

## TUPROQNING TEMPERATURASI VA NAMLIGINI NAZORAT QILUVCHI YARIMO'TKAZGICHLI AQILLI DATCHIK

**Boboyev Akramjon Yo'ldashboyevich**  
fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

**O'rinboyev Jaxongir Azimjon o'g'li**  
Andijon davlat universiteti magistranti  
E-mail: [orinboyevphd@gamil.com](mailto:orinboyevphd@gamil.com)

### ANNOTATSIYA

Bizga ma'lumki qishloq xo'jalik sohasida tuproqning unumdorligini nazorat qilish xosildorlikning oshishiga sezilarli ta'sir qiladi. Jumladan qarshiligi orttirilgan kremniy asosida tayyorlangan aqilli datchik yordamida tuproq temperaturasi va namligi haqida ma'lumotlarni doimiy ravishda kuzatib turish imkoniyati yuzaga keladi. Arduino Uno platasiga yozilgan dasturlar yordamida tuproq ma'lumotlari uzluksiz ravishda radiomodul orqali kuzatuvchiga yetkazib turiladi.

Hozirgi kunda suv tanqisligi muammosi ko'plab davlatlar qishloq xo'jaligi uchun katta xavfga aylanib bormoqda. Yurtimizda ham qishloq xo'jalik sohasida suv sarfini kamaytirish maqsadida tomchilatib sug'orish texnologiyasi joriy etilmoqda. Ushbu texnologiyaga tuproq namligi va temperaturasini nazorat qiluvchi datchikni joriy etish orqali suv sarfini yanada kamaytirish imkoniyati vujudga keladi.

**Kalit so'zlar:** Arduino, temperatura, namlik, RS485, interfeys kontrolleri, konvertor, radiomodul.

## SOIL TEMPERATURE AND MOISTURE MONITORING SMART SENSOR WITH SEMICONDUCTOR

### ABSTRACT

As we know, control of soil fertility in agricultural fields has a significant effect on increasing productivity. In particular, with the help of a smart sensor made on the basis of silicon with increased resistance, it is possible to constantly monitor information about soil temperature and humidity. With the help of programs written on the Arduino Uno board, soil data is continuously delivered to the observer through the radio module.

Nowadays, the problem of water shortage is becoming a big danger for agriculture in many countries. Drip irrigation technology is being introduced in our country to reduce water consumption in agriculture. By introducing a sensor that monitors soil moisture and temperature into this technology, there is an opportunity to further reduce water consumption.

**Keywords:** Arduino, temperature, humidity, RS485, interface controller, converter, radio module.

Bugungi kunda dunyo aholisini tashvishga solayotgan masalalardan biri bu suv tanqisligi muammosidir. Ushbu muammo ustida ko‘plab mamlakat mutaxasislari ilmiy izlanishlar olib bormoqda. Mutaxasislar oldiga qo‘yilgan asosiy maqsad suvni tejoychi qurilmalar ishlab chiqish.

Ushbu muammo o‘z navbatida yurtimizni ham chetlab o‘tmadi. Qishloq xo‘jaligi sohalarimizda bosqichma-bosqich tomchilatib sug‘orish tizimiga o‘tilmoqda. Shu o‘rinda biz ham qishloq xo‘jaligi ekin maydonlari tuproqlarining temperaturasi va namligini nazorat qiluvchi aqilli datchik ustida izlanish olib bormoqdamiz. Datchikning asosiy vazifasi tuproqning temperaturasi va namligini nazorat qilib turish hamda sug‘oriladigan ekin maydonlarida suv sarfini kamaytirish hisoblanadi. Datchik asosini yarimo‘tkazgichli TH (temperature-humidity sensor) sensor hamda Arduino Uno sxemasi tashkil etadi. Datchikni tomchilatib sug‘orish tizimiga joriy etish orqali qishloq xo‘jaligi sug‘oriladigan yerlarida suv sarfini 30 % gacha kamaytirish imkoni yaratiladi. Shuningdek ushbu datchikdan foydalanish orqali ekin maydonlarida xosildorlikni 10-15 % gacha orttirish mumkin bo‘ladi. Bundan tashqari aqilli datchik orqali tuproqning mineral qatlamini nazorat qilib turish imkoniyati mavjud. Datchikning asosiy yutuqlaridan biri mineral qatlamni aniqlash uchun kam vaqt sarflashidir. Aqilli datchik o‘lchami jihatidan olib yurishga qulay hisoblanadi.

