

**O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA`LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

Qo`lyozma huquqida
UDK 631.544.41: 62.523

Jalolov Tursunbek Sadriddinovich

**“Issiqxonadagi jarayonlarni AKT yordamida boshqarishni ishlab
chiqish”**

**5A 321701- Texnologik jarayonlarni boshqarishning
axborot-kommunikatsiya tizimlari**

**Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan
DISSERTATSIYA**

Ilmiy rahbar:

Gafurov K.X. t.f.n., dotsent

Buxoro 2018

Annotatsiya

Ushbu magistrlik dissertatsiya ishi kichik unumdorlikka ega bo'lgan issiqxonalarni axborot-kommunikatsiya tizimlari bilan boshqarish masalasiga bag'ishlangan. Dissertatsiya I-bobida issiqxonalarda boradigan jarayonlarning tahlili bajarilgan. Ikkinchi bobda meva-sabzavotlarni "aqlli" issiqxonada yetishtirish jarayonini boshqarishning funksional elektrik sxemasi ishlab chiqilgan va kerakli asboblarni tanlangan. Uchinchi bobda texnologik jarayonni AKT asosida boshqarish tizimii yaratilgan. Jarayonning boshqarish dasturi, HMI va ma'lumotlar bazasi ishlab chiqilgan. "Aqlli" issiqxonaning fizik modeli yaratilib ishga tushirilgan.

Аннотация

Настоящая магистерская диссертационная работа посвящена разработке информационно-коммуникационной системы управления работой теплиц с низкой производительностью. В первой главе исследованы процессы, происходящие в теплицах при выращивании сельскохозяйственной продукции. Во второй главе разработана функциональная электрическая схема управления работой «умной» теплицы и подобраны необходимые приборы автоматизации. В третьей главе разработана ИКС управления работой теплицы. Разработаны программа управления, база данных и HMI. Изготовлена физическая модель «умной» теплицы.

Annotation

This master's thesis is devoted to the development of an information and communication system for controlling the work of greenhouses with low productivity. In the first chapter, the processes occurring in greenhouses in the cultivation of agricultural products are investigated. In the second chapter, a functional electric control circuit for the operation of the "smart" greenhouse has been developed and the necessary automation devices have been selected. In the third chapter, the information and communication system of the control of the greenhouse has been developed. A management program, a database and an HMI have been developed. A physical model of the "smart" greenhouse is made.

Mundarija

Kirish	4
I-bob. Issiqxonalarda boradigan jarayonlarning tahlili	8
1.1. Meva-sabzavotlarni issiqxonada yetishtirish texnologiyasi asoslari.	8
1.2. Issiqxonada havo harorati va shamollatish jarayonlarining funksional-texnologik sxemalari	16
1.3. Tomchilatib sug'orish tizimini qo'llash jarayonini tashkil etish.....	20
II-bob. Meva-sabzavotlarni “aqlli” issiqxonada yetishtirish jarayonini boshqarish	27
2.1. Jarayonni boshqarishning funksional elektr sxemasini ishlab chiqish.....	27
2.2. Avtomatlashtirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash.....	29
III-bob. Meva-sabzavotlarni issiqxonada etishtirish jarayonini boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimini yaratish	44
3.1. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimini ishlab chiqish	44
3.2. Meva va sabzavotlarni saqlash jarayoni boshqarish uchun dasturiy ta'minot yaratish	48
3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysini ishlab chiqish.....	66
Umumiy xulosalar	70
Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati	73
Ilovalar	74

Kirish

O'zbekiston Prezidenti Sh.M.Mirziyoyev 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha "Harakat strategiyasi" haqidagi farmonni imzoladi. Strategiya loyihasi dolzarb hamda aholi va tadbirkorlarni tashvishga solayotgan masalalarni kompleks o'rganish, qonunchilik, huquqni muhofaza qilish amaliyoti va xorijiy tajribani tahlil qilish yakunlari bo'yicha ishlab chiqilgan [1].

Sanoatning muntazam texnologik jarayonlar (neftekimyoviy, neftni qayta ishlash, metallurgiya va boshqalar) ustun turadigan sohalarining rivojlanishi lokal avtomatlashtirilgan tizimlarga nisbatan yanada rivojlangan boshqaruv tizimini yaratishini talab qildi. Bu yangi tizimlar – texnologik jarayonlarni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimi (TJABT) nomini oldi [2].

Bugungi kunda yer sharida insoniyat oldida turgan global masalalardan biri aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta'minlashdir. Ma'lumki insoniyat hayotidagi eng muhim tashqi muhit omillaridan biri bu oziqlanishdir. Yer sharida aholini muttasil ortib borishi hisobiga ularni oziq-ovqat mahsulotari bilan ta'minlash, ayrim davlatlarda esa insonni normal hayot kechirishi uchun zarur bo'lgan ozuqaviy moddalar etarli iste'mol qilinmaydi. Bu esa jamiyatda barkamol yetuk insonni shakllanishiga o'zining salbiy ta'sirini ko'rsatadi [3].

Inson faoliyatining barcha sohalarida zamonaviy texnika va texnologiya qanchalik taraqqiy etmasin xalqning siyosiy, iqtisodiy, ma'naviy va madaniy-maishiy hayotini qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishsiz tasavvur qilib bo'lmaydi.

O'zbekistonda jahon andozalari talablariga javob beradigan qishloq xo'jalik mahsulotlarini yetishtirish yo'ga qo'yilgan. Aholining aksariyat qismi qishloqlarda istiqomat qiladi va ularning ko'pchiligi zarur bo'lgan malaka, ko'nikmaga va tajribaga ega.

Mamlakatda tarmoqqa investitsiyalarni jalb qilish, imtiyozli kreditlar ajratish budjetdan moliyaviy ta'minlashni kengaytirish va boshqa iqtisodiy tadbirlarni

amalga oshirishga katta e'tibor berilmoqda [3].

Qishloq xo'jaligida iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlashtirish borasida bozor iqtisodiyoti talablariga javob beradigan huquqiy asos yaratildi, jamoa, ijara va xususiy mulk tamoyillariga asoslangan shirkat, fermer va dehqon xo'jaliklari shakllandi.

Endigi vazifa qishloqda mahsulot yetishtiruvchilarda yerga, mulkka, yetishtirilgan mahsulotlarga egalik hissiyotini mustahkamlash asosida mahsulot yetishtirishni ko'paytirish va uning sifatini yaxshilash, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi samaradorligini oshirishga e'tibor qaratishdan iborat.

