

DALA KUZATISH ISHLARIDA DRONLARNING O‘RNI

Qodirov Isomiddin Eshmo‘minovich

dotsent, t.f.f.d.(PhD),

Iqtisodiyot va pedagogika universiteti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqola adabiyotlarni keng qamrovli tahlil qilish orqali u dronlarning dehqonchilik amaliyotida turli xil qo‘llanilishini o‘rganildi, ularning samaradorligini baholadi va qishloq xo‘jaligining kelajagi uchun oqibatlarini muhokama qilindi.

Kalit so‘zlar: *Dron, uchuvchisiz uchish apparatlarini, qishloq xo‘jaligi, monitoring, nazorat, neft-gaz*

АННОТАЦИЯ

В этой статье путем всестороннего анализа литературы было изучено различные применения беспилотников в сельскохозяйственной практике, оценена их эффективность и обсуждены последствия для будущего сельского хозяйства.

Ключевые слова: *Дроны, беспилотные летательные аппараты, сельское хозяйство, мониторинг, контроль, Нефтегаз*

ABSTRACT

Through a comprehensive analysis of the literature, this article examined the different applications of drones in agricultural practice, assessed their effectiveness, and discussed the consequences for the future of Agriculture.

Keywords: *Drone, unmanned aerial vehicles, agriculture, monitoring, control, oil and gas*

KIRISH

Tarixga nazar tashlaydigan bo‘lsak, Uchuvchisiz uchish apparatlari atamasi o‘tgan asrning oxirgi choraklarida ya’ni 1980 va 1990-yillarda qo‘llaniladigan texnologiyalarning yetukligi va kichiklashtirishi bilan AQSh iqtisodiyotining yuqori bo‘g‘inlarida UUA larga qiziqish ortdi. Yevropa Ittifoqining UUA larni ishlab chiqish loyihasi 2002 yil 1 maydan boshlagan. 2013 yilga kelib kamida 50 ta davlat UUA lardan foydalangan. Xitoy, Eron, Isroil, Pokiston, Turkiya va boshqalar har xil turdagi dronlarni ishlab chiqarishni boshladi. Dronlardan foydalanish o‘sishda davom etdi. Ularning keng tarqalishi tufayli, UUA tizimlarining to‘liq ro‘yxati mavjud emas. Aqlli texnologiyalar va takomillashtirilgan elektr energetika tizimlarining rivojlanishi iste’molchi va umumiy aviatsiya faoliyati uchun dronlardan foydalanishning parallel ravishda oshishiga olib keldi. 2021 yil holatiga ko‘ra, kvadrokopterlar, uchuvchisiz

samolyotlar, va o'yinchoq dronlarning keng tarqalgan mashhurligini ko'rish mumkin, UUA hozirda dunyo miqyosida eng xavsiz texnikalar turiga kiradi faqatgina harbiy UUALar bundan mustasno. Uchuvchisiz Uchish apparatlarini O'zbekiston Respublikasi hududida qo'llash tartibi Uchuvchisiz uchish apparati (dron va boshqa shu turdagi qurilmalar) O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2014 yil 26 noyabrdagi 322-sonli qaroriga asosan faqatgina Vazirlar Mahkamasining alohida qarori asosida ulardan foydalanish va O'zbekiston Respublikasi hududiga olib kirishga ruxsat beriladi.

Dron – osmonda harakatlana oladigan, ammo samolyot yoki vertolyot sarmoyasini talab qilmaydigan oson, avtonom transport vositasi. Qishloq xo'jaligi yo'nalishida ham ularning o'rni tobora kengayib bormoqda. Fermer xo'jaliklarida dronlarning o'ziga xos afzalliklari va ko'payishi ularning fermerlarga o'z vaqtida qaror qabul qilish uchun keng qamrovli ma'lumotlarni olishga yordam berish qobiliyatidadir. O'zbekistonda ham bir nechta klasterlar, yirik fermer xo'jaliklari allaqachon agrar sohada dronlar xizmatidan foydalanib kelishmoqda.