Hozirgi kunda aynan tuproqning temperaturasi va namligini nazorat qilish ustida ko‘plab izlanishlar olib borilmoqda. Jumladan Ekspres tuproq sinovlarini o‘tkazish uchun AQSh tomonidan ishlab chiqilgan, tuproq ko‘rsatkichlarini kuzatish uchun portativ tizim Stevens HydraProbe Field Portable mavjud [3]. Namlik, harorat, hajmli elektr o‘tkazuvchanligi va dielektrik o‘tkazuvchanlik kabi tuproq parametrlarini o‘lchash uchun ishlatiladi. Qurilma Android yoki Apple OS operatsion tizimida ishlaydigan mobil telefondan HydraMon ilovasi orqali boshqariladi, u Wi-Fi orqali ma’lumotlarni qabul qiluvchi blokga ulanadi. Ma’lumotlarni yozib olish va natijalarni ko‘rsatish jarayoni real vaqt rejimida amalga oshiriladi. O‘lchash vaqtida o‘rnatilgan GPS moduli tufayli o‘lchash joyi, vaqti va sanasi haqidagi ma’lumotlar avtomatik ravishda saqlanadi. Ma’lumotlar Microsoft Excel dasturida keyingi tahlil qilish uchun \*.csv formatida saqlanishi mumkin [4]. Taqdim etilgan qurilmaning kamchiliklari - sensorli tugunlarni simli aloqa orqali boshqaruv bloki bilan bog‘lash, bu qurilma diapazonini cheklaydi va turli iqlim va mexanik shikastlanishlardan past himoya qiladi. Bundan tashqari, Wi-Fi aloqasi orqali signal uzatish energiyani ko‘p talab qiladigan usul bo‘lib, doimiy energiya manbalariga (elektr tarmog‘iga) yoki yuqori quvvatli batareyalarga ulanishni talab qiladi, bu esa tizimning harakatchanligi va miqyosini pasaytiradi.

Qarshiligi orttirilgan kremniyli aqilli datchik tuproq temperaturasini  $\pm 0,4$  °C aniqlikda o‘lchaydi. Radiomodul esa olingan ma’lumotlarni kuzatuvchiga yetkazib

berishda kam energiya sarf qilishi bilan afzalroq hisoblanadi. Ushbu qurilma havo harorati 0 °C dan 130 °C gacha bo'lgan muhitda ishlash xususiyatiga ega [1]. Bu qurilmadan qishloq xo'jalik sohalarida keng foydalanish orqali tuproq xosildorligini 30 % gacha oshirishga erishish mumkin bo'ladi. Bundan tashqari ekin maydonlarini sug'orishda sarflanayotgan suv sarfini 15-20 % gacha kamaytiradi. Shuningdek ekinlar uchun tuproq namligini hamisha kuzatib turish imkoniyati mavjud bo'ladi.

Tomchilatib sug'orish tizimiga TH sensorni joriy etish bizga sarflanayotgan suvni yanada tejash imkonini beradi. Qurilma quyidagi tartibda buni amalga oshiradi. Bizga ma'lum bo'lgan qishloq xo'jalik yerlariga o'rtacha 20 metr radiusli hududga bitta TH sensor o'rnatiladi. Tuproq ma'lumotlarini olish uchun TH sensor 20-25 sm tuproq qatlamiga kirgiziladi. Qurilma ma'lumotlarni yig'ib RS485 moduli orqali qayta ishlaydi. Qayta ishlangan ma'lumotlar markaziy server Arduinoga yuboriladi. Arduino uno esa olingan raqamli ma'lumotlarni qayta ishlab harsli ko'rinishda LCD displeyga uzatadi. Displey o'z navbatida ma'lumotlarni kuzatuvchiga ko'rsatadi. LCD displeyda ko'rsatilgan ma'lumotlarni GSM modul orqali simsiz aloqa vositalari bilan kuzatuvchining mobil qurilmasiga uzatish imkoniyati ham mavjud. Ushbu qurilmamiz 12 V kuchlanishli tok manbaiga ega.

Xulosa o'rnida shuni aytishimiz mumkinki ushbu aqilli datchikdan foydalanish orqali qishloq xo'jaligi sohalarida qo'llanilayotgan tomchilatib sug'orish tizimida suvni yanada tejash imkoni vujudga keladi, hamda ekin maydonlari mineral qatlamini nazorat qilish evaziga mineral o'g'itlarning ortiqcha isrofgarchiligini oldini olish mumkin bo'ladi. Bundan tashqari ushbu aqilli datchiklardan issiqxonalarda foydalanish orqali mineral o'g'itlar uchun sarflanadigan sarmoyani tajashga erishish mumkin bo'ladi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI: (REFERENCES)

### Kitoblar.

1. "Yarimo'tkazgichlar fizikasi" S. Zaynobiddinov. Toshkent-1999. O'qituvchi nashriyoti.
2. "Yarimo'tkazgichlar fizikasiga kirish" A. Teshaboyev. Toshkent-1985. ToshDU.

### Vebsaytlar.

1. baza.ima.uz
2. espacenet.com