

**UCHUVCHISIZ UCHUNCHI APPALARNI BOSHQARISH VA
ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH SIFATINI OSHIRISHNING
ZAMONAVIY DASTURIY YECHIMLARI.**

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
УПРАВЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯМИ БПЛА И ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.**

**MODERN SOFTWARE SOLUTIONS FOR MANAGING UAV
APPLICATIONS AND IMPROVING THEIR EFFICIENCY.**

Sattorov Rasul Ural o'g'li

O'zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi

Universiteti magistratura tinglovchisi

Jalolov Alisherjon Abduhomid o'g'li,

O'zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi

Universiteti magistratura tinglovchisi

Jalolovalisher3363336@gmail.com

Аннотация: Ushbu maqolada hozirda biz turli sohalarda qo'llayotgan dronlar uchun samarali va zamonaviy dasturiy ta'minot vositalari, ularning o'ziga xos sususiyatlari va ular orqali biz erishishimiz mumkin bo'lgan qulaylik va imkoniyatlar haqida keltirib o'tilgan.

Калит so'zlar: uchuvchisiz uchuvchi qurilmalar, dron, dasturiy ta'minot, DJI FlightHub Universal Platform, o'rganish, ma'lumotlarni qayta ishlash, DJI FlightHub Drone boshqaruv tizimi.

Аннотация: В этой статье описаны эффективные и современные программные средства для дронов, которые мы в настоящее время используем в различных областях, их конкретные преимущества, а также удобство и возможности, которые мы можем с их помощью достичь.

Ключевые слова: дроны, дрон, программное обеспечение, универсальная платформа DJI FlightHub, обучение, обработка данных, система управления DJI FlightHub Drone.

Abstract: This article describes the efficient and modern drone software that we currently use in various fields, their specific advantages, as well as the convenience and capabilities that we can achieve with them.

Keywords: drones, drone, software, DJI FlightHub universal platform, training, data processing, DJI FlightHub Drone control system.

Mamlakatimizda so'nggi yillarda deyarli barcha sohalarda uchuvchisiz uchuvchi apparatlarni tobora ko'proq uchratmoqdamiz. Hoh u harbiy soha, hoh san'at, yoki qishloq xo'jali, umuman barcha sohalarda bu qurilmaga bo'lgan talab oshib borayotganini ko'rishimiz mumkin. Albatta bu bejizga emas, ushbu ajoyib qurilmadan inson qilishi qiyin bo'lgan ishlarni tezda va samarali bajarishda foydalanish mumkin.

Bunday qurilmalar ko‘plab imkoniyatlarni taqdim etmoqda. Fan-texnika taraqqiy etar ekan yangidan yangi texnologiyalar hayotimizga kirib kelishi tabiiy albatta.

Uchuvchisiz uchuvchi qurilmalar texnik imkoniyatlari va unga o‘rnatilgan dasturiy vositalar orqali unga yuklatilgan vazifalarni bajaradi. Undan qayday maqsadda foydalanishimizga qarab uning turini, modelini, narxini tanlaymiz. Dunyoda bu kabi qurilmalardan harbiy sohada haqiqiy poyga ketyabdi desak mubolag‘a bo‘lmaydi. Buni, yaqin vaqt oralig‘ida Rossiya-Ukraina orasida sodir bo‘layotgan, Vladimir Putin ta‘biri bilan aytganda maxsus harbiy amaliyotlarda sodir bo‘layotgan jarayonlarni kuzatib boruvchi har inson tushunib bo‘ldi. Turkiyaning o‘sha mashur “Bayraktari” yoki ko‘chilikka uncha tanish bo‘lib ulgurmagan ammo hozir Rossiya armiyasining sevimli qirg‘in quroliga aylangan Eron Islom Respublikasining “Shahid” uchuvchisiz uchuvchi qurilmalari dunyo diqqat markazini o‘ziga rom etib ulgurdi.

Ammo bu maqolamizda biz harbiy sohada emas balki fuqarolik yo‘nalishlarida qo‘llanilayotgan dronlar uchun ishlab chiqilgan bir nechta dasturiy maxsulotlar bilan tanishamiz va tahlil qilamiz. Chunki mukammal va samaralari dasturiy vositalar orqali biz dronlarni oson boshqarishimiz, oldimizga qo‘ygan maqsadga tezda erishishimiz mumkin bo‘ladi.