Korxonada ishlab chiqarishni samarali tashkil etish bu uzoq muddatga mo'ljallangan maqsadni aniqlash, ishlab chiqarishning istiqbolli dasturini ishlab chiqish, tashkiliy va boshqaruv tizimini to'g'ri belgilash, xo'jalikni oqilona yuritishni asoslash, zaruriy resurslarni shakllantirish, xo'jalik ichki iqtisodiy munosabatlarini to'g'ri belgilash, hisobot va nazorat, hamda rejalashtirishning samarali tizimini joriy qilish, sifatli tovar ishlab chiqaruvchilarni rag'batlantirish, ishlovchilarga qulay ijtimoiy shart-sharoitlarni yaratish demakdir. Shuningdek qishloq xo'jaligining barcha sohalarida ishlab chiqarish tamoyillari, usullari va shakllarini ishlab chiqish, rivojlantirishda «Issiqxona xo'jaliklarini tashkil qilish va ularni takomillashtirish» juda muhim ahamiyat kasb etadi [3].

O'zbekistonda iqtisodiy islohotlar chuqurlashayotgan hozirgi davrda xo'jalik tashkilotchisi qishloq xo'jaligining qaysi tarmog'ida, qanday vazifada ishlamasin ishlab chiqarish taraqqiyoti qonuniyatlarini, korxonaning ishlab chiqarish va tashkiliy tuzilishi asoslar va usullarini, xo'jalikni yuritish tizimining shakli, mavjud resurslardan samarali foydalanishga qaratilgan tamoyillarini, o'simlik va chorva mahsulotlari ishlab chiqarish texnikasi va texnologiyasini, mehnatni tashkil etish bilan moddiy rag'batlantirish shakllarini yaxshi bilishi zarur. Chunki mamlakatimiz aholisining turmush darajasining o'sishi, oziq-ovqat mahsulotlari sifatiga bo'lgan talabi, yil davomida ularni sabzavot va ko'katlarga, gullarga, ko'chatlarga bo'lgan o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondirishda issiqxonalarning

o'zni tobora o'sib bormoqda [3].

O'zbekistonda issiqxonalarda sabzavotlar, ko'chat va gullarni yetishtirishga xo'jaliklarning qo'shimcha manbai sifatida qarab kelingan. Ammo hozirgi kunda aholini yashash sifatini oshishi, yil davomida vitaminlarga boy sabzavotlarga va sitrus mevalariga bo'lgan talabning oshishi, bu sohada ilg'or xorij texnologiyalari va tajribalarini keng qo'llashni taqozo etmoqda.

Shu o'rinda O'zbekiston sharoiti uchun kichik biznesga mo'ljallangan issiqxonalarda boradigan jarayonlarni avtomatlashtirilgan holda axborot-kommunikatsiya tizimlari yordamida boshqarish tizimini ishlab chiqish **dolzarb mavzu** hisoblanadi.

Ishning maqsadi.

Meva-sabzavotlarni issiqxona sharoitida yetishtirish jarayonini axborot-kommunikatsiya tizimi yordamida boshqarish arxitekturasini va tashqi ta'minotini yaratish.

Ko'rsatilgan maqsadga erishish ichin quyidagi vazifalar bajarildi:

1. Meva-sabzavotlarni yetishtirishda issiqxonalarda boradigan jarayonlarning tahlili bajarildi.

2. Taklif qilinayotgan "aqilli" issiqxonada boradigan jarayonlarni boshqarishning elektrik sxemasi ishlab chiqildi.

3. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi ishlab chiqildi.

4. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturi ishlab chiqildi.

5. Texnologik jarayonni boshqarishning "operator-mashina" interfeysi ishlab chiqildi.

6. Jarayonni boshqarish ma'lumotlar bazasi yaratildi.

7. "Aqlli" issiqxonaning fizik modeli tayyorlandi va ishga tushirildi.

Ishning amaliy ahamiyati.

Hozirgi kunda Hukumatimiz tomonidan qishloq xo'jaligi va kichik biznesga bo'lgan e'tibor kuchayib bormoqda. Shu nuqtai nazardan kichik biznesga mo'ljallangan "aqilli" issiqxonalarga e'tibor qaratildi. O'zbekistonga chel

mamlakatlardan import qilinayotgan “aqilli” issiqxonalar narxi nisbattan yuqori. Ishlab chiqilgan “aqilli” issiqxona kam xarajaliligi, yuqori aniqlikda ishlashi va ya’na mijozning talab va takliflariga ko’ra o’zgartirish va qo’shimchalar kiritilishi bilan farqlanib turadi.

Ishning ilmiy yangiligi:

Arduino Uno mikrokontrolleri bazasida jarayonni boshqarishning axborot kommunikatsiya tizimi yaratildi; boshqarish algoritmi va dasturiy ta’minoti ishlab chiqildi; ma’lumotlar bazasi yaratildi.

Dissertatsiyaning hajmi: Kirish qismi, uchta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati hamda ilovalardan iborat va asosiy qismi 70 (sakson) betni tashkil qiladi.

Ushbu dissertatsiyani bajarish jarayonida bajarilgan ishlar bo’yicha quyidagi respublika ilmiy jurnalida maqola hamda xalqaro va respublika miqyosidagi ilmiy – amaliy anjumanlarda ma’ruza tezislari chop etildi:

1. Gafurov K.X., Fayziyev SH.I., Jalolov T. Issiqxonadagi tuproq namligim mikrokontroller yordamida boshqarish. // «Фан ватехнологиялар тараккиёти» илмий техникавий журнали , №2 2017, С.50-57

2. Гафуров К.Х., Жалолов Т.С. Проект «Умная теплица» // XI международная научно-техническая конференция «Техника и технология пищевых производств» Могилев-2017. -С.306.

3. Jalolov T., Gafurov K.X., Fayziev Sh.I. Zamonaviy mikrokontrollerdan foydalanib muxit xaroratini nazorat qilish va boshqarish // "Fan, ta’lim va ishlab chiqarish innovatsion hamkorligini rivojlantirish muammolari va yechimlari" mavzusidagi professor-o’qituvchilar, katta ilmiy xodim-izlanuvchilar, magistrilar va talabalar ilmiy-amaliy anjumani materiallari.-Buxoro, 2016. 308-310 b.

Ishni bajarish davomida tayyorlangan “Aqli” issiqxona modeli «Mechatronics (TEMPUS-MACH)» loyihasining yakunlovchi konferentsiyasi doirasida o’tkazilgan loyihalar konkursida "Smart Greenhouse" loyihasi 1-chi o’rinni oldi (sertifikat ilovada keltirilgan).

I-bob. Issiqxonada boradigan jarayonlarning tahlili

1.1. Meva-sabzavotlarni issiqxonada yetishtirish texnologiyasi asoslari

Bajaradigan vazifasiga, ishlatiladigan materialiga, isitish turiga qarab O'zbekistonda xilma-xil modifikatsiyadagi issiqxonalar qurilmoqda.

Issiqxonalar foydalanish muddatlari va davomiyligiga ko'ra - qishki va bahorgi; vazifasiga ko'ra - ko'chat o'stiriladigan va sabzavot yetishtiriladigan; o'simlikni o'stirish texnologiyasiga ko'ra - tuproqli va gidropon; ichki jihozlariga ko'ra - stellajli va tuproqli toifalarga bo'linadi [4].