Qishloq xo'jaligi uchuvchisiz uchoqlari 2024-yilga kelib 4,4 milliard dollarga yaqin global bozor maydonini egallashi rejalashtirilgan. Ushbu sektorda yillik o'sish sur'ati 30,2 foizni tashkil etadi. Dronlar qishloq xo'jaligida ham, chorvachilikda ham, monitoringdan tortib topografik tahlilgacha, podani boshqarishgacha va boshqa ko'plab funksiyalarni bajara oladi. Deylik, o'simlikning o'sishida donlar o'zi avtonom o'tlarni tozalash, urug'lantirish, dorilash (kerakli organik o'g'itlar va kimyoviy vositalarni purkash), o'simlikning holati, o'sish jarayoni va har qanday ko'z ilg'ashi qiyin bo'lgan ma'lumotlarni bir bazaga to'plash kabi vazifalarni ham bajar oladi. Dronlar boshqa mavjud mashinaga asoslangan jarayonlarga qaraganda osonroq va arzonroq. Yirik maydonlarda o'simlikning holati haqida har xil ma'lumotlarni to'plashda unga yetadigan yo'q. Dronlar video tasvir, fotosuratlarda (kengaytirilgan tasvir) va hatto jismoniy namunalarni tashish orqali ma'lumotlarni to'playdi, saqlaydi va uzatadi.

Dron kuzatuv dala natijasi, ekin monitoringi, begona o'tlarni aniqlash va boshqalar orqali fermerga yerni qush ko'zi bilan ko'rish imkonini beradi.

Dronlar chorvachilikni boshqarishda kuchli vosita bo'lib, chorvachilikni boshqarish, genetika va naslchilik dasturlari uchun hayvonlarning o'zlari va xatti-harakatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni to'plashda foydalidir.

Katta yoki kichik miqyosdagi chorvachilikni boshqarish texnologik yordam va avtomatlashtirishdan foydalanishi mumkin. Dronlar chorvachilik qurilmalari sifatida ishlatilishi mumkin, bu ularni podani boshqarish, sog'ish va boshqalarda foydali qiladi. Bir so'z bilan aytganda, dronlarning fermerlarga ko'rsatadigan ko'pgina

afzalliklari qo'l mehnatini kamaytirish va dala yoki podaning hosildorligi, mahsuldorlik, salomatlik va boshqalar haqida ko'proq ma'lumot olishni anglatadi.

Shuningdek, dronlar oziq-ovqat xavfsizligi muammosining kuchayishida muhim rol o'ynashi mumkin bo'lgan arzon texnologiyadir. Dronlar 24/7 formatda ishlay oladi. Bu ularni qo'l mehnatiga jozibali muqobil qiladi. Ular deyarli har qanday ob-havo sharoitida ishlashlari va takrorlanadigan yoki xavfli vazifalarni bajarishlari mumkin. AQSh, Xitoy, Yaponiya, Braziliya va ko'plab Yevropa davlatlarida qishloq xo'jaligida allaqachon dronlardan foydalanish yo'lga qo'yilgan. Dronlarni muntazam ravishda uchishi fermerlarning yer-suv maydonlarini nazorat qilishlariga imkon beradi. Infraqizil kameralar kasallikka duchor bo'lgan o'simliklarni bemalol aniqlay oladi. Misol uchun, bizdagi dronlardan biri ko'tarilishi va ko'nishi vertolyotga o'xshaydi. Uchish jarayonida suratga oladi. U bilan qishloq xo'jaligida yer maydonlarini chegaralarini aniqlash, tuproqning xususiyatlari, o'simlikni ozuqaga muhtojligini aniqlab beradi. hatto, irrigatsiya, melioratsiya sohasida ham suvlarni boshqarishda foydalanish mumkin.

Eng zamonaviylaridan yana biri vodorod tizimida ishlaydigan dron bo'lib, u 2018 yil yakunida Xitoydan keltirilgan. Hozirda bizda vodorod ishlab chiqarish ishlari olib borilmoqda. Ana shunda vodorod yoqilg'isi bilan uchadigan turkumdagi qurilma ishlab chiqaramiz. Vodorod ekologik toza yoqilg'i bo'lish bilan birga, havoda 40 daqiqa uchadigan dron u bilan 2-2,5 soat uchishi mumkin.