Shunday qilib, siz to‘g‘ri dasturiy ta‘minot foydalanish orqali dronning qanday kuchli tomonlarini oshirishingiz mumkinligini tushunasiz. Ammo ushbu maqolamizda qanday rasmiy dron dasturini o‘rnatish tavsiya etilishi haqida ko‘proq ma‘lumot bermoqchimiz. Zamonaviy dasturiy ta‘minot texnologiyalari dronni qulay boshqaruvini va u bilan ishlashning istalgan bosqichida kvadrokopterni boshqarish xavfsizligini ta‘minlashi mumkin.[1]

Avtonom parvoz yoki oldindan dasturlashtirilgan parvoz rejalariga erishish uchun uchuvchisiz uchuvchi qurilmalarni kompyuter yordamida boshqarish mumkin. Kompyuter masofadan boshqarish pultidagi stantsiya sifatida ham ishlatilishi mumkin. Ba‘zi ilovalar UUA parvozini boshqarishi, hatto smartfon yordamida ham buni amalga oshirish imkoniyatlarini bera olishi mumkin. Quyida dasturlashtiriladigan va kompyuter tomonidan boshqariladigan UUA parvozini qo‘llab-quvvatlovchi dasturlar, ochiq manbali dasturiy ta‘minot va jamoalarning namunalari keltirilgan.

- **AdaPilot** - avtonom parvoz uchun vositalar va kutubxonalar, yuqori darajadagi va professional PUA xavfsizligi uchun.
- **ArduPilot** - Arduino tomonidan boshqariladigan havo samolyotlari va samolyotlari, yer usti roverlari va suvga asoslangan RC subkompaniyalari uchun avtopilot dasturi.
- **CleanFlight** - eng zamonaviy parvoz texnikasini qo‘llab-quvvatlashga qaratilgan parvozlarni boshqarish dasturi.
- **DroneCode** - katta tashkilotlarga xizmat ko‘rsatishga yo‘naltirilgan to‘liq uchuvchisiz parvoz echimi.
- **DroneKit** - MAVLink protokoli yordamida dronlar bilan aloqa qilish uchun ishlatiladigan Python dasturlash tilidagi API.
- **DronePan** - tanlangan uchuvchisiz modellardan foydalangan holda 360 daraja panoramali suratga olishga yordam beradigan iOS uchun dastur.

- **Dronin** - avtonom uchuvchisiz uchish va FPV (birinchi shaxs ko‘rinishida) poyga uchun dasturiy ta‘minot to‘plami.
- **Flone** - Android smartfonini dronga aylantiradigan dastur va apparat to‘plami, uni ikkinchi Android qurilmasi boshqarishi mumkin.
- **Intel Aero** - Intel tomonidan ishlab chiqilgan Python dasturlash tilidagi avtonom parvoz dasturiy ta‘minot to‘plami.
- **LibrePilot** - boshqarish, barqarorlashtirish, masofadan boshqarish va uchuvchisiz samolyotlarni avtonom uchish uchun dasturiy ta‘minot.
- **NVIDIA Redtail** - NVIDIA tomonidan ishlab chiqilgan dronlar va roverlarni avtonom ravishda tuzilmaydigan relyef orqali boshqarish uchun dastur.
- **PX4 avtopilot** - uchuvchisiz samolyotlarni boshqarish uchun dasturiy ta‘minot to‘plami va uni qanday qilib noldan qurish haqida ma‘lumot.
- **PaparazziUUA** - Avtopilot tizimlari va havo va yer usti uchuvchisiz samolyotlar uchun yer usti stantsiyalari dasturi.

Agar yaqin o‘tmishdan boshlaydigan bo‘lsak UUA foydalanish sohalari asosan ikki turga, ilmiy va amaliy sohalardir. Qo‘llanilishiga ko‘ra dronlar harbiy va fuqarolik sohaslarida qo‘llaniladiganlarga bo‘linadi. Tarixga biroz murojaat qilsak, 2010 yildan beri fuqarolik dronlari tez sur‘atlar bilan mashhur bo‘lib borayotganini ko‘rish mumkin va 2020 yilga kelib esa sanoat kvadrokopterlarining yarmidan ko‘pi qishloq xo‘jaligi yoki infratuzilma loyihalarini ta‘mirlash bilan shug‘ullanishda qo‘llanilyabdi. Shu o‘rinda agar joiz bo‘lsa dronlarga dasturiy mahsulotlar bilan shug‘ullanuvchi Rossiyaning AEROMOTUS kompaniyasi mavjudligi va MDH davlarida qo‘llanilayotgan dronlar uchun uning dasturiy mahsulotlari keng tarqalganini qayd etish lozim. [2]

Nima uchun dronga yaxshi dasturiy ta‘minot juda zarur?.