O'zbekistonda qurilayotgan issiqxonalar 1-3 ga maydonni egallab, ularning har biri 6 tali blokka birlashtiriladi. Bunday bloklar 12, 18, 24 ta ni tashkil qilishi mumkin. Issiqxonalarda asosan pomidor, bodring va gul yetishtiriladi. Kuz-qish davrida Issiqxona maydonining katta qismi pomidorga, kuz-ko'klam davrida esa bodringga ajratiladi [4].

Urug' ekish va ko'chat o'tqazish muddatlari issiqxonalar tipiga qarab belgilanadi. Urug'lar parniklarga yoki Issiqxonalardagi ekin ko'paytiriladigan yashiklarga ekiladi. Nihollar ko'karib chiqqandan so'ng stellajlarga o'matilgan 10 sm diametrli go'ng-tuproq tuvakchalarga pikirovka qilinadi.

Yaxshi rivojlangan 40-45 kunlik, 3-4 ta barg chiqargan bodring ko'chat qator orasi 60-90 sm oraliqda, qatordagi o'simliklar orasi 40- 50 sm qilib joylashtiriladi.

Issiqxonalarda harorat kunduzi 25-28 °C, kechasi 15-20 °C atrofida, havoning optimal namligi 85-90 foiz atrofida bo'ladi. Bodring palagi so'rilarga ko'tarib o'stiriladi. O'simliklar o'sa boigan sayin bosh poyasi kanopga bog'lab borila veradi.

Issiqxonalarda dastlabki bodring hosili har 3-4 kunda bir marta teriladi. Har kvadrat metr joydan 20-25 kg gacha bodring hosili olish mumkin [4].

Kuz va qish paytlarida pomidor hosili yetishtirish uchun ko'chatlar parniklarda va maxsus ko'chatzorlarda egatlar bo'ylab ekiladi. Nihollar qiyg'os

unib chiqqandan so'ng kattaligi 8x8 va 10x10 santimetr keladigan tuvakchalaiga ko'chirib o'tqaziladi. Tuvakchalardagi ko'chat dastlabki kunlarda soyaga qo'yiladi, yagana qilinib asta-sekin quyosh nuriga o'rgatiladi. Ko'chirib o'tqazilganidan 5-6 kun o'tgach qondirib sug'oriladi. 10-15 kundan keyin esa mineral o'go't solinadi.

Ko'chatni Issiqxonaga o'tqazishdan oldin uni asta-sekin issiq havoga chiniqtirib borish zarur. Tunda parnik romlari yopib qo'yiladi, ko'chatlar ustiga plyonka tortib, ularni o'tqazishga 15 kun qolganda sug'orish to'xtatiladi. Ko'chatlar tanlab olish oldidan qondirib sug'oriladi. Shunday qilinganda ko'chatlar tez tutib, o'sish va rivojlanishi ancha jadallashadi. Kuz-qish paytlarida pomidor yetishtirish uchun urug'lar iyul oyining boshlarida sepiladi, unda yetishtiriladigan ko'chatlar esa avgust oyining birinchi yarmida Issiqxonaga o'tqaziladi. O'zbekiston sharoitida avgust oyida havo ancha issiq bo'ladi, shuning uchun o'tqazilgan ko'chatlarni quyosh tig'idan saqlash maqsadida Issiqxonaning oyna romlari bo'r eritmasi yoki suyultirilgan loy sepib, xiralashtirib qo'yiladi. Ko'chatlarni doimiy joyga o'tqazishga tayyorlash paytlarida to'rt marta mineral o'g'it solinadi. O'g'it dastlabki ko'chatlar tuvakchalarga o'tqazilganidan 10 kun keyin, so'nggilari esa har 5-6 kun oralatib beriladi. Bunda 10 litr suvga 5-10 gramm ammiakli selitra, 40-80 gramm superfosfat, 10-40 gramm kaliy xlorid aralashtirib sepiladi. Dastlabki o'g'itlashda mineral o'g'itlar kam normada olinadi, keyingilarida esa yuqoridagi normalarga yetkaziladi. Har 1-2 kvadrat metr maydonga 10-15 litr eritma sarflanadi. Shu tartibda parvarish qilib tayyorlangan ko'chatlar yaxshi ildiz otadi, yetarli darajada barg va baquvvat rivojlangan birinchi qator shoxchalar chiqaradi. Doimiy joyga (70x30x40 santimetr sxemada) o'tqazilgan ko'chatlar 15 kundan keyin birinchi marta chopiq qilinib, poyalari so'rilarga bog'lanadi. Ko'chatlar gulga kirganda gulshodalariga uch finoks uksus kislotasi purkaladi, bu tadbir hosil qish va ko'klam paytlarida terib olishga mo'ljallangan Issiqxonalarda katta foyda beradi. Pomidor o'suv jarayonida bir necha marta o'g'itlanadi. Havo ochiq kunlarda Issiqxona havosining harorati pomidor gulga

kirguncha 24- 30 °C, bulutli kunlari esa 17-20°C, kechalari esa 10-15°C atrofida tutiladi. Gullash davrida esa ularning yaxshi changlanishini ta'minlash uchun Issiqxonadagi haroratni biroz kamaytirish, havo ochiq kunlari 24-28°C, bulutli kunlari 20-22°C darajaga tushirish foydalidir. Meva tugish paytlarida haroratni yana ko'tarib, kunduzi 24-30°C, tunda 18-20°C ga chiqarish kerak bo'ladi. Issiqxona ichidagi havoning nisbiy namligi doimo bir me'yorda, 60-70 foiz atrofida bo'lishi lozim. Pastki sarg'aygan barglari olib tashlanadi. O'suv nuqtasi esa yettinchi gulshodasining ustidan chilpib tashlanadi. Ortiqcha yon bachki novdalari yulib tashlanadi. To'plarga shakl berishda ikkita poya qoldiriladi. Ularning o'suv nuqtasi chilpib olinmagan taqdirda yon shoxlarining hammasi olib tashlanadi, aks holda ular kuchli rivojlanib, Issiqxona tuprog'i yumshoq va nam holda saqlanishi organik-mineral ozuqalar bilan boyitib, vaqt-vaqti bilan sug'orilishi va chopiq qilinib turilishi kerak. Pishib yetilgan pomidorni vaqtidan o'tkazmay terib olishning umumiy hosilga ta'siri kattadir. Bu ish kechiksa boshqa mevalaming qizarishi ancha cho'zilib ketishi mumkin [4].

Issiqxonada bodring, pomidor va guldan tashqari yil bo'yi ko'kat, sabzavotlar ham yetishtiriladi. Ko'katlarga asosiy maydonning 5-10 foizi ajratiladi. Ularning ko'pchiligi ukrop, kashnich, ko'k piyoz, bodring, pomidor ko'chatlari orasida va issiqxonalar o'rtasidagi Erta ko'klamda rediskaning «Rubin», «Saksa» kabi tezpishar navlari hamda turli-tuman salat o'simliklari yetishtiriladi.