Hozirda keng foydalanilayotgan dronlardan biri - 150 metr masofadan turib, yerdagi holatlarni foto, video tasvirga olish imkoniga ega. Havoda 40 daqiqa bo'lib, bu vaqtda avtomobil yo'llari, elektr tizimi kabi ob'ektlarni ko'rish mumkin. Aytaylik, qishloq xo'jaligi bo'yicha monitoringlarda asosiy qulayligi shundaki, ular maydonni yaxlit rasmga olgandan so'ng, o'simlikning qaysi hududda qanchalik rivojlangani yoki o'smay qolgan maydonlarni alohida tasvirlab beradi. Shundan keyin yana bir dron - 10 kilogramm suyuqlikni olib uchadigan va purkagichlari yordamida belgilangan maydonga sepadiganidan foydalaniladi. Ulardan 2019 yilda Sirdaryo viloyatidagi agroklastarlarni paxta maydonlarini defolatsiya qilishda keng foydalandik. Bunda qishloq xo'jaligi traktorlaridan ko'ra dronlar xizmati ikki barobar arzonga tushadi. Avvalo, yoqilg'idan iqtisod qilamiz va dala bo'ylab emas, kasallik tarqalgan maydonga dori ko'proq sepi samaradorlik ta'minlanadi.

Dalalarni kuzatish uchun drondan foydalanilsa fermer ishxonasidan chiqmay turib, ekinlarni to'g'ri va sifatli yig'ib olish uchun qaysi maydondan ishni boshlash kerakligini aniqlab oladi. Buning uchun dalalarni aylanib chiqadigan odam ishlatilmaydi, yoqilg'i sarflanmaydi, ortiqcha vaqt ketmaydi, ko'p muammolarni hali ular paydo bo'lmasidan avval hal qilish imkoni paydo bo'ladi. Bu, avvalo, har bir

ko'chatning o'sishi, tuproq holatini aniqlash murakkab bo'lgan katta yer egalari uchun juda qo'l keladi.

Dronlar fermerlarga ekinlarning nobud bo'la boshlayotgani haqida ham to'g'ri va aniq ma'lumot bera oladi. Misol uchun, o'simliklarning kasallikka chalinganining birinchi belgilari fotosintez jarayonida ishtirok etuvchi yashil pigment - xlorofilning tusi o'zgarishi bilan namoyon bo'ladi. Infraqizil suratlar yordamida esa kasallikka chalingan o'simliklarni o'z vaqtida aniqlash va hosilning nobud bo'lmasligining oldi olinadi. Qayd etish kerakki, dronlardan neft-gaz sohasida ham foydalanish mumkin. Yaqinda xunday kompaniyasining gazlarni chiqarib yuborish quvuri vizual nazorat qilindi. Albatta, katta bosim bo'lgan va inson borishi qiyin bo'lgan 150 metr balandlikdagi quvurlarning holatini ko'rish imkoniyati mavjud emas, uchar qurilmalar esa bunda yaqin ko'makchi. Ular uzoq masofadan turib ham quvurning holatini aniq tasvirlab bera oladi. Shu bois tun-u, kun ishlaydigan xavflilik darajasi yuqori bo'lgan sanoat ob'ektlarida ulardan foydalangan holda monitoring ishlarini olib borish mumkin.

TAHLIL VA NATIJALAR.