Dronlardan tijorat maqsadlarida foydalanish havaskorlikdan farq qiladi va buni qurilmalarning barcha xususiyatlarida ko‘rish mumkin. O‘rnatilgan kameralar va parvoz masofasining o‘lchamlaridan boshlab, dronni gimballar va qo‘shimcha jihozlar bilan yangilash qobiliyati shular jumlasidandir. Misol uchun, oddiy parvoz va muhim bo‘lmagan ma‘lumotlarni olish uchun professional kvadrokopterdan foydalanish shart emas. Agar siz sanoat kvadrokopterini sotib olmoqchi bo‘lsangiz, sizning holatingizda droning qaysi xususiyatlari siz uchun ustuvorligini bilishingiz va shunga mos ravishda dron sotib olishingiz zarur.

UUAlar uchun dasturiy ta‘minot qanday vazifalarni hal qiladi?

- **O‘rganish.** Simulyatorlar yordamida uchuvchisiz uchuvchi apparatni to‘g‘ri va samarali boshqarishni o‘rganuvchilar o‘rganishi mumkin. Masalan, **DJI**-da eng real parvoz simulyatori mavjud.

- **Ma'lumotlarni qayta ishlash.** Ya'ni, media ma'lumotlarini (foto va videolarni) tezroq va yaxshiroq qayta ishlash uchun maxsus ishlab chiqilgan dasturiy ta'minotlar mavjud. Sun'iy intellektdan foydalangan holda video va fotosuratlar avtomatik ravishda dekodlanadi. Va ular kvadrokopter yordamida maxsimal sifatda, to'liq holda olingan video va foto tasvirlarni qayta ishlash imkoniyatini beradi.
- **Boshqaruv.** Bu dronni masofadan boshqarish va qo'nish, dronlar o'rtasidagi yoki boshqaruv markazi bilan o'zaro ta'sir qilish uchun ilova bo'lishi mumkin. Shuningdek, dronlarni boshqarish dasturi yordamida yarim avtomatik yoki hatto avtomatik parvoz rejimini ta'minlash, shuningdek, maqsadli yuklarni boshqarish mumkin. Birinchi internetga asoslangan dronlarni boshqarish ilovasi **DJI FlightHub Universal Platform** hisoblanadi.[3]

Dasturiy ta'minot, uning afzalliklarini qanday oshiradi.

Mukammal dasturiy ta'minot drondan maxsimal darajada foydalanish imkoniyatini beribgina qolmay, uning boshqaruvini ixchamlashtiradi. Misol uchun uyali aloqa vositalari orqali masofadan nazorat qilish, turli ekstremal sharoitlarda murakkab vazifalarni bajarish, foydalanuvchilar uchun qulay interfeys, obyektini tanib olishning yuqori aniqligi va h.k.z. Shu o'rinda bir jihatni ta'kidlash joizki, dronlar uchun imkon qadar litsenziyaga ega dasturiy mahsulotlar sotib olish lozim. Dasturiy ta'minot uchun, siz internet tarmoqlarida, dronlar uchun maxsus dasturiy mahsulotlarni taklif qiluvchi turli xil xorijiy firmalarni topishingiz mumkin. Misol uchun DJI kompaniyasi va boshqalar.

Kvadrokopterlar uchun dasturiy ta'minot nima?. Bu savolga javob to'g'ridan-to'g'ri UUA qanday maqsadda ishlatilishiga bog'liq. Ya'ni, sizning UUA ni ish faoliyatini yaxshilaydigan boshqaruv tizimlari, ilovalari va platformalari mavjud. DJI dasturiga FlightHub universal boshqaruv tizimi, Flight Simulator va iPad boshqaruvi uchun DJI GS PRO ilovasi kiradi.

Shuningdek quyidagi dronlar uchun mo'ljallangan turli dasturiy mahsulotlarni keltirish mumkin.

DJI Terra Pro va DJI Terra Advanced - xaritalash dasturlari.

PIX4D, ya'ni Pix4D bim bilan ma'lumotlarni qayta ishlash dasturlari.

Pix4d Fields qishloq xo'jaligi uchun moslashtirilgan UUA dasturi.

Pix4Dmapper - fotogrametriya vazifalar bilan ishlash imkonini beruvchi dasturi.

Pix4DReact - qutqaruvchilar, o't o'chiruvchilar, politsiya va favqulodda vaziyatlar vazirligi dronlari uchun dasturiy ta'minot.