Issiqxona maydonidan yanada unumli foydalanish uchun ekinlarni almashlab ekish bo'yicha olim va mutaxassislar tomonidan ishlab chiqilgan tavsiyalardan foydalanish mumkin. Fermer xo'jaliklari Issiqxona-blok, seksiyalardan tashqari ko'chat va ko'kat sabzavotlar yetishtiriladigan usti yopiq (parnik) joylarni ham tashkil etishadi. Bunda ishchilarni to'g'ri joylashtirish uchun ikkita yoki to'rtta kishidan (juftlashtirilgan) iborat ishchilar tashkil etilishi va ular o'suv davri davomida Issiqxonadagi sabzavotlarni parvarish qilishi lozim.

Fermer xo'jaliklariga muayyan maydon berkitib berishdan tashqari mahsulot

yetishtirish bo'yicha xo'jalik hisobi topshiriqlari beriladi. Fermer xo'jaliklari a'zolari urug' ekib, ko'chat yetishtirishadi, o'suv jarayonida ekinlarni parvarish qilishadi» hosilni yig'ishtirib olishadi. Issiqxonani tayyorlashdagi pirovard ishlar (tuproqni almashtirish, Issiqxona va asbob-uskunalarni dezinfeksiyalash, ta'mirlash)ni uchastkaning barcha a'zolari birgalikda bajarishadi. O'simliklarni parvarish qilish, hosilni yig'ib topshirish ishlari esa ustoz-sabzavotkorlar zimmasiga yuklanadi [4].

Loyihalashda issiqxonalar qishda va bahorda har xil ko'katlar, pomidor va bodring o'stirishga mo'ljallangan. Issiqxonalar blokli va har blok 6 ta 1 gektarli issiqxonalardan iborat.

Issiqxonani loyixalashda ruxsat etilgan normalarga asoslanib qabul qilingan. Foydali tuproq qatlami 300 mm gacha. Shu qatlamda havo va suv rejimini yaxshilash uchun va sug'organdan keyin qolgan ortiqcha suvlarni vaqtda olib chiqish uchun drenaj sistemalari ishlatiladi. Drenaj trubalari foydali qatlamdan pastroq yoyilgan qum oralig'ida o'tqazilgan.

O'simliklarni davrasiga va ularning turiga qarab issiqxonalardagi harorat va namlik rejimlari maxsus dastur bo'yicha avtomatik ravishta boshqariladi. Masalan, qish va bahorda o'stiriladigan bodring uchun hosil berguncha havoning harorati $17-18^{\circ}\text{C}$, kundizi quyosh borligida $22-24^{\circ}\text{C}$, kunduz quyoshsiz paytida $22-22^{\circ}\text{C}$; hosil borligida yuqoridagi davrlarga muvofiq $19-20^{\circ}\text{C}$: $24-28^{\circ}\text{C}$: $22-24^{\circ}\text{C}$. Pomidor o'stirilayotganda o'rtacha optimal rostlanadigin harorat $16-26^{\circ}\text{C}$.

Issiqxonalarda asosiy energiya manbasi bu yorug'lik. Yorug'lik borligida o'simliklarda har hil fiziologik jarayonlar boradi. Bulardan eng muhimi fotosintezdir. Dekabr-fevral oylarida qo'yosh yoritilganligi juda past. Demak dekabr - fevral tabiiy holda issiqxonalardagi o'simliklarni o'sishiga va rivojlanishiga qulay emasdir. Natijada sunbiy mikroiqlim yaratishga majbur bo'lamiz.

Issiqxonalar oynalari iflosligidan ham quyosh nurlarining binoning ichiga yutish darajasi pasayadi. Issiqxonalarda issiqlik tengligi saqlanadi. Bir

tomonlama yorug'lik radiatsiyasi bilan issiqlik olib kelinadi va ikkinchi tomonlama o'sha issiqlik tashqariga olib chiqiladi. Yorug'lik miqdori oshgan sari issiqxonalardagi havoni, o'simliklarni va tuproqni issiqligi oshaveradi. Ma'lum bir haroratda barobarlik paydo bo'ladi. Quyosh radiatsiyasi bilan keladigan issiqlik miqdori va atmosferaga issiqxonalardan chiqib ketayotgan issiqlik miqdoriga teng bo'lib qoladi.

Sug'orish tashqi havoning harorati va namligi o'zgarish natijalarida issiqxonalardagi ichki havoning harorati doim o'zgarib turadi.



1.1- rasm. Himoyalangan issiqxonalarning namunaviy ko'rinishlari

Bahor davrida o'simliklarning harorati oshmasligi uchun xonalarga suv purkalanadi va buning natijasida havoning harorati $2-5^{\circ}\text{C}$ ga pasayadi. Optimal harorat va namlikni yaratib olganda bodring va pomidorlarning hosili 7-14 % ga oshadi.

Sug'orish uchun maxsus yog'ish qurilmalari qo'llaniladi va ular avtomatik dasturli boshqariladi. Suvning o'rtacha harorati $20-22^{\circ}\text{C}$.

Mineral o'g'itlar sug'orish sistemalari yordamida yerga beriladi. Issiqxonalarda disenfektsiya o'tqazish va o'simliklarga ishlov berish uchun maxsus yarim avtomatik AJOS -0,5 foydalanamiz. Fototsintez jarayoni normal o'tish uchun UG- 6 gaz generatori yordamida issiqxonaga vaqti vaqti bilan CO_2 beriladi. Gaz berish ertalab va tushlik paytida o'tqiziladi. Issiqxona havosidagi CO_2 ni kontsentratsiyasi 0,10-0,15 % ni, maksimal chegaralangan kontsentratsiyasi esa 0,33% ni tashkil qiladi.

Issiqxonalar loyihalashda quyidagilar ko'zda tutilishi kerak:

a) Yoritilganlikni xisobga olgan xolda tun va kunduzgi sharoitda tempraturani ma'lum kattalikda ushlab turish sozlash va qayt qilib berish.

b) Issiq havo tempraturasini avtomatik rostlash, issiq suv tempraturasi va havo namligini boshqarish.

v) Havo suv tempraturasi va namligini tashqi tempraturasi va namligini nazorat qilish.

g) Sug'orish sistemasi, mineral o'g'itlar bilan, CO_2 bilan ta'minlash sistemalarini va yoritgichlarni boshqarish.

d) Barcha issiqxona parametrlari normadan ortsa ogohlantirish signalizatsiyasi ishga tushadi.

Issiqxonalaridagi havoni isitish uchun asosiy manba bu quyosh radiatsiyasidir. Yordamchi manbalar -bu isitilgan suv, biologik yoqilg'i va elektr energiyasi.