Qishloq xo'jaligi sohasida UUA dan foydalanishning quyidagi imkoniyatlarini alohida ko'rsatib o'tish joiz:

Qishloq xo'jaligi yerlarini inventarizatsiya qilish;

maydonlarning elektron xaritalari-ni yaratish;(ish hajmini baholash va ularning bajarilishini nazorat qilish;(ekinlarning holatini operativ moni-toring qilish;

qishloq xo'jalik ekinlarining o'sishini baholash; (qishloq xo'jaligi yerlarini himoya qilish(qo'riqlash);

zararli obyektlarga qarshi kurashish uchun ekinlarni pestitsidlar bilan davolash. Ekinlarni skanerlash orqali real vaqtda uchish balandligini aniqlash, kerakli miqdordagi suyuqlikni purkash, suyuqlik hajmini sozlash va u bilan butun maydonni bir xilda qoplash ishlarini amalga oshirish mumkin. UUA turli xil sensorlar bilan jihozlangan, jumladan, multispektral kamera: u orqali olingan tasvirning yuqori aniqligi maydonning muammoli joylarini aniqlash imkonini beradi; sun'iy yo'ldosh navigatsiya tizimlari; kichik o'lchamli bort kompyuterlari va kimyoviy vositalarni qo'llash uskunalari. Standart sun'iy yo'ldosh tizimlari 15-30 metr piksellik tasvirlarni olish imkonini beradigan bo'lsa, UUA 30-100 ming gektagacha bo'lgan qishloq xo'jaligi yerlarini qamrab oluvchi 5 santimetrli aniqlikdagi tasvir-larni oladi. Dasturiy ta'minotda qayta ishlangan, ma'lumotlari tahlil qilingan va vizuallashtirilgan ushbu tasvirlar yer egalari yerning holati va ishlov berish haqidama'lumot olish, kasalliklarni monitoring qilish, ekinlarni kuzatish va toshqinlarni modellashtirish imkonini beradi. Bugungi kunda UUA NDVI (Normalized Difference Vegetation

Index –O‘simliklarning normallashtirilgan farqli indeksdori) taqdim etadigan ma‘lumotlarga qaraganda 10 barobar ko‘proq ma‘lumot olish uchun giper-spektral texnologiya yordamida (kasallik-larni aniqlash uchun kerakli yaroqhaqida batafsil ma‘lumot berishi mumkin) texnologik yechimlarni taklif etadi. Ushbu texnologiya asosida ma‘lumotlar bazasini yaratishva real vaqt rejimida yer egalariqa tavsiyalar berish uchun turli xilalgoritmlardan foydalanish mumkin. Rivojlangan davlatlarning qishloq xo‘ja-ligiga raqamli texnologiyalarni olib kirish orqali ishchi kuchiga bo‘lgan talabni qondirish va ularga ketadigan sarf-xarajatni kamaytirib ko‘proq foyda olish uchun qishloq xo‘jaligida foydalaniladigan yerlarga eki-ladigan barcha maxsulotlarga agrotexnik ishlov berishda dronlardan foydalanilsa, samaradorlikka erishilishini amaliyotda isbotlash qiyin emas.Yaqin kelajakda 50-60% dan ortiq UUA qishloq xo‘jaligida, asosan, o‘simlik yetishtirish sohasida foydalaniladi [7]. Bunday ma‘lumotlarni inobatga olib, mamlaka-timizda UUA ni aniq hisob-kitoblarga asoslangan dehqonchilik loyihalarida qo‘llashuchun quyidagichasxematik yechimdan foydalanish maqsadga muvofiq (2-rasm). Bu mintaqalarda qishloq xo‘jalik sohasida ra-qamlitexnologiyalar asosida ko‘rsatila-digan xizmatlar uchun asos vazifasini bajaradi. Ta‘kidlash joizki, bugungi kunda UUA mamlakatimizda unchalik taraqqiy etmagan, ya‘ni bu yo‘nalish boshlang‘ich bosqichda. So‘nggi bir necha yil mobaynida qishloq xo‘jaligi sohasida dronlardan foydalanish bo‘yicha turli xil loyihalar ishlab chiqilgan bo‘lib, ularning 90% dan ko‘prog‘i hali ishlab chiqarishga keng tatbiq etilmagan. Buning bir qanchasabablari mavjud bo‘lib, ular mam-lakatimiz qishloq xo‘jaligi sohasida UUA-dan foydalanishning SWOT-tahlilini amalga oshirish jarayonida aniqlandi (1-jadval):

Birinchidan, dronlarning zaif tomoni ularni boshqarishdir, buning uchun ma‘lum bir tayyorgarlik talab etiladi. Og‘irligi bir necha kilogramm bo‘lgan, bir necha yuz metr balandlikda uchishga qodir bo‘lgan UUA ni boshqarishda uchuvchi-operatorlarning bosh-qaruv malakasining yo‘qligi atrofdagi odamlar, mol-mulk, samolyot va verto-lyotlarning parvozi uchun xavf tug‘diradi.