Kvadrokopterlar haqida biroz to'xtalsak. **Parrot**, agrosanoat maqsadlarida ishonchli **Parrot Bluegrass** kvadrokopteri. Professional DJI kvadrokoptarlari, ular orasida **DJI Matrice 300 RTK** modeliga alohida ishonch bildirilgan. Ushbu modelni

sotib olish ilg'or sun'iy intellekt imkoniyatlariga ega innovatsion UUA egasi bo'lishni anglatadi.

DJI dan dasturiy ta'minot - parvoz simulyatori DJI Flight Simulator. Agar siz real his-tuyg'ularni boshdan kechirishni va parvoz sharoitlarini iloji boricha haqiqatga yaqinroq qilishni istasangiz, DJI Flight Simulator bu vazifani a'lo darajada bajara oladi. U eng qiyin vaziyatlarda zamonaviy dron modellarini sinab ko'rish uchun mo'ljallangan. Shuningdek, har qanday ob-havo sharoitida uchuvchilarni samarali va xavfsiz o'qitish uchun.[4]

E'tibor bering, DJI kvadrokopterini Flight Simulator yordamida boshqarishni o'rganish qurilmani yo'qotish yoki uni yaroqsiz holga keltirish xavfisiz amalga oshiriladi. Albatta, sizda yetarlicha tajribaga ega bo'lmasangiz, uning imkoniyatlarini sinab ko'rish uchun ushbu trening imkoniyati bebahodir. Beshta ko'rish burchagi, uchta parvoz rejimi va boshqarish ko'nikmalingizni mukammallashtirish uchun samarali mashqlar DJI o'quv modulining ba'zi bir xususiyatlaridan xolos qiladi. Hatto bolalar ham dasturdan foydalanishlari mumkin, garchi ular uchun bu juda g'ayrioddiy o'yin-kulgi bo'lsa ham.

O'quv moduli UUALarning qaysi turlariga mos keladi?

Ushbu dastur havaskor UUALar uchun ajoyib sinov versiyasi, korxonalar uchun va energetika sanoati uchun alohida versiyalari mavjud. Oxirgi versiyada dastur amaliyotni o'z ichiga oladi, ya'ni dron yordamida elektr uzatish liniyalarini tekshirish. Korxonalar uchun versiyada esa kvadrokopterlar yordamida qidiruv-qutqaruv ishlarini mashq qilish imkoniyati mavjud. Eng oddiy versiya havaskor versiya bo'lib, u dron va bepul parvozning umumiy sozlamalarini simulyatsiya qiladi. Ammo bu funkcionallik ham dronlardan foydalanish samaradorligini sezilarli darajada oshirish uchun yetarli. Endi dronlar uchun bir nechta dasturiy ta'minot vositalari bilan batavsilroq tanishib chiksak.

DJI FlightHub Drone boshqaruv tizimi. DJI FlightHub dasturi sizga bitta platformadan tijorat dronlarining barcha jihatlarini samarali boshqarish imkonini beradi. Aytgancha, bu professional kvadrokopterlar uchun yangi imkoniyatlar ochadigan birinchi universal platformadir. Ko'rish, rejalashtirish, tahlil qilish - siz olgan asosiy ilg'or xususiyatlar, xarid to'liq to'lanadi. Uning yordami bilan UUALarning butun parki boshqariladi. Ya'ni, ba'zi parvoz rekordlarini yoki uchuvchi guruhlarni loyihalar bo'yicha guruhlash mumkin.

U dronlarning parvoz vazifalarini real vaqt rejimida ko'rish imkonini beradi va shu ma'lumotlar asosida qurilmalardan foydalanish samaradorligi bo'yicha statistik ma'lumotlar tuziladi.

Parvoz paytida yozib olingan ma'lumotlarni DJI FlightHub veb-ilovasi yordamida ko'rish va tahlil qilish mumkin. Buning yordamida ma'lum bir hududda

yoki muayyan vazifada uskunadan foydalanishning qonuniyligini tekshirish mumkin bo'ladi. Bundan tashqari, UUALardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun har doim qayd etilgan ma'lumotlarni tahlil qilish mumkin.

