Rəqəmsal texnologiyalar,
Kənd təsərrüfatı texnikası,
Əmək resursları,
Dronlar,
Rəqəmsallaşma,
Sosial və iqtisadi nəticələr

Sahə:

Fizika-Riyaziyyat və Texnika Elmləri

Tədqiqat sahəsi:

Aqromühəndislik

ANNOTASİYA

Məqalədə yeni texnologiyaların tətbiqi əsasında inkişaf perspektivləri araşdırılır, kənd təsərrüfatının mövcud vəziyyəti təhlil edilir. Bu sahəyə yeni texnologiyaların tətbiqi imkanları tədqiq olunur. Həmçinin məqalədə Qarabağ zonasında mövcud və tətbiq olunmuş robot texniki qurğular, onların regionun sosial və iqtisadi inkişafına təsiri, ölkə ərazisində kənd təsərrüfatının aparılma xüsusiyyətləri əks etdirilməklə yanaşı avtomatlaşdırma və robotlaşmanın bəzi sosial və iqtisadi nəticələri də araşdırılır. Xüsusilə avtomatlaşdırmadan ən çox təsirlənəcək iqtisadi sahələrdə çalışan insanların sayı göstərilir.

Məqalədə avtomatlaşdırma və robototexnikanın tətbiqi yolu ilə kənd təsərrüfatı istehsalında Dağlıq Qarabağ regionunda əmək məhsuldarlığının artırılması yollarına toxunulur. Aparılan yeni tədqiqatlar müxtəlif növ təsərrüfatların məhsul yığımı prosesini avtomatlaşdırmaq ehtiyacı ilə qarşılaşdığını müəyyən etdi və bu yeni təhlillərə səbəb oldu. Məqalədə kənd təsərrüfatı sənayesi robototexnika bazarının mövcud vəziyyətinə ümumi baxış təqdim olunmuşdur.

Kənd təsərrüfatı robototexnikasının məqsədləri müəyyən edilmiş və formalaşdırılmışdır. Kənd təsərrüfatı proseslərinin avtomatlaşdırılması istehsalın səmərəliliyini artırmaq, müəssisələrin sosial, iqtisadi və ətraf mühitdəki dəyişikliklərə uyğunlaşmasına imkan yaratmaq vasitəsidir. Həmçinin, kənd təsərrüfatı robototexnikasının tətbiqinin mənfi təsirləri müəyyən edilmişdir ki, bu əsasən işçi sinfinin böyük bir hissəsinin istehsal prosesindən itirilməsi ilə əlaqədardır.

[1] 2-ci kurs magistr tələbəsi,
İqtisadi və texnoloji elmlər kafedrası, Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzi, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Bakı, Azərbaycan
E-mail: yusifxlilov047@gmail.com
[2] Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent,
“Maşın mühəndisliyi” ixtisasının rəhbəri, İqtisadi və texnoloji elmlər kafedrası, Beynəlxalq Magistratura və Doktorantura Mərkəzi, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti; Bakı, Azərbaycan
E-mail: m_esmira@unec.edu.az
https://orcid.org/0000-0001-7199-3933
Məqaləyə istinad: Xəlilov, Y., & Mustafayeva, E. [2026]. Robotlaşdırılmış Texnologiyaların Tətbiqi Əsasında Qarabağ Zonasında Kənd Təsərrüfatının İnkişaf Perspektivləri. *History of Science jurnalı*, *7*(2), səh.279-288.
https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

Məqalənin tarixçəsi:
Daxil olub: 07.03.2026
Yenidən baxılıb: 08.04.2026
Təsdiqlənib: 01.06.2026
Dərc olunub: 15.06.2026

Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

History of Science
Vol 7, issue 2, serial 25, 2026, pp.279-288

AcademyGate Publishing
p-ISSN 2790-0029; e-ISSN 2790-0037

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КАРАБАХСКОЙ ЗОНЕ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНОЛОГИЙ

Юсиф Халилов[1]
Эсмира Мустафаева[2]

УДК: 621.865.8:63:621.865.8:338.43(479.24)
ББК: 32.816:65.32:40.7:65.9(5Азе−Карабах)
HoS: 173
doi: 10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

Ключевые слова:

Сельскохозяйственная роботизация, Цифровые технологии, Сельскохозяйственная техника, Трудовые ресурсы, Дроны, Цифровизация, Социально-экономические последствия

Область исследования:

Физика, математика и технические науки

Научная область:

Агроинженерия

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются перспективы развития, основанные на применении новых технологий, анализируется текущее состояние сельского хозяйства. Изучаются возможности применения новых технологий в этой области. В статье также отражены существующие и применяемые роботизированные устройства в Карабахской зоне, их влияние на социально-экономическое развитие региона, особенности сельскохозяйственной деятельности в стране, а также рассматриваются некоторые социально-экономические последствия автоматизации и роботизации. В частности, указывается количество людей, работающих в секторах экономики, которые больше всего пострадают от автоматизации.

В статье затрагиваются пути повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве в Нагорно-Карабахском регионе посредством применения автоматизации и робототехники. Новые исследования показали, что различные типы фермерских хозяйств сталкиваются с необходимостью автоматизации процесса уборки урожая, что привело к новым анализам. В статье представлен обзор текущего состояния рынка сельскохозяйственной робототехники.

Определены и сформулированы цели сельскохозяйственной робототехники. Автоматизация сельскохозяйственных процессов является средством повышения эффективности производства и позволяет предприятиям адаптироваться к социально-экономическим и экологическим изменениям. Также были выявлены негативные последствия внедрения сельскохозяйственной робототехники, в основном связанные с потерей значительной части трудящихся из производственного процесса.

[1] Студент 2-го курса магистратуры,
Кафедра Экономики и технологических наук, Международный центр магистерских и докторских наук, Азербайджанский государственный экономический университет; Баку, Азербайджан
E-mail: yusifxlilov047@gmail.com
[2] Кандидат математических наук, доцент,
Руководитель специальности Машиностроение, Кафедра Экономики и технологических наук, Международный центр магистерских и докторских наук, Азербайджанский государственный экономический университет; Баку, Азербайджан
E-mail: m_esmira@unec.edu.az
https://orcid.org/0000-0001-7199-3933

Цитировать статью: Халилов, Ю., & Мустафаева, Э. [2026]. Перспективы Развития Сельского Хозяйства в Карабахской Зоне На Основе Применения Робототехнологий. *Журнал History of Science*, *7*(2), с.279-288.
https://doi.org/10.33864/2790-0037.2026.v7.i2.279-288

История статьи:
Поступила: 07.03.2026
Переработана: 08.04.2026
Принята: 01.06.2026
Опубликована: 15.06.2026

Copyright: © 2026 by AcademyGate Publishing. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the CC BY-NC 4.0. For details on this license, please visit https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

1.Giriş

Mövzunun aktuallığı Qarabağ zonasında kənd təsərrüfatı ərazilərinin inkişafının ən yeni rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi əsasında təmin edilməsindədir. Hazırkı mərhələdə bu texnologiyaların Qarabağ bölgəsində tətbiqi yalnız kənd təsərrüfatının mövcud infrastrukturuna inteqrasiya şəklində mümkündür. Proqnozlara əsasən, yeni texnologiyaların tətbiqi əmək resurslarının azalmasına, lakin eyni zamanda məhsuldarlığın yüksəlməsinə gətirib çıxaracaq [Dashkovsky, 2020].

Kənd təsərrüfatı eyni zamanda vacib yeni texnologiyaların hazırlanma məkanı və onların xaricdə əsas tətbiq sahələrindən biri hesab olunur. Bu baxımdan bir çox alimlər belə qənaətə gəlirlər ki, robot texnologiyaları üzrə elmi və tədqiqat sahəsindəki tərəqqi yalnız kənd təsərrüfatının inkişafı üçün yararlı ərazilərin görünüşünü deyil, həm də müəyyən edilmiş məqsədlərə yüksək səmərəliklə nail olmaq üçün nəzərdə tutulmuş torpaq sahələrinin münbitlik səviyyəsini dəyişdirməyə imkan verəcəkdir [Fountas et al., 2020]. Rəqəmsallaşma mahiyyət etibarilə ərazi və sahələrarası bərabərsizliklərin aradan qaldırılmasına yönəlmiş bir prosesdir. Aparılan tədqiqatın predmeti, kənd təsərrüfatında əmək məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə rus və xarici fermerlər tərəfindən müəyyən əməliyyatların və ya texnoloji proseslərin mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması yolu ilə istifadə olunan texniki vasitələr və kənd təsərrüfatı texnikası kompleksidir, obyekti isə - kənd təsərrüfatında torpağın becərilməsi, suvarılması və gübrələnməsi üçün tətbiq olunan texniki vasitələrdir [Alakbarova & Haciyev, 2025].

2.Məqsəd

Aparılan tədqiqatın məqsədi Qarabağ regionunda kənd təsərrüfatı üzrə innovativ texnika və robot texnologiyalarının tətbiq imkanlarını və perspektivlərini müəyyənləşdirmək, həmçinin onların kənd təsərrüfatının gələcək inkişaf istiqamətlərinə nəzəri və praktik cəhətdən mühüm təsir göstərə biləcək ehtimal olunan nəticələrini araşdırmaqdır [Kamble & Shah, 2018].

Bu məqsədlə aşağıdakı vəzifələr müəyyən edilmişdir:

1. Qarabağ regionunda kənd təsərrüfatının aparılma xüsusiyyətlərini əks etdirmək;
2. Yeni texnologiyaların kənd ərazilərində tətbiqinin sosial və iqtisadi nəticələrini müəyyənləşdirmək.

3.Metod və materiallar.

Tədqiqatın metodologiyası - kənd təsərrüfatının robotlaşdırılması sahəsində iqtisadi və sosial proseslərin analizi, sintezi və inkişaf proqnozu metodlarına əsaslanır. Kənd təsərrüfatı və ərzaq sektoru kənd əhalisi üçün əsas gəlir mənbəyidir. Müasir texnologiyalar Qarabağ zonasında kənd təsərrüfatı sektorunda robotlaşmış texnologiyaların tətbiqinə başlanılmışdır. Əvvəllər robototexnika yalnız sənaye ilə məhdudlaşırdısa, hazırda kənd təsərrüfatı robotlarına getdikcə daha çox diqqət yetirilir. Belə ki, kənd təsərrüfatı əməyinin avtomatlaşdırılması məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artıraraq xərclərin azaldılmasına və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına səbəb oldu.

Kənd təsərrüfatında robotlar reallığa çevrilir: sahə monitorinqi üçün dronlardan tutmuş muxtar traktorlara və məhsul yığımı robotlarına qədər. Mütəxəssislər qarşıdakı illərdə kənd təsərrüfatında robotların geniş yayılacağını proqnozlaşdırırlar ki, bu da əsl texnoloji inqilabı təmsil edəcək [Godin et al., 2020].

Kənd təsərrüfatı sektorunda işləyən əhalinin payı 38,3%-dir və ölkə üzrə ümumi torpaq sahəsinin 55%-i (4,7 milyon hektar) bu məqsədlə istifadə olunur. Bu torpaq sahələrinin üçdə biri (1,4 milyon hektar) suvarılan ərazilərdir və bu ərazilər kənd təsərrüfatı məhsullarının 90–95%-ni təmin edir [Konovalov & Kublin, 2020].

Kənd və balıqçılıq təsərrüfatı birlikdə ümumi daxili məhsulun (ÜDM) 7%-ni təşkil edir. Bu sahədə əsas rolu kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının 95%-ni həyata keçirən fərdi fermerlər oynayır.

Sektorun başlıca məqsədləri aşağıdakılardır:

- Qarabağ regionunda kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalını artırmaq;
- təchizatın etibarlılığını yüksəltmək;
- kənd yerlərində məşğulluğu və gəlirləri artırmaq; şəhər və kənd əraziləri arasındakı həyat səviyyəsi fərqini azaltmaq;
- urbanizasiya meylinin zəiflədilməsinə nail olmaq.

Bu prioritetlər aşağıdakı dövlət proqramlarında öz əksini tapmışdır:

– Azərbaycan regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı üzrə Dövlət Proqramı (2013–2023-cü illər),
– Yoxsulluğun azaldılması və dayanıqlı inkişaf üzrə Dövlət Proqramı (2010–2020-ci illər),
– Əhalinin ərzaq təminatı üzrə Dövlət Proqramı (2010–2020-ci illər).

Hər il dövlət büdcəsi 400 mindən çox kənd təsərrüfatı istehsalçısına (bütün istehsalçıların təxminən yarısına) ödənişlər və subsidiyalar təqdim edir. Bu dəstək xüsusilə buğda istehsalına və aqrolizinq xidmətlərinin inkişafına yönəldilmişdir.

Robotlaşdırma rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafının ən mühüm istiqamətlərindən biri sayılır. Bu proseslər bütün kənd təsərrüfatı sahələrinə aiddir və maliyyə qənaəti prinsiplərini nəzərə almadan həyata keçirilir. Əsas elmi hipotez ondan ibarətdir ki, kənd təsərrüfatının robotlaşdırılması regionların özünəməxsus xüsusiyyətləri və aqrar istehsal sahələrinin spesifikası nəzərə alınmaqla həyata keçirilir [Orlova et al., 2020].

Mövcud məlumatlara əsasən, 2006–2019-cu illər ərzində ölkənin kənd təsərrüfatı müəssisələrində 435 ədəd robototexnika tətbiq edilmişdir. Hazırda kənd təsərrüfatında maraq dairəsi robot texnologiyaları, süni intellekt və kompüter görmə sistemləri kimi sahələri əhatə edir və bunlar dayanıqlı bitkiçilik idarəçiliyinə yönəlmişdir.

Avtonom intellektual sistemlərin yaranması etibarlı kənd təsərrüfatı robotlarının - aqrobotların - hazırlanmasına gətirib çıxarmışdır. Aqrobotlar kənd təsərrüfatı bitkilərinin dəyişkənliyinə daha çevik uyğunlaşır, ətraf mühitə mənfi təsiri azaldır, ərzaq ehtiyatlarını artırır və iqtisadi dayanıqlılığı gücləndirir.

Aqrobotların istifadəsi hipotetik olaraq stismar xərclərinin azaldılmasına, lazımi maddi resurslara qənaət edilməsinə və məhsul itkisinin azalmasına gətirib çıxarır. Kənd təsərrüfatı sahəsində robotlaşdırma və avtomatlaşdırma həm də bitkiçilik və heyvandarlığın ekoloji yönümlü inkişafını, kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsini, dəqiq əkinçilik texnologiyalarının tətbiqini, heyvandarlığın fərdiləşdirilməsini və iqlim şəraiti ilə bağlı asılılığın azalmasını təmin edir.

WorldRobotic proqnozlarına əsasən, kənd təsərrüfatında istifadə olunan robotların sayı 2021-ci ildə – 15 milyard, 2022-ci ildə – 19 milyard, 2023-cü ildə – 22 milyard olacaqdır. Gələcək illərdə isə, sahələrdə istehsal olunan məhsulun həcmində və keyfiyyətində kəskin artımın olması gözlənir [14]. Bunun nəticəsində məhsulun maya dəyəri azalacaq, regionun və bütövlükdə ölkənin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin ounması ilə bağlı yuxarıda göstərilən bütün vəzifələrin icrası mümkün olacaqdır.

Tractica şirkətinin proqnozlarına əsasən, 2015–2024-cü illər ərzində kənd təsərrüfatında robot texnologiyaları üzrə müqavilələrin həcmi sürətlə artacaqdır. 2024-cü ildə kənd təsərrüfatı robotlarının satışından əldə edilən gəlir 2019-cu illə müqayisədə 458% artım göstərəcəkdir [Şəlik 1] [Shalova & Zagazezheva, 2019].

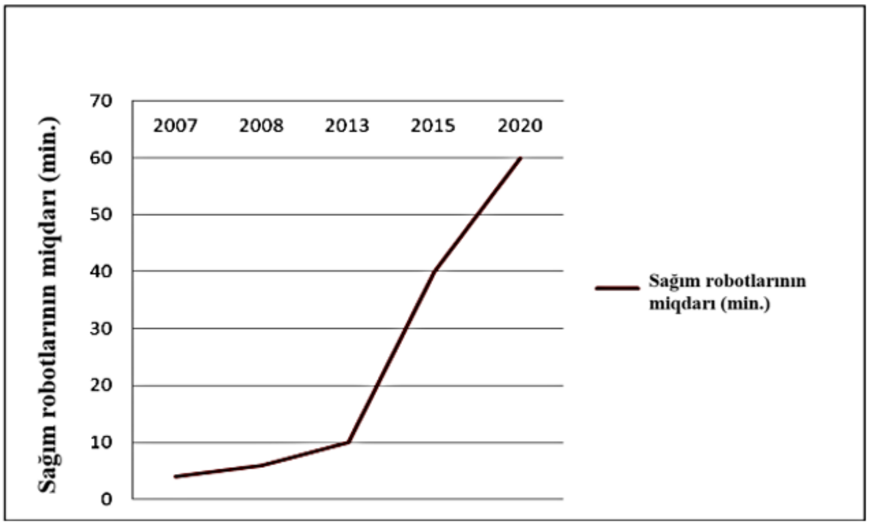
İnsan əməyinin robotlaşdırılmş sistemlər və cihazlarla əvəzlənməsi üzrə ən yüksək göstəricilər Avropa ölkələrində qeydə alınmşdır. Aparılmış analizlər nəticəsində tərtib

edilən qrafiklər göstərir ki, regionlarda müxtəlif sinifli buğda dənlərinin bazar qiymətlərində dalğalanma meyilləri müşahidə edilmişdir [Yurevich, 2010].

Tədqiqat çərçivəsində 2001–2020-ci illər üzrə Qarabağ zonasında əsas kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin sahələrinin dinamikası təhlil edilmişdir. Qeyd edilməlidir ki, dəyişkənliyə məruz qalmayan yeganə bitki qrupu taxıl və paxlalı bitkilərdir. Bu isə həmin istiqamətə yatırılan investisiyalar üçün nisbətən sabitlik və iqtisadi etibarlılıq yaradır.

4.Nəticələrin təhlili

Alınan bütün nəticələr əsasında aktiv idxalı əvəzləmə prosesi müşahidə olunur. Bununla yanaşı, son illərdə idxal strukturunda ölkə daxilində istehsalı iqtisadi cəhətdən səmərəsiz hesab edilən məhsulların payı artmış, əksinə, istehsalı mümkün olan məhsulların payı isə azalmışdır [Simeone, 2018, 200–431].



Şəlik 1. *Südçülük fermalarına tətbiq edilən sağım robotlarının qlobal dinamikası*

Qlobal səviyyədə robotlaşma iş vaxtının itirilməsinin minimuma endirilməsinə, insan amillərinin təsirinin: xəstəlik məzuniyyəti, gecikmə,işə gəlməmə və s. faktiki olaraq aradan qaldırılmasına gətirib çıxarır. Müvafiq olaraq, illik iş vaxtı fondu artır və əlavə istehsala gətirib çıxardır [Zemcov, 2017, 142-157].

Kənd təsərrüfatı sektorunda robotlaşdırmanın məqsədləri aşağıdakılardır:

- istehsal xərclərinin azaldılması.
- bitkiçilik və heyvandarlıq istehsalının yaşıllaşdırılması;
- dəqiq əkinçilik texnologiyalarından və fərdiləşdirilmiş heyvandarlıqdan istifadə etməklə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;
- kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;
- ətraf mühitin vəziyyətinin, bitki və heyvan sağlamlığının monitorinqi və diaqnozu;
- hava və iqlim amillərindən asılılığın azaldılması.

Qarabağ regionunda aparılmış təhlil nəticələrinin müsbət olmasına baxmayaraq, torpaqların suvarılması, gübrələnməsi, məhsul yığımı və torpaq idarəçiliyi kimi proseslərin avtomatlaşdırılması imkanları xüsusilə maraq yaradır [Gapon et al., 2023].

Torpaq idarəçiliyinin əsas vəzifələrinə aşağıdakılar daxildir:

- Ərazilərin keyfiyyətinin öyrənilməsi;
- Torpaq sahələrinin planlaşdırılması və istifadəsinə nəzarət;
- Yerquruluşuna aid obyektlərin sərhədlərinin müəyyənləşdirilməsi;
- Ərazilərin yerləşmə təsvirlərinin tərtib edilməsi;
- Ölkənin yerli xalqlarına məxsus ərazilərinnə idarə və nəzarətin təşkili.

Torpaq idarəçiliyinin əsas məqsədi - torpaq ehtiyatlarının maksimum səmərəli və optimal istifadəsini təmin etmək, həmçinin onların kompleks mühafizəsini həyata keçirməkdir. Bundan əlavə, torpaq idarəçiliyi ətraf mühitin yaxşılaşdırılması və landşaftların vəziyyətinin bərpası məqsədilə də aparılır [Wauters & Mathijs, 2004].

Ənənəvi kənd təsərrüfatı üsullarından rəqəmsal, avtomatlaşdırılmış və robotlaşdırılmış sistemə keçidin zəruriliyi aşağıdakı məqsədlərlə əlaqələndirilir:

1. Kənd təsərrüfatında əmək məhsuldarlığının artırılması;
2. Əkin sahələrinin genişləndirilməsi;
3. Məhsulun rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi;
4. Kənd təsərrüfatı texnikası parkının təkmilləşdirilməsi;
5. Məhsul istehsalının maya dəyərinin azaldılması;
6. Kənd təsərrüfatının ətraf mühitə mənfi təsirinin minimuma endirilməsi;
7. Təsərrüfat yerlərinin vəziyyətinin yaxşılaşdırılması, pozulmuş ərazilərin bərpası və istifadəyə verilməmiş torpaqların mənimsənilməsi üzrə tədbirlərin hazırlanması.

Tədqiqat zamanı kənd təsərrüfatında oktokopter (8 qanadlı dron) istifadəsinin aşağıdakı üstünlükləri müəyyən edilmişdir:

1. Pestisid sərfiyyatının azalması (10–15%-ə qədər),
2. Məhsuldarlığın artırılması (20%-ə qədər),
3. Ekoloji yükün azaldılması,
4. Yanacaq sərfiyyatının azalması (70%-ə qədər).

Oktokopterlərin bitkilərin üzərində aşağı hündürlükdə uçması nəticəsində işçi mayenin əkin sahələrinin perimetrindən kənara dağılmasının qarşısı alınır və bu da kimyəvi maddələrə qənaət etməyə kömək olur. Hazırda Qarabağ regionunda robotlaşdırılmış heyvandarlıq fermaları fəaliyyət göstərir. Robotlaşdırılmış texnologiyalar ilə heyvanlara qulluq sisteminin əsas iqtisadi səmərəsi bir neçə mövqedə özünü gəstərir:

1. Süd sağımının 15–20% artması;
2. Laktasiya müddətinin uzanması (bu, könüllü sağım üsulu sayəsində əldə olunur);
3. Heyvanların çəkisi, aktivliyi və südün keyfiyyəti barədə dəqiq məlumatların olması;
4. Statistik müşahidələrin vaxtında toplanması sayəsində heyvanların kəsim faizinin azalması;
5. İnsan resurslarına qənaət. Həmçinin, məhsuldarlığın 15% artımı şəraitində investisiyaların 3 il ərzində 15,2% rentabelliklə geri qaytarılması mümkündür. Buna əsaslanaraq demək olar ki, robotlaşdırılmış sağım sistemləri artıq südçülük heyvandarlığında öz mövqeyini möhkəmləndirməkdədir.

Bir çox robotlar istehsalatda qarşıya qoyulan tapşırıqları insanlardan xeyli daha səmərəli və dəqiq şəkildə yerinə yetirirlər. Bu isə yaxın gələcəkdə daha genişmiqyaslı robotlaşdırma və avtomatlaşdırma proseslərinin baş verəcəyini proqnozlaşdırmağa əsas verir. Bu proseslər dünyanın əksər ölkələrini əhatə edəcək.

Texnologiyaların inkişafı ilə robot texnikasının tətbiqi keyfiyyətcə yeni mərhələyə keçir və bu mərhələ artıq tibb, kimya və neft-qaz sənayesi, aqrar sektor, ictimai iaşə və otelçilik kimi yeni sahələri də əhatə edir. Buna görə də haqlı olaraq demək olar ki, robotlaşma səviyyəsi hər bir dövlət üçün iqtisadi inkişaf göstəricisi rolunu oynayır və ölkənin ümumi tərəqqi dərəcəsini müəyyənləşdirən əsas amillərdən birinə çevrilib. Bununla belə, robotlaşdırma prosesinin ölçülməsi üsullarının düzgün müəyyənləşdirilməsi hələ də müəyyən çətinliklər yaradır [Wauters & Mathijs, 2004].

5.Nəticə

1. Son onillikdə robot texnologiyaları sahəsində sürətli inkişaf müşahidə olunur. Bu sahə artıq insan fəaliyyətinin demək olar ki, bütün istiqamətlərini əhatə edir. Hazırda robotların istehsalı kiçik seriyalarda baha başa gəlsə də, onların kütləvi tətbiqi nəticəsində

qiymətlərdə ciddi ucuzlaşma baş verəcəkdir. Robotlar ildən-ilə daha universal, istehsalda az xərcli olur, aşağı ixtisaslı işçi qüvvəsini əvəz edir və eyni zamanda yüksək ixtisaslı mütəxəssislərə tələbi artırır.

2. Robotlaşdırma kənd təsərrüfatının ekoloji yükünü minimuma endirmək potensialına malikdir. Bu, ənənəvi ağır xüsusi texnikadan yüngül, çoxagentli, enerjiyə qənaət edən və resursları qoruyan texnologiyalara keçidi təmin edən robototexniki qurğuların layihələndirilməsi yolu ilə həyata keçirilir. Beləliklə, kənd təsərrüfatında daha ekoloji təmiz istehsal mühiti formalaşır.

3. Kənd təsərrüfatında yeni texnologiyaların tətbiqi üçün müasir mühəndis kadrlarının hazırlanması vacibdir. Bunun üçün robot texnologiyaları üzrə tədris kursları, praktiki məşğələlər və təcrübə proqramları yaradılmalıdır. Eyni zamanda, regionlarda texniki xidmət və təmir üzrə ixtisaslaşmış mərkəzlərin təşkili də zəruridir.

6.REFERENCES

1. Abramova, N. I., & Serebrova, I. S. (2015). *Dairy messenger*, No. 4, 7–11. (in English)
2. Alakbarova, T. Sh., & Haciyev, R. M. (2025). Analysis of Robocall Attacks: Methods of Protection Against This Threat. *Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 17*(3), 98–103. https://doi.org/10.52171/herald.301 (in English)
3. Dashkovsky, I. (2020, July–August). High-tech on the ground. Why agriculture continues to remain independent of digitalization. *Agrotechnics and Technologies*, No. 4. (in Russian)
4. Fountas, S., Mytonas, N., Malounas, I., Rodias, E., Santos, C. H., & Pekkeriet, E. (2020). Agricultural robotics for field operations. *Sensors MDPI Review*, 27. (in English)
5. Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization.* Oxford: Oxford Martin School, 72 p. (in English)
6. Gapon, N., Azhinov, A., Zhdanova, M., Meskhi, B., Rudoy, D., Olshevskaya, A., Odabashyan, M., Vershinina, A., & Marchenko, S. (2023). *E3S Web of Conferences*, 462. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346202016 (in English)
7. Godin, V. V., Belousova, M. N., Belousov, V. A., Terekhova, A. E. (2020). Agriculture in the digital age: challenges and solutions. *E-Management*, *3*(1), 4–15. (in Russian)
8. Herzog, S., Tetzlaff, C., & Wörgötter, F. (2020). Evolving artificial neural networks with feedback. *Neural Networks, 123*, 153–162. (in English)
9. Kamble, R., & Shah, D. (2018). Applications of artificial intelligence in human life. *International Journal of Research*, *6*(6), 178–188. (in English)
10. Konovalov, A. S., & Kublin, I. M. (2020). Robotization of the agro-industrial complex: relevance, prospects and development problems. *Questions of Modern Science and Practice*, *2*(76), 75–86. (in Russian)
11. Nabokov, V. I., Skvortsov, E. A., Saakian, M. K., & Skvortsova, E. G. (2015). Personnel aspects of the application of robotics in agriculture. *Bulletin of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals*, 149–153. (in Russian)
12. Orlova, N. V. et al. (2020). *Innovative development of the agro-industrial complex in Russia. Agriculture 4.0.* Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 128 p. (in Russian)
13. *Robots for agriculture: market development trends* (2018). Available at: https://aggeek.net/ru-blog/roboty-dlya-selskogo-hozyay-stva-tendentsii-razvitiya-rynka (accessed 30.11.2018). (in Russian)
14. *Agriculture and rural development. Statistics. "Agriculture of Russia 2019" statistical collection* (2019). Moscow: Rosstat, 91 p. (in Russian)

15. Shalova, S. Kh., & Zagazezheva, O. Z. (2019). Market overview of agricultural robots and their impact on economic development. *News of the SFU. Technical Sciences, 7*(209), 57–70. (in Russian)
16. Simeone, O. (2018). A brief introduction to machine learning for engineers. *Foundations and Trends in Signal Processing, 12*(3–4), 200–431. (in English)
17. Wauters, E., & Mathijs, E. (2004). The economic implications of automatic milking: a simulation analysis for Belgium, Denmark, Germany and the Netherlands. In *Automatic milking, a better understanding* (68–74). Wageningen: Wageningen Academic Publishers. (in English)
18. Yurevich, E. I. (2010). *Fundamentals of robotics.* Saint Petersburg, 368 p. (in Russian)
19. Zemtsov, S. P. (2017). Robots and potential technological unemployment in Russian regions: experience of study and preliminary estimates. *Economic Issues*, No. 7, pp.142–157. (in Russian)

ƏDƏBİYYAT

1. Abramova, N. I., & Serebrova, I. S. (2015). *Dairy messenger*, No. 4, 7–11.
2. Alakbarova, T. Sh., & Haciyev, R. M. (2025). Analysis of Robocall Attacks: Methods of Protection Against This Threat. *Herald of the Azerbaijan Engineering Academy, 17*(3), 98–103. https://doi.org/10.52171/herald.301
3. Дашковский, И. (2020, July–August). High-tech на землю. Почему сельское хозяйство продолжает оставаться независимым от цифровизации. *Агротехника и технологии*, No. 4.
4. Fountas, S., Mytonas, N., Malounas, I., Rodias, E., Santos, C. H., & Pekkeriet, E. (2020). Agricultural robotics for field operations. *Sensors MDPI Review*, 27.
5. Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization.* Oxford: Oxford Martin School, 72 p.
6. Gapon, N., Azhinov, A., Zhdanova, M., Meskhi, B., Rudoy, D., Olshevskaya, A., Odabashyan, M., Vershinina, A., & Marchenko, S. (2023). *E3S Web of Conferences*, 462. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346202016
7. Годин, В. В., Белоусова, М. Н., Белоусов, В. А., & Терехова, А. Е. (2020). Сельское хозяйство в цифровую эпоху: вызовы и решения. *E-Management*, *3*(1), 4–15.
8. Herzog, S., Tetzlaff, C., & Wörgötter, F. (2020). Evolving artificial neural networks with feedback. *Neural Networks, 123*, 153–162.
9. Kamble, R., & Shah, D. (2018). Applications of artificial intelligence in human life. *International Journal of Research*, *6*(6), 178–188.
10. Коновалов, А. С., & Кублин, И. М. (2020). Роботизация агропромышленного комплекса: актуальность, перспективы и проблемы развития. *Вопросы современной науки и практики, 2*(76), 75–86.
11. Набоков, В. И., Скворцов, Е. А., Саакян, М. К., & Скворцова, Е. Г. (2015). Кадровые аспекты применения робототехники в сельском хозяйстве. *Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья*, 149–153.
12. Орлова, Н. В., и др. (2020). *Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России: Agriculture 4.0.* Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 128 с.
13. *Роботы для сельского хозяйства: тенденции развития рынка* (2018). Available at: https://aggeek.net/ru-blog/roboty-dlya-selskogo-hozyay-stva-tendentsii-razvitiya-rynka (accessed 30.11.2018).
14. *Сельское хозяйство и сельское развитие. Статистика. Режим «Сельское хозяйство России 2019»* (2019). Москва: Росстат, 91 с.

15. Шалова, С. Х., & Загазежева, О. З. (2019). Обзор рынка сельскохозяйственных роботов и их влияние на экономическое развитие. *Известия ЮФУ. Технические науки, 7*(209), 57–70.
16. Simeone, O. (2018). A brief introduction to machine learning for engineers. *Foundations and Trends in Signal Processing, 12*(3–4), 200–431.
17. Wauters, E., Mathijs, E. (2004). The economic implications of automatic milking: a simulation analysis for Belgium, Denmark, Germany and the Netherlands. In *Automatic milking, a better understanding* (68–74). Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 526 p.
18. Юревич, Е. И. (2010). *Основы робототехники*. Санкт-Петербург, 368 с.
19. Земцов, С. П. (2017). Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки. *Вопросы экономики*, 7, 142–157.