Ikkinchidan, maxfiylik va sug‘urta murakkabligi nuqtai-nazaridan parvoz xavfsiligi. Biroq, qishloq xo‘jaligining asosiy muammosi olingan ma‘lumotlarning turi va sifati hisoblanadi.

Uchinchidan, dronlarni boshqarishda ob-havo omilining ta‘siri masalasi eng muhim jihatlardan bo‘lib qoladi.

To‘rtinchidan, UUA narxi haqidagi masala soha uchun jiddiy muammo hisoblanadi, mazkur masala UUA kompyuterining texnologik darajasiga bevosita bog‘liqdir. Beshinchidan, qishloq xo‘jaligi sohasiga dronlarni keng ko‘lamda joriy etishga qo-nunchilik to‘sqinlik qilmoqda.

1-jadval

**Mamlakatimiz qishloq xo‘jaligi sohasida UUA dan
Foydalanishning SWOT-tahlili**

Kuchli tomonlari	Kuchsiz tomonlari
✓ Suratga olish samaradorligi va tezkorligi: UUA hatto sun‘iy yo‘ldoshlar va aviatsiyadan foydalanish murakkablashadigan bulutli sharoitda ham suratga olish imkonini beradi. ✓ Uchuvchilarning hayoti va sog‘lig‘iga xavf tug‘dirmaydigan favqulodda vaziyat zonalarida qo‘llashimkoniyati. ✓ UUA har xil darajada bo‘lishi mumkin: avtonomiya – masofadan boshqariladigandan tortib to‘liq avtomatlashtirilgangaacha. ✓ Hammabop va foydalanish qulayligi.	✓ Kam quvvatli batareya tufayli parvoz vaqtining cheklanganligi. ✓ Yuk ko‘tarish og‘irligi cheklangan (masalan, DJI Agras MG-1 qishloq xo‘jalik droni, asosiy vazifasi dalalarga dori purkash, 10 kg gacha suyuqlikni ko‘tarishi mumkin). ✓ Noqulay ob-havo (kuchli shamol, yomg‘ir) sharoitida boshqarish qiyinlashadi. ✓ Tegishli dasturiy ta‘minot talab qilinadi: UUA dan foydalanib o‘tkaziladigan mobil kuzatuv tizimlarining soni juda cheklangan va ular asosan loyiha bosqichida.
Imkoniyatlar	Xavflar
✓ Vegetativ ekinlarni tekshirish va oziqlantirish: ko‘p hollarda bunday texnologik operatsiyalar baland poyali ba‘zi ekinlarda va shu sababli yer usti agregatlaridan foydalanish mumkin emasligi sharoitida qiyinkechadi. ✓ Zararkunandalar va kasalliklarga qarshi kurashish uchun ekinlarga kimyoviy moddalar sepish. ✓ Dalalarning elektron xaritalarini tuzish. ✓ Qishloq xo‘jaligiga ajratilgan yerlarni inventarizatsiya qilish. ✓ Ish hajmini baholash va nazorat qilish. Samarali o‘g‘itlash uchun normallashtirilgan vegetatsiyai ndeksini kuzatish. ✓ Qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish holatini nazorat qilish va o‘zgaruvchan vaziyatlarda tezkor boshqaruv qarorlarini qabul qilish.	✓ 2016 yil 31 avgustda qabul qilingan “O‘zbekiston Respublikasi fuqaro va davlat aviatsiyasining uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanish tartibi to‘g‘risidagi Nizomga muvofiq, faqat qonuniy ruxsati mavjud bo‘lgan shaxs (uchuvchi) dronni boshqarishi mumkin. ✓ UUA ni ro‘yxatdan o‘tkazish zarurligi. ✓ Soha bo‘yicha mutaxassislarning yetish-masligi. ✓ UUA boshqaruvini ushlab qolish, o‘g‘irlash mumkinligi. ✓ Qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarish soha-sini moliyaviy tomondan qo‘llab-quvvatlashning yetarli emasligi. ✓ UUA va tegishli dasturiy ta‘minotlarni import qilish: mahalliy ishlab chiqarishning keng yo‘lga qo‘yilmaganligi.

Manba: Tadqiqotlar asosida mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Bugungi kunda qishloq xo'jaligidagi uchuvchisiz uchish apparatlari segmentidagi B2B xizmatlariga talab tobora ortib bormoqda. To'liq ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash uchun dasturiy ta'minot yaratadigan IT-kompaniyalar xizmatiga aniq fermerlik manfaatlari uchun talab ortib bormoqda. Dronlarni qishloq xo'jaligiga kiritishga to'sqinlik qilgan tartibga soluvchi to'siqlar kamaytirilmoqda. Bunday rivojlanisharoitida, axborot-lar bilan tezkor ishlash va samarali bosh-qaruv qarorlarini qabul qilishga yo'nalti-rilgan qishloq xo'jaligi mutaxassislarini malakali o'qitishni ta'minlash zarur. Sohoni normal rivojlanishi uchun ruxsat olmasdan dronlarni uchirishga imkon beradigan qoidalarni qabul qilish maqsadga muvofiq. Faqat ma'lum balandlikda uchishni cheklay-digan, cheklangan zonalarini belgilab bera-digan va sh.k. qoidalaridan voz kechish kerak. Hozirda UUA sanoatidagi mavjud muam-molarga qaramay, yaqin kelajakda mazkur sohada katta yangiliklar kutilmoqda: dronlar deyarli hamma uchun erkin foydalanishda bo'ladi, shu bilan birga, uzoq parvoz vaqti, yuqori aniqlikdagi kameralar, turli ixti-soslashtirilgan qurilmalar, parvoz xavfsizligi va qulay boshqaruv tizimlariga ega bo'ladi [5]. Qishloq xo'jaligida uchuvchisiz uchish vositalaridan keng foydalanish orqali u fermer xo'jaliklarining asosiy vositasiga aylanishi mumkin. Zamonaviy qishloq xo'jaligi korxonalarida sun'iy intellektga asoslangan dron texnologiyalarini joriy etish istagi barcha jarayonlar samarador-ligini oshirishga olib keladi. Demak, innovatsion texnologiyalarning rivojlanishi tufayli UUA inson faoliyatining barcha sohalariga, shu jumladan qishloq xo'jaligiga faol tatbiq etilib, mehnat unumdorligini sezilarli darajada oshiradi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Qishloq xo'jaligida bilim va innovatsiyalar tizimi hamda zamonaviy xizmatlar ko'rsatishni yanada rivojlantirish to'g'risida" 2021 yil 3 fevraldagi PF-6159-sonli Farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Iqtisodiyot tarmoqlarida fuqaro aviatsiyasining uchuvchisiz uchish apparatlaridan maqsadli va samarali foydalanish chora-tadbirlari to'g'risida" 2018 yil 29 martdagi PQ-3639-son Qarori.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 17 fevralda qabul qilingan "Sun'iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to'g'risida" PQ-4996-sonli Qarori.
4. Васи́лин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. –Минск: Попурри, 2017. –272 с.

5. Fedulova, E.A. Reducing environmental damage through the use of unmanned aerial vehicles as the best available technology / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. –2018. –Vol. 115. –P. 12.
6. Haque, A., Islam, N., Samrat, N. H., Dey, S., & Ray, B. (2021). Smart farming through responsible leadership in Bangladesh: possibilities, opportunities, and beyond. *Sustainability*, 13(8), 4511.
7. Huang, H., Yang, A., Tang, Y., Zhuang, J., Hou, C., Tan, Z., & Luo, S. (2021). Deep color calibration for UAV imagery in crop monitoring using semantic style transfer with local to global attention. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 104, 102590.