Mos keluvchi **DJI Pilot dasturi**. Kvadrokopterlar uchun DJI Pilot mobil ilovasi xavfsiz kanallar orqali dronlardan olingan ma'lumotlarni DJI FlightHub bulutli xotirasiga tushishini ta'minlash uchun maxsus yaratilgan. Ushbu mahsulotdan foydalanib, siz uchuvchisiz samolyotning imkoniyatlarini maksimal darajada oshirasiz.[5]

DJI Pilot PE ning moslashtirilgan versiyasi. Bunday holda, ma'lumotlarni saqlash uchun shaxsiy bulutli xotiradan foydalaniladi. Dasturiy ta'minotning mukammal muvofiqligi tufayli siz Internetga ulanish va Pilot PE mobil ilovasi orqali yozib olingan ma'lumotlarni xavfsiz saqlash imkoniyatiga ega bo'lasiz.

Quyidagi UUA modellari FlightHub bilan mos kela oladi.

DJI Matrice 200 V2, 200, 600 seriyali;

Inspire 2;

DJI Mavic Pro, Mavic 2 Enterprise, Mavic 2 Enterprise Dual;

DJI Phantom 4 Pro (lekin Phantom 4 Pro+ dan tashqari), DJI Phantom 4, 4 Advanced (lekin Phantom 4 Advanced+ dan tashqari).

DJI GS PRO yordamida iPad Dronini boshqarish.

Birinchiidan, shuni ta'kidlash joizki, DJI GS PRO dasturi yordamida siz iPad orqali UUA ni osongina boshqarishingiz va parvoz marshrutini sozlashingiz mumkin, chunki DJI GS PRO dasturi foydalanuvchilar uchun yangi imkoniyatlar ochadigan qulay mobil ilovadir. Shunday qilib, bulutli saqlashning mavjudligi vazifalarning aniqligi va ishonchliligini oshirish imkonini beradi, chunki siz yozuvlarni, jumladan, parvoz marshrutlari, individual samolyotlar va uchuvchilar tarixini tahlil qilishingiz mumkin. DJI GS PRO Inspire, Matrice, Phantom, Mavic seriyalari bilan mos keladi va professional kvadrokopterlarning qaysi modellari ilovani qo'llab-quvvatlashi haqida ko'proq ma'lumot olish uchun internet tarmoqlari yoki AEROMOTUS kompaniyasining web saytlarida topish mumkin.

Ushbu dastur quyidagi sohalar uchun ishlatiladi.

- aerofotosurat;
- qurilish va arxitektura;
- qishloq xo'jaligi;
- quvurlar va kommunikatsiyalarni tekshirish;
- xavfsizlik;
- qidiruv va qutqaruv ishlari.

Dastur ishlash jarayonida turli ishtirokchilar mavjud bo'ladi: foydalanuvchi, administrator va jamoa menejeri, shuningdek ularning har biri tizimda o'z huquqlariga

ega. Agent, ya'ni jamoa menejeri maksimal huquqlarga ega. Faqatgina ushbu rol kirish huquqlarini o'zgartirish va dastur litsenziyasini yangilash cheklanib qolmaydi. Axir parvozlar jurnalini yuritish sizga UUAlar bilan ishlash dinamikasini qayd etish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

DJI Ground Station Pro bilan nima qilishingiz mumkin?

Siz parvozlar uchun avtomatik marshrutlarni rejalashtirishingiz va bulutli ma'lumotlarni saqlash orqali parvoz telemetriyasini boshqarishingiz mumkin bo'ladi. Bundan tashqari, faylni saqlash buni bir mutaxassis tomonidan emas, balki bir nechta mutaxassis tomonidan amalga oshirishga imkon beradi. Shunisi e'tiborga loyiqki, ushbu ilova yordamida siz ham UUA ni boshqarish jarayonini kuzatishingiz, ham loyiha ustida ishlashingiz mumkin.

3D xaritalar yaratish. Parvoz uchun hududni tanlash va kamerani sozlash orqali ilova tufayli siz avtomatik ravishda optimal parvoz marshrutini ishlab chiqasiz. Lekin eng qiziq narsa boshqa. Marshrutni kuzatib borganingizda, 3D xaritalash ilovasiga import qilinadigan fotosuratlar olinadi. Yani dastur u tasvirga olgan ma'lumotlar orqali kompyuterda hududning 3D xaritasini yaratadi.

DJI Terra kartografik dasturiy ta'minoti. Sizga DJI Terra Advanced va DJI Terra Pro dasturlarini sotib olishni tavsiya qilamiz. Mutaxasislarning aytishicha, DJI Terra geodeziyadagi yangi tushuncha. Keling, savolni biroz tushunishga harakat qilaylik. Texnologiya xaritalarni yaratish uchun sun'iy intellektga asoslangan bo'lib, aniq vazifalarni rejalashtirish bilan marshrut bo'ylab parvoz qilish imkonini beradi.