Biologik isitish. Chorva mollarining chiqindisi issiqlik manbasi bo'lib xizmat qiladi. Unda turli mikroorganizmlarni hayoti natijasida anaerob jarayon ketadi va organik moddalarni parchalanish natijasida chiqindi $45-70^{\circ}\text{C}$ gacha

qiziydi.

Issiqxonalardagi mikroiqlimga havoni harorati namligi va CO₂ miqdori kiradi.

Issiqxonalardagi mikroiqlim zarur temperatura va havoning nisbiy namligini saqlash, shuningdek havoda karbonad angidrit miqdorini su'niy oshirish yo'li bilan rostlanadi. Bu faktorlar o'simliklarga bir-biridan alohida emas, balki o'zaro kompleks holda ta'sir etadi va birini ikkinchisiga almashtirishga yo'l qo'ymaydi.

Masalan: issiqlik yetishmaganda yorug'likni oshirish va aksincha qilish yaramaydi. Mikroiqlimni ta'minlovchi faktorlar quyidagi qoidaga binoan muvofiqlashtiriladi: issiqxona qancha yaxshi yoritilgan bo'lsa, harorat va havodagi karbonad angidritning miqdori shuncha ko'p va aksincha bo'lishi kerak.

Issiqxonalardagi haroratni isitish sistemasi ulash va uzish yoki ventilyatsiyani kuchaytirib-kamaytirish bilan rostlanadi. Havoning nisbiy namligi issiqxonani tez shamollatish yo'li bilan kamaytiriladi, suv purkash esa oshiriladi. Havodagi karbjnat angidrit miqdori qo'lda yoki avtomatik rostlanadi.

Issiqxonalarda haroratni avtomatik rostlash isitish usuliga bog'liq. Issiqxonalarda ma'lum mikro iqlim yaratish uchun issiqlik berishni havo harorati va namligini hamda ventilyatsiyani avtomatik rostlaydigan uskunalar komplekti ishlatiladi.

Issiqxonalarda ishlarni mexanizatsiyalashtirish uchun umumiy maqsadda ishlatiladigan uskinalardan tashqari eleklashtirilgan freza va eleklashtirilgan ketmonlar ishlatiladi.

Issiqxonada sabzovot yetishtirish texnologiyasi bo'yicha asosiy ishlab chiqarish jarayoni bu sabzovot yetishtirish, yigish va sotish hisoblanadi.

Bu jarayon quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi [4]:

Ko'chatlar yeortlar bo'yicha oldindan tayyorlangan tuproqqa ekiladi. Ekilgan ko'chatlarni sug'orish yomg'irlatib sug'orish sistemasi orqali amalga oshiriladi. Tuproqqa mineral o'g'itlar aralashmasi berish ham yorig'latish

sistemi yordamida bajariladi.

1.2.Issiqxonada havo harorati va shamollatish jarayonlarining funksional-texnologik sxemalari

Sabzavot yetishtirish issiqxonasida va ko'chat yetishtirish bo'limida havo harorati agrotexnika talablari va normalari bo'yicha quyidagi 1.1- jadval asosida bajarilishi kerak [5].

1.1-jadval. Agrotexnika talablari va normalari bo'yicha issiqxonadagi havo harorati.

№	Sabzavot turi	Ko'chat yetishtirish Bo'limidagi		Issiqxonadagi harorat, °C				
				O'sish davrida			Meva solish	
		Ko'chat ekishda	Ko'chat chiqqanda	Bulutli kunda	Quyoshli kunda	Tunda	Kunduzi	Kech-qurun
1.	Bodring	17-18	25-32	22-25	27-30	17-18	25-30	18-20
2.	Pomidor	10-12	20-29	20-22	25-27	10-13	22-28	8-10

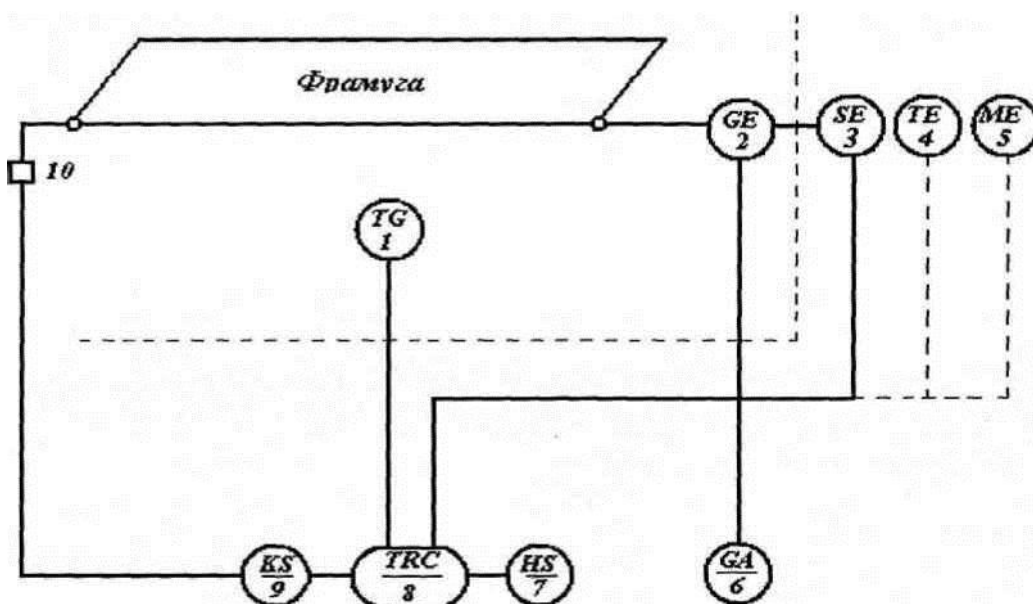
Issiqxonada havo haroratini rostlash tizimi sutka davomida 10-30 s diapazonda havo haroratini 1% dan ko'p bo'lmagan xatolik bilan ta'minlab borishi lozim.

Ko'chat yetishtirish bo'limida va issiqxonada harorat har xil bo'lganligi sababli har bir xonaga alohida rostlash tizimini yaratish kerak bo'ladi.

Haroratni rostlovchi birlamchi o'zgartirgichlar issiqxona blokining ichiga o'rnatiladi, elektronli rostlagich boshqarish signalini hosil qiladigan hamda uch tomonlama klapaning holatini o'zgartirib turadigan ijro mexanizmiga ta'sir etadi. Elektronli rostlagich ijro mexanizmi bilan birgalikda PI-rostlash qonuni va tashqi differentsiator bilan esa PID-rostlash qonuni hosil qiladi.

Issiqxonadagi havo namligini rostlash sistemasida havoning nisbiy namligi (1) va tuproqning namligi (2) o'zgartirgichlari rostlagich (4) yordamida avtomatik ravishda ishlaydi. Yarim avtomatik rejimda esa yomg'irlatish vaqtiga yoki sug'orish qurilmasiga (7), sug'orish maydonini tanlash (6) va yomg'irlatish

soniga (5) topshiriq beriladi. Issiqxonada tabiiy shamollatishni boshqarishning funktsional- texnologik sxemasi 1.2-rasmda ko'rsatilgan [5].



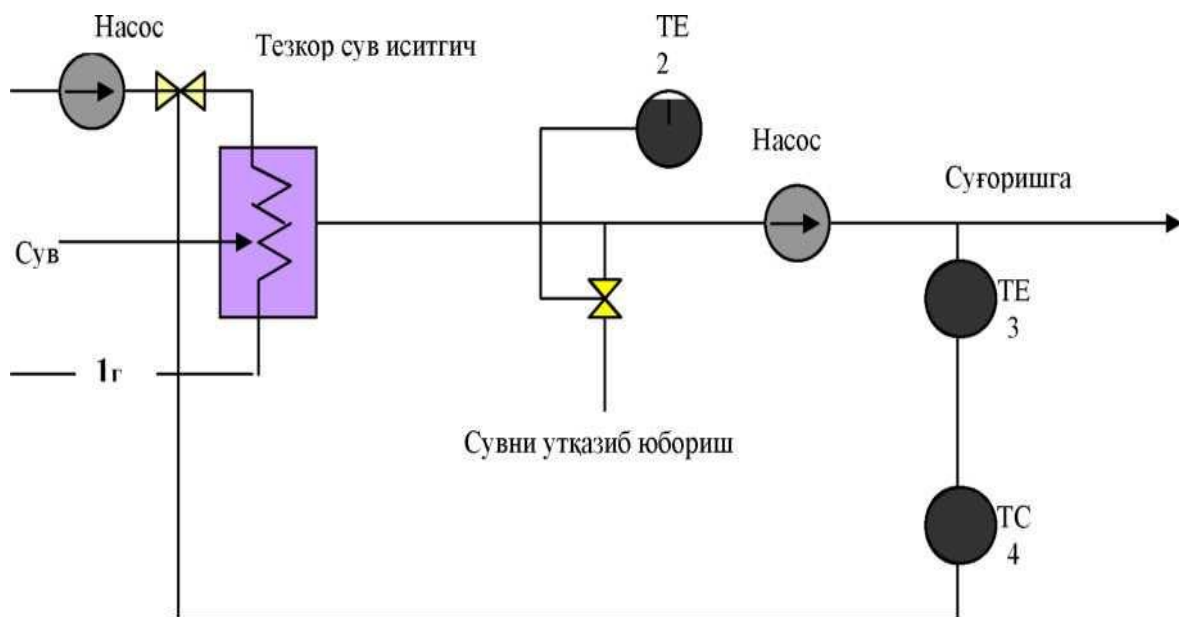
1.2-rasm. Issiqxonada tabiiy ventilatsiyani boshqarish funktsional - texnologik sxemasi

Issiqxonada shamollatish ijrochi mexanizmi (5) yordamida framugni ochish orkali amalga oshiriladi. Framugani ochish darajasi 40,60,80 va 100 foizni tashkil etish mumkin. Birlamchi uzgartirgich (3) shamolni yo'nalishi va tezligini nazorat qiladi va framugni ochilish darajasini tanlashda inobatga olinadi. Vaqt rele (9) kundunzgi va tungi vaqtlarda haroratni rostlash dasturini o'zgartirib turadi. Framugani ochish darajasini nazorat qilish o'zgartirgich (2) va framuga holatini distantion ko'rstgichlari (6) orqali amalga oshiriladi.

Rostlagich (8) ijrochi mexanizmi (5) bilan birgalikda izodrom vaqti 2000 s bo'lgan PI-rostlash qonuni hosil qiladi.

Ushbu tabiiy shamollatishni boshqarish sistemasi haroratni belgilangan miqdoriga nisbatan ± 1 nisbatda ushlab turadi.

Qish davrida issiqxonada sug'orish suvining haroratini boshqarishning funktsional- texnologik sxemasi 1.3- rasmda keltirilgan [5].



1.3- rasm Issiqxonada sug'orish suvining haroratini boshqarishning funktsional- texnologik sxemasi

Havo haroratini rostlash uch tomonlama ochilgan va elektr ijro mexanizmlari (EIM) yordamida to'g'ri kelayotgan va orqaga qaytayotgan suvlarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Haroratni rostlash harorat rostlagichi orqali amalga oshiriladi. Agarda havo haroratini rostlashda issiq suv harorati orqali amalga oshirish kerakli natijani bermasa, u holda havo haroratini rostlash framuga orqali bajariladi.

Framugalar yordamida haroratni boshqarish issiqlik tashuvchi termoregulyatorlar orqali amalga oshiriladi va bunda harorat $t_0^{\circ}\text{C}$ qiymati framugali termorostlagichlarga nisbatan $4-6^{\circ}\text{C}$ qiymatga kam miqdorda rostlanadi.

Issiqlik tashuvchi termorostlagich sistemasida ijro mexanizmi sifatida uch tomonlama klapan, datchiklar, elektr yuritma va sirkulyatsion nasos xizmat qiladi

Framugalar orqali boshqarish sistemasida esa ijro mexanizmi sifatida framugani ochish va yopish elektr dvigateli bilan birgalikda magnit puskateli xizmat qiladi. Bu jarayonni nazorat qilish uchun framuga holatini ko'rsatuvchi

masofali boshqarish ko'zda tutilgan. Bundan tashqari issiqxonaga joylashgan datchiklarning framugani ochish chegarasi ham ko'zda tutilgan.

Issik havoni sovuq havo bilan yaxshi aralashishi uchun ma'lum vaqt kerak bo'ladi. Bu maqsadda SIP markali impulsli aralashtirgich qo'llaniladi. Bu qurilma impulsni 5-6 sek va pauzani 25-30 sek rostlaydi.

Agrotexnika talablari bo'yicha issiqxonadagi havo harorati kechqurun kunduzgiga nisbatan $5-6^{\circ}\text{C}$ past bo'ladi, shuning uchun rostlash sxemasi dasterlashtirilgan vaqt relesini (RV) qo'llaymiz. Bu rele kunduzgi paytda uzining kontaktlarini termorostlagich datchiklari zanjiridagi qarshilikni qo'shadi. Bu qarshilik haroratni $5-6^{\circ}\text{C}$ ga kamaytirish uchun mo'ljallangan.

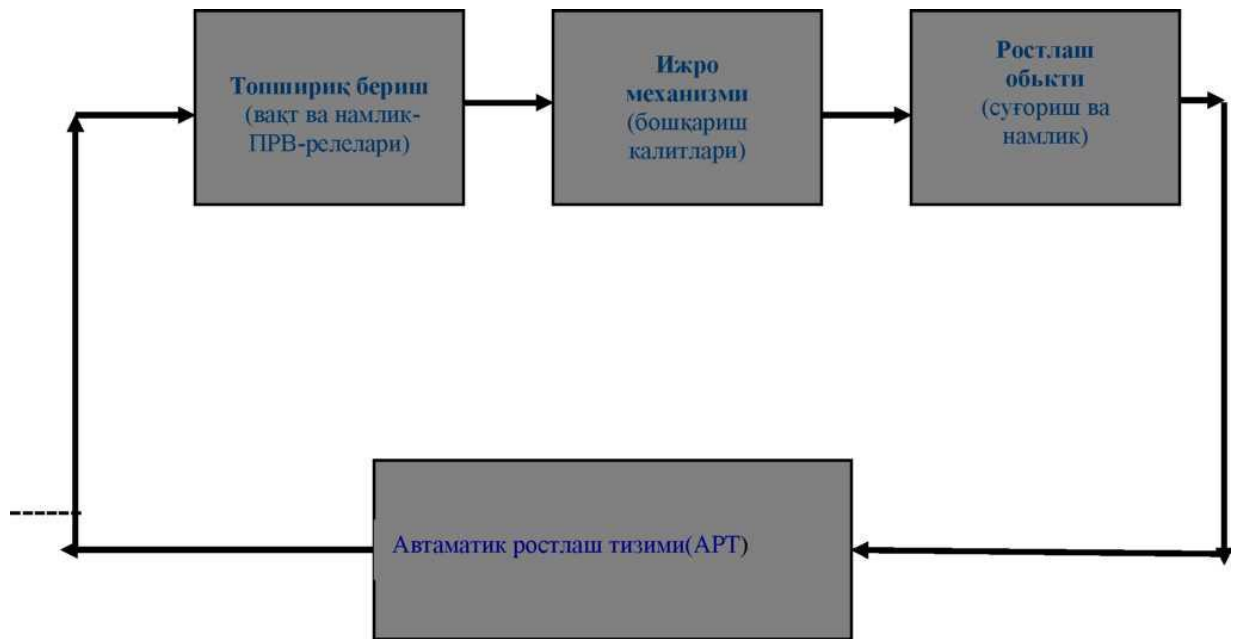
Ushbu ishda haroratni rostlash tizimini avtomatik boshkarish rejimidan tashkari, uni ijro mexanizmlari yordamida qo'l bilan boshqarish rejimi xam ko'zga tutilgan. Qo'l bilan boshqarish rejimi qozonxonada o'rnatilgan bosh pultidagi boshqarish kaliti orqali amalga oshiriladi.

Issiqxonada sug'orish va namlikni avtomatik rostlash sxemasini yaratish. Agrotexnika normalari va talablari bo'yicha issiqxonada (bodring, pomidor) yetishtirishda havoning nisbiy namligi $u=50-65\%$ ni tashqil etishi kerak [6].

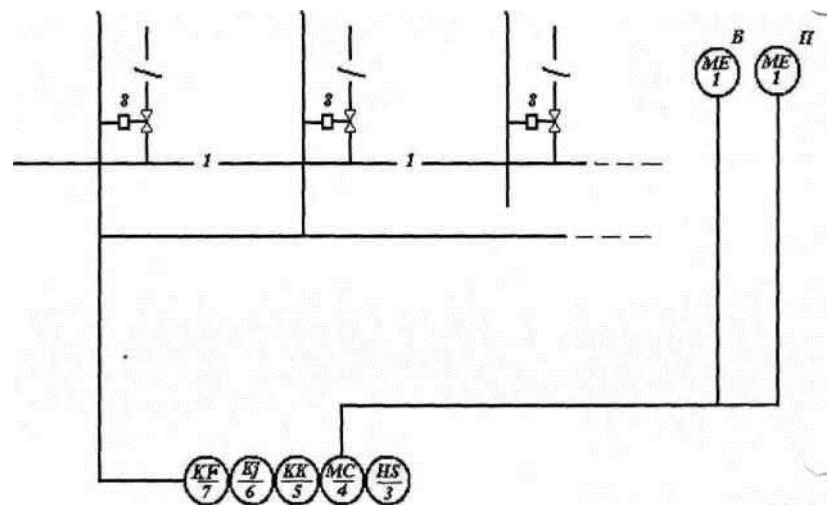
Issiqxonani sug'orishda va kerakli havoning nisbiy namligini saqlab turish uchun suv uzatish trubalarida ventillar o'rnatiladi. Bu ventillarni boshqarish sug'orish avtomatlari yordamida amalga oshiriladi. Birinchi sug'orish avtomati issiqxonadagi 1DP va V ventillarni boshqarib turadi. Ikkinchi sug'orish avtomati esa II,IV va VI ventillarni ishlashini boshqaradi. Sug'orish avtomatlari ME-1 kuch tarmoqlari shkafida joylashtiriladi.

Issiqxonani sug'orish sektsiyalar bo'yicha amalga oshiriladi. Bunda birinchi sektsiya 8 ta sug'orish qurilmalaridan tashqil topgan bo'ladi va ular 4 ta ventillar orqali ishga tushiriladi.

Sug'orishni boshqarish ventillari ketma-ket ravishda va belgilangan vaqtda qo'shish bilan xarakterlanadi. Sug'orish va namlikni avtomatik rostlash tizimi 1.4-rasmda keltirilgan umumiy strkturaviy sxema asosida ishlab chiqiladi [6].



1.4-rasm. Avtomatlashtirish ob'yektining tarkibiy sxemasi



**1.5-rasm. Sug'orish va namlikni boshqarishning funktsional-
texnologik sxemasi**

Ushbu sxema bo'yicha topshiriq, berish dasturi PRV turidagi 2 ta dastur orqali amalga oshiriladi. Ular vaqt bo'yicha rostlangan bo'ladi va ulardan bittasi sug'orish uchun, ikkinchisi esa havo namligi uchun ishlatiladi.

Bulardan tashqari namlatish uchun VR tipidagi namlik rostlagichlari qo'llanilgan. Namlik rostlagichlarining asosiy vazifasi dastur bergan topshirikni, ya'ni ventillarni kushish va uchirish signalini issiqxonadagi havo namligiga qarab uzatib turadi.

Sistemada ijro mexanizmi vazifasini elektromagnitli ventil va elektromagnitli relelar bajaradi.

1.3. Tomchilatib sug'orish tizimini qo'llash jarayonini tashkil etish

Tomchilab sug'orish moslamalari tizimi. Bu texnologiyaning xususiyatlari va afzalliklari qanday degan savollarga quyidagicha javob berish mumkin: ushbu texnologiyalarni qo'llash orqali biz o'simlikning o'sishi va meva tugishiga qulay sharoit yaratib beramiz. Uskuna tannarxining pastligi, sug'orishning avtomatlashtirilganligi natijasida kam harajat sarflab ko'p hosil olish mumkin. Bu jarayon ko'rinishi oddiy, ya'ni shlangani teshib o'simliklar orasiga tashlab sug'orilaversa ham bo'ladi, lekin bu unchalik oson kechadigan jarayon emas. Agarda yuqoridagi oson yo'lni qo'llab ko'ringchi, unda shlangani boshlangan joyidagi teshiklardan suv ko'p miqdorda tushib, teshiklar qanchalik uzoqlashgan sari suv tushishi hajmi pasayib boradi [7].

Demak bitta joyda suv toshadi, boshqa joyga suv yetmaydi Uskuna qurilishida quvur orqali suvni tekis va belgilangan miqdorda berish masalasi inobatga olingan. Hozir mana shu tarzda uskunalardan keng foydalanilmoqda.

Tomchilatib sug'orish usuli, keskin iqlim sharoitiga ega va suv resurslari cheklangan mamlakatlar qishloq xo'jaligida o'simliklarni bir maromda sug'orishga moslashtirilib ishlab chiqilgan yagona usuldir. Isroil ushbu mamlakatlar qatoriga kiradi va bu usul birinchi navbatda Isroil tajribasida sinab ko'rildi.

Bu usulni bizning mamlakatimiz qishloq xo'jaligida birinchilardan bo'lib, sanoat kolamida qo'llay boshladi. Bu usul aholi soni bo'yicha o'sish ko'rsatkichlari yuqori bo'lgan, qashshoq holiga kelib qolgan davlatlar aholisini

oziqovqat mahsulotlari bilan ta'minlab qolmay, ular yetishtirgan mahsulotni eksportga chiqarish darajasiga olib chiqishi mumkin.

1980-yillari har xil davlatlardagi fermerlar bu usulni qo'llash natijasida mahsulot miqdorining oshishi, tuproqqa ishlov berishda harajatning kam sarflanishi va suvga bo'lgan talabning bir muncha kamayishini anglab yetgan edilar. 2000-yillari iqlim sharoitidan qat'iy nazar barcha mamlakatlar xo'jaliklari bu usuldan foydalanishga o'tdi. Tomchilatib sug'orish uskunalari bozoridan hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligi va boshqa tomorqa xo'jaliklari keng foydalanmoqda. Tomchilatib sug'orish o'simlik ildiziga sekin-asta suvni tushirish usulidir [7].

Tomchilatib sug'orish natijasida o'simlik ildiziga yaqin tuproqda namlik me'yorida saqlanishi natijasida o'simlik quyosh nuri, shamoldan va bug'lanishdan saqlanadi. Tuproq namligi saqlangan joylarda namlikka unchalik ehtiyoj bo'lmaydi. Suv ham kam sarflanadi, shuningdek egat orasida namlik saqlanib o'simlikning ildiz qismiga ma'lum darajada namlik yetkazib beriladi va tuproqni ustki qismida qatqaloq hosil bo'lmaydi. Natijada o'simlikning ildizi atrofidagi tuproq uchun suv va havo balansi saqlanadi.

Tomchilatgichning unumdorligi soatiga litr miqdori bilan o'lchanadi, ya'ni bir soatda bitta tomchilatgichdan qancha litr suvning oqib o'tishi hisobga olinadi. Odatda bitta tomchilatgichni ishlab chiqarish unumdorligi soatiga 4 litrni tashkil etadi.

Tomchilatib sug'orish tarmog'i o'simlikni ildiziga ozuqani bir tekis tushishini ta'minlaydi. Taqsimlash tarmog'idan ozuqa qorishmasi magistral quvurga tushadi. Keyinchalik taqsimlovchi jo'mrak va elektromagnit klapan orqali RU kompyuter (nazoratchi)da boshqarilib issiqxona bo'yicha joylashgan tarqatuvchi quvurga tushadi. Magistral quvurga ariqcha tarzidagi tomchilatgich o'rnatilgan polietilen tarmoq ulangan. Tomchilatgichlar har xil turda bo'lib ular yo'naltiruvchi va toidiruvchi vazifasini bajaradi [7].

Bu usuldan vertikal shaklda piramida tarzida joylashtirilgan tuvaklardagi o'simliklarni sug'orishda foydalanish maqsadga muvofiq.

Tomchilatib sug'orish fermer xo'jaliklari, tomorqa va dala hovli yerlaridagi barcha turdagi o'simliklarni sug'orishda qo'Uash mumkin bo'Mgan usuldir.

Bu usul bog' poliz, uzumchilik, sabzavotchilik, gulchilik va dekorativ o'simliklarini o'stirishda samara beradigan tejamli usul hisoblanadi.

Bunda suv o'simlik ildiziga 100 foiz tushadi va o'simlik suv bilan to'liq ta'minlanadi.

Tomchilatib sug'orish uchun shlangalarni tuproq ustiga va tuproq orasiga joylashtirish mumkin.

Agarda o'simlikka o'g'it, (fertigatsiya tizimi) suv bilan qorishtirib berilsa o'simlik doimiy namlikda va oziqlangan holda o'sadi.

Tomchilatib sug'orish tizimini avtomatlashtirish oson, o'simlik ozuqa va suvni yetarli darajada oladi.

Agarda sug'orishni iqlim va tabiiy sharoitga bog'liq boshqarish murakkab bo'lib qolsa, sug'orish rejimi avtomatik tarzda tartibga solinadi. Bu usul hozirgi vaqtda iste'molchilar soniga qarab yer yuzida sug'orish bo'yicha eng afzal usuldir.

Bu usulni boshqa jihatlari ham mavjud, ya'ni erta kuzgi sovuqdan ekinlarni asrash xususiyatini alohida aytish muki. Bu sug'orish tizimi qo'llanilgan maydonlarda o'simliklarga sovuq va haroratning pasayishi natijasida paydo bo'ladigan ta'sirni kamaytiradi. Tuproqda suvni bug'anib chiqishi natijasida havo harorati 2-3⁰C ga ko'tariladi va hali hosili yig'ilmagan o'simliklarni muzlab qolishining oldi olinadi.

Tomorqani avtomatlashmagan uskuna bilan ham sug'orish mumkin, lekin sug'orishni avtomatlashtirish natijasida ishlab chiqarish unumdorligi oshadi. Avtomatlashtirilgan tomchilatgich yoki sprinkler yordamida suvni qat'iy me'yorlash mumkin. Ma'lumki tomchilatgichdan bir soatda 2 litr suv tuproqqa tushadi va ortiqcha suv sarfi yoki ortiqcha namlik holatlari kuzatilmaydi, shuningdek qurg'oqchilik bo'lishi ham mumkin emas.

Masalan pomidor egatlarini sug'orishda bo'yi, iqlim sharoiti va boshqa omillarni hisobga olib har bir o'simlikni suvga bo'lgan talabini aniqlash mumkin.

Ma'lumotlarni maxsus adabiyotlardan olsa bo'ladi. Masalan bir pomidor bandini sug'orish uchun sutkasiga 4 litr suv talab qilinadi. Shundan kelib chiqib pomidorga har kuