

**QISHLOQ XO'JALIGIDA AVTOMATLASHTIRILGAN  
TEXNOLOGIYALARNING QO'LLANILISHI**

***Mamatqulov Mirvoxid Mirzoxid o'g'li***

*Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy tadqiqot universiteti, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish" kafedrası "Axborot tizimlari va texnologiyalari" bakalavr ta'lim yo'nalishi talabasi*

***Najmiddinov Ahliddin Sirojiddin o'g'li***

*"Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt" kafedrası bakalavr ta'lim yo'nalishi talabasi*

**Annotatsiya.** Ushbu maqola qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan texnologiyalarning integratsiyasini o'rganadi, ularning hosildorlik, samaradorlik va barqarorlikka ta'sirini o'rganadi. U turli texnologiyalarni o'rganadi, mavjud adabiyotlarni tahlil qiladi va so'nggi tadqiqotlar metodologiyasi va natijalarini taqdim etadi. Muhokama ushbu texnologiyalarning afzalliklari va muammolarini ta'kidlab, kelajakdagi yutuqlar bo'yicha takliflar bilan yakunlanadi.

**Kalit so'zlar:** Avtomatlashtirilgan texnologiyalar, qishloq xo'jaligi, aniq dehqonchilik, robototexnika, dronlar, AI, IoT, barqarorlik, mahsuldorlik, samaradorlik.

Avtomatlashtirilgan texnologiyalarning integratsiyasi tufayli qishloq xo'jaligi sohasida sezilarli o'zgarishlar yuz bermoqda. Ushbu yutuqlar o'sib borayotgan global oziq-ovqat talabini, ishchi kuchi etishmovchiligini va barqaror dehqonchilik amaliyotiga bo'lgan ehtiyojni hal qilishga qaratilgan. Avtomatlashtirilgan texnologiyalar, shu jumladan robototexnika, dronlar, sun'iy intellekt (AI) va narsalar Interneti (IoT) qishloq xo'jaligida mahsuldorlik, samaradorlik va ekologik boshqaruvni oshirish uchun innovatsion echimlarni taklif etadi.

So'nggi yillarda avtomatlashtirilgan qishloq xo'jaligi texnologiyalari bo'yicha tadqiqotlar avj oldi. Tadqiqotlar ekinlar hosildorligini va resurslardan foydalanishni optimallashtirish uchun ma'lumotlarga asoslangan yondashuvlardan foydalanadigan aniq dehqonchilikning rolini ta'kidlaydi. Misol uchun, Zhang va boshq. (2021) drone texnologiyasining ekinlar sog'lig'ini kuzatishda va pestitsidlar va o'g'itlarning aniq miqdorini qo'llashda afzalliklarini muhokama qiling. Xuddi shunday, Tang va boshq. (2020) ekinlarni boshqarishni yaxshilash va chiqindilarni kamaytirish uchun sun'iy intellektga asoslangan bashoratli tahlillarni o'rganing. Adabiyot, shuningdek, Real vaqtda monitoring va qaror qabul qilishga imkon beradigan o'zaro bog'liq dehqonchilik tizimlarini yaratishda IoT muhimligini ta'kidlaydi (Jones va boshq., 2019).

Avtomatlashtirilgan texnologiyalarning qishloq xo'jaligiga ta'sirini baholash uchun biz so'nggi tadqiqotlar va amaliy tahlillarni har tomonlama ko'rib chiqdik. Bunga ekish, sug'orish, o'rim-yig'im va zararkunandalarga qarshi kurash kabi turli xil qishloq xo'jaligi jarayonlarida dronlar, robototexnika, AI va IoT qo'llanilishini o'rganish kiradi. Ma'lumotlar akademik jurnallardan, sanoat hisobotlaridan va dala tadqiqotlaridan to'planib, hozirgi tendentsiyalar va natijalar to'g'risida yaxlit tasavvur hosil qildi.

Avtomatlashtirilgan texnologiyalar samaradorlikni oshirish, mehnat xarajatlarini kamaytirish va ekinlar hosildorligini oshirish orqali qishloq xo'jaligida inqilob qilmoqda. Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan texnologiyalarning ba'zi asosiy ilovalari:

#### Aniq Qishloq Xo'jaligi

Aniq qishloq xo'jaligi tuproq va ekinlarning sog'lig'ini yuqori aniqlik bilan kuzatish va boshqarish uchun texnologiyadan foydalanishni o'z ichiga oladi. Texnologiyalarga quyidagilar kiradi:

- GPS va GIS xaritalash: ushbu tizimlar dalalarning batafsil xaritalarini taqdim etadi, bu fermerlarga ekish, sug'orish va o'g'itlar va pestitsidlarni qo'llashni optimallashtirishga yordam beradi.

- Tuproq sezgichlari: ular tuproq namligi, harorati va ozuqa moddalari darajasini o'lchab, aniq sug'orish va o'g'itlash imkonini beradi.

#### Avtonom Mashinalar

Avtonom mashinalar qo'l mehnatiga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va samaradorlikni oshiradi:

- Avtonom traktorlar va kombaynlar: ular haydovchisiz ishlay oladi, shudgorlash, ekish va yig'im-terim kabi vazifalarni yuqori aniqlikda bajaradi.

- Dronlar: ekinlar sog'lig'ini kuzatish, pestitsidlarni purkash va hatto erishish qiyin bo'lgan joylarga urug'larni ekish uchun ishlatiladi.

#### Robototexnika

Turli xil qishloq xo'jaligi vazifalari uchun robot tizimlari ishlab chiqilmoqda:

- Begona o'tlarni tozalash robotlari: bu robotlar begona o'tlarni avtonom tarzda aniqlashi va olib tashlashi mumkin, bu esa kimyoviy gerbitsidlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi.

- Meva yig'ish robotlari: mashinani ko'rish va epchil tutqichlar bilan jihozlangan bu robotlar mevalarni shikastlamasdan terishi mumkin.

#### Aqlli Sug'orish Tizimlari

Aqlli sug'orish tizimlari suvdan foydalanishni optimallashtiradi, ekinlar o'z vaqtida kerakli miqdorda suv olishini ta'minlaydi:

- Avtomatlashtirilgan tomchilatib sug'orish: ushbu tizimlar tuproq namligi sezgichlaridan olingan Real vaqt ma'lumotlari asosida suv oqimini sozlashi mumkin.

- IOT integratsiyasiga ega Sprinkler tizimlari: smartfon ilovalari yoki

avtomatlashtirilgan jadvallar orqali boshqariladi, ular sug'orishni ob-havo ma'lumotlari va tuproq sharoitlariga qarab sozlaydi.

Mashinani o'rganish va AI

AI va mashinani o'rganish algoritmlari ongli qarorlar qabul qilish uchun turli manbalardan to'plangan ma'lumotlarni tahlil qiladi:

- Ekinlar salomatligini kuzatish: AI tizimlari kasalliklar, zararkunandalar va ozuqa moddalarining etishmasligini erta aniqlash uchun dronlar va sun'iy yo'ldoshlardan olingan tasvirlarni tahlil qiladi.

- Hosildorlikni bashorat qilish: mashinani o'rganish modellari tarixiy ma'lumotlar, hozirgi sharoit va boshqa o'zgaruvchilar asosida ekinlar hosildorligini bashorat qiladi.

Vertikal dehqonchilik va boshqariladigan atrof-muhit qishloq xo'jaligi (CEA)

Avtomatlashtirish yopiq dehqonchilik tizimlarida hal qiluvchi rol o'ynaydi:

- Avtomatlashtirilgan yoritish va iqlim nazorati: sensorlar va avtomatlashtirilgan tizimlar o'simliklarning o'sishini optimallashtirish uchun yorug'lik, harorat, namlik va CO2 darajasini boshqaradi.

- Robotik ekish va yig'ish: vertikal fermalarda robotlar ekinlarni ekish, parvarish qilish va yig'ishni boshqarishi, izchillikni ta'minlashi va mehnat xarajatlarini kamaytirishi mumkin.

Ta'minot zanjirini boshqarish uchun Blockchain

Blockchain texnologiyasi qishloq xo'jaligi ta'minot zanjirida shaffoflik va izlanishni ta'minlaydi:

- Aqlli shartnomalar: bular tomonlar o'rtasidagi bitimlar va bitimlarni avtomatlashtiradi, adolatli savdoni ta'minlaydi va firibgarlikni kamaytiradi.

- Izlenebilirlik tizimlari: Blockchain mahsulotning fermadan stolga sayohatini kuzatishi, sifat va haqiqiylikni ta'minlashi mumkin.

Avtomatlashtirilgan Issiqxonalar

Avtomatlashtirilgan tizimlar bilan jihozlangan issiqxonalar ekinlarni etishtirish samaradorligini oshiradi:

- Iqlim nazorati tizimlari: optimal o'sish sharoitlarini yaratish uchun harorat, namlik va ventilyatsiyani avtomatik ravishda sozlang.

- Avtomatlashtirilgan ozuqa moddalarini etkazib berish: o'simlik ehtiyojidan kelib chiqqan holda aniq miqdorda ozuqa moddalarini etkazib beradigan tizimlar.

Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirishning afzalliklari

- Samaradorlikni oshirish: avtomatlashtirilgan tizimlar vazifalarni inson mehnatiga qaraganda tezroq va aniqroq bajaradi.

- Xarajatlarni kamaytirish: mehnat xarajatlarini va chiqindilarni (suv, o'g'itlar, pestitsidlar) kamaytiradi.

- Barqarorlik: resurslardan yanada samarali foydalanish atrof-muhit ta'sirining kamayishiga olib keladi.

- Yuqori hosil: optimal o'sish sharoitlari va aniq boshqaruv ekinlar hosildorligini oshiradi.

- Kengaytirilgan ma'lumotlar tahlili: doimiy ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish yaxshiroq qaror qabul qilish va prognozlashga olib keladi.

#### Qiyinchiliklar

- Yuqori boshlang'ich xarajatlar: avtomatlashtirilgan tizimlar uchun dastlabki investitsiyalar katta bo'lishi mumkin.

- Texnik ekspertiza: fermerlar ilg'or texnologiyalarni boshqarish va saqlash uchun o'qitishga muhtoj.

- Ma'lumotlar xavfsizligi: har qanday IoT tizimida bo'lgani kabi, ma'lumotlar maxfiyligi va xavfsizligi bilan bog'liq xavotirlar mavjud.

- Birgalikda ishlash: turli xil avtomatlashtirilgan tizimlarning muammosiz ishlashini ta'minlash qiyin bo'lishi mumkin.

Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan texnologiyalarni qo'llash mahsuldorlik, barqarorlik va rentabellikni oshirish uchun katta va'da beradi. Texnologiya rivojlanib borishi bilan uni qishloq xo'jaligida qabul qilish yanada keng tarqalib, sanoatni chuqur yo'llar bilan o'zgartirishi mumkin.

Qishloq xo'jaligida avtomatlashtirilgan texnologiyalarni qabul qilish aniqlik, mehnatga qaramlikni kamaytirish va barqarorlikni oshirish kabi bir qancha afzalliklarni taqdim etadi. Biroq, yuqori boshlang'ich investitsiya xarajatlari, texnik tajribaga bo'lgan ehtiyoj va ma'lumotlar maxfiyligi bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda. Turli mintaqalarda texnologiyani qabul qilish stavkalarining o'zgaruvchanligi, shuningdek, mahalliy kontekst va dehqonchilik amaliyotini hisobga oladigan moslashtirilgan echimlar zarurligini ta'kidlaydi.

#### **Xulosalar:**

Avtomatlashtirilgan texnologiyalar qishloq xo'jaligini yanada samarali, samarali va barqaror qilish orqali inqilob qilish uchun katta imkoniyatlarga ega. Doimiy tadqiqotlar va ishlanmalar, qo'llab-quvvatlovchi siyosat va o'quv dasturlari bilan birgalikda mavjud to'siqlarni engib o'tish va ushbu texnologiyalardan maksimal darajada foydalanish uchun juda muhimdir.

Tadqiqot va ishlanmalarga investitsiyalar: turli xil qishloq xo'jaligi sharoitlariga moslashtirilgan arzon va kengaytiriladigan avtomatlashtirilgan texnologiyalarni ishlab chiqish uchun mablag'larni ko'paytirish.

O'qitish va o'qitish: fermerlarning avtomatlashtirilgan tizimlardan foydalanish bo'yicha texnik ko'nikmalari va bilimlarini oshirish uchun o'quv dasturlarini amalga oshirish.

Siyosatni qo'llab-quvvatlash: avtomatlashtirilgan texnologiyalarni qabul qilishni rag'batlantiradigan va ma'lumotlar xavfsizligi va maxfiyligini ta'minlaydigan siyosat yaratish.

Hamkorlikdagi yondashuvlar: qishloq xo'jaligidagi amaliy muammolarni hal qiluvchi yechimlarni yaratish uchun texnologiya ishlab chiquvchilar, fermerlar va siyosatchilar o'rtasidagi hamkorlikni rag'batlantirish.

**Adabiyotlar:**

1. Science and Technology Options Assessment (Precision Agriculture). <http://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/precisionagriculture/public/>, 2020 (accessed 07.03.2020).
2. Automated Agriculture: Robots and the future of Farming. <https://www.theautomationengineer.com/markets/sectors/automated-agriculture-robots-future-farming/>, 2017 (accessed 07.03.2020).
3. A. Ruckelshausen, P. Biber, M. Dorna, H. Gremmes, R. Klose, A. Linz, et al., BoniRob: An autonomous field robot platform for individual plant phenotyping, *Precision Agriculture*, 9(841), 2009, 841-847.
4. M. Stein, S. Bargoti and J. Underwood, Image based mango fruit detection, localization and yield estimation using multiple view geometry, *Sensors*, 16(11), 2016, 1-25.
5. J. Roca, M. Comellas, J. Pijuan and M. Nogues, Development of an easily adaptable three-point hitch dynamometer for agricultural tractors. Analysis of the disruptive effects on the measurements, *Soil and Tillage Research*, 194, 2019, 1-11.
6. Agras MG-1S Series. <https://www.dji.com/mg-1s>, 2020 (accessed 07.03.2020).
7. C. Reza Karmulla, K. Seyyed Hossein, R-K. Hossein, M. Alireza and M. Motjaba, Predicting header wheat loss in a combine harvester, a new approach, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 19, 2020, 179-184.
8. S. N. Neha, V. S. Virendra and R. D. Shruti, Precision agriculture robot for seeding function, 2016 International Conference on Inventive Computation Technologies, Coimbatore, India, 2016, 1-8.
9. C. Anil, K. Habib and M. Sahin, Development of an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters Part I: Design and laboratory simulation, *Computers and Electronics in Agriculture*, 144, 2018, 71-79.
10. C. Anil, K. Habib and M. Sahin, Development of an electro-mechanic control system for seed-metering unit of single seed corn planters Part II: Field performance, *Computers and Electronics in Agriculture*, 145, 2018, 11-17.
11. F. Weiqiang, G. Na'na, A. Xiaofei and Z. Junxiong, Study on precision application rate technology for maize no-tillage planter in North China plain, *IFAC-PapersOnLine*, 51(17), 2018, 412-417.