Ya'ni siz ushbu dastur orqali dron parvozda ko'rsatilgan vazifani bajarishdan tashqari avtomatik ravishda quyidagi ishlan chiqadi:

- ma'lumotlarni yig'ish, bu ikki yoki uch o'lchovli bo'lishi mumkin;
- olingan ma'lumotlarni to'rtta ko'rsatkich bo'yicha tahlil qilish: obyekt koordinatalari, hajm, maydon va masofa.

Ya'ni, aslida siz qurilmaning qamrov zonasini raqamli formatga aylantirish imkoniyatiga ega bo'lasiz. Agar kerak bo'lsa, siz modeldagi muhim tafsilotlarni ta'kidlab, olingan ma'lumotlarni tekshirishingiz mumkin.

Aslida, dasturiy ta'minot doirasi ancha kengroq va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi. Ular orasida qurilish, qishloq xo'jaligi, infratuzilmani suratga olish va aerofotosuratga olish yo'nalishlari bor. DJI Terra Pro va DJI Terra Advanced dasturlari real vaqtda 2D xaritalashni ta'minlaganligi sababli, bu ayniqsa qishloq xo'jaligi va shaharlar uchun to'g'ri keladi. Qishloq xo'jaligi sanoati uchun multispektral 2D rekonstruksiya muhim ahamiyatga ega, chunki u ish samaradorligini oshirish va hosildorlikni sezilarli darajada oshirish uchun ishlatilishi mumkin.[6]

Yangi professional DJI Terra dasturini quyidagilarni yaratish imkonini beradi: Haqiqiy vaqtda obyektning xaritasini yaratish (2D xaritalar, 2D rekonstruksiya) va

parvoz nuqtasining eng samarali marshrutlarni kuzatib borish. Vazifalarni shartli ravishda qamrov va ma'lumotlarni to'plash usuliga ko'ra quyidagi turlarga ajratishimiz mumkin, bunda 3 asosiy turni ajratib ko'rsatish kerak: diametrli proektsiyalarni yaratish, marshrut koridori va hududiy rejalashtirish. Qurilmada esa dastur orqali siz dronning barcha parvoz xususiyatlarini, jumladan qiyalik burchagi, balandlik, tezlikni sozlashingiz mumkin.

Zamonaviy dronlar DJI Terra dasturiy ta'minoti va 3D rekonstruksiya funksiyasi tufayli baxtsiz hodisalar kabi hodisalarni aniq tiklash imkonini beradi. Yoki aytaylik katta obyektida qurilish ishlarining borishini kuzatib boring. Moslik nuqtai nazaridan, Phantom 4 seriyali kvadrokopterlar DJI Terra dasturiy ta'minoti bilan mos keladi.

Pix4Dfields qishloq xo'jaligi dronlardan foydalanish dasturi.

Boshida ta'kidlaganimizdek, qishloq xo'jaligida dronlardan boshqa sohalarga qaraganda tez-tez foydalaniladi. Muxtasar qilib aytganda, Pix4Dfields - bu qishloq xo'jaligi sohasidagi o'simliklar holatini kuzatish va tahlil qilish uchun dasturiy mahsulot. U soha mutaxassisleri yordamida yaratilgan bo'lib, uni qo'llashning yuqori samaradorligi haqida gapirish imkonini beradi.

Hulosa qilib shuni aytish mumkinki bir yuqori o'rgangan dasturiy mahsulotlar va texnologik yechimlar mamlakatimizda qo'llanilayotgan dronlarning asosiy qismi uchun mos keladi. Shu aytish lozimki har bir texnik ishlanmadan maksimal darajada foydalanish lozim va bu ko'p harajatlarning tejalishiga ham sabab bo'la oladi.

FOYDANILGAN ADABIYOTLAR:

1. **Elektron manba:** <https://uz1.ndespace.org/drone-0e46c0>.
2. **Elektron manba:** <https://hashdork.com/uz/artificial-intelligence-in-drones/>.
3. Ahmedov A., Taylaqov N. Informatika. AL va KHK uchun darslik. –T.: O'zbekiston, 2002. 2- nashri. -272 b.
4. **Elektron manba:** <https://www.aeroexpo.com.ru/proizvoditel-aero/programmnoe-obespechenie-drona-2042.html>
5. **Elektron manba:** <https://aeromotus.ru/programmnoe-obespechenie-dlya-bpla/>.
6. <https://alb.aero/catalog/programmnoe-obespechenie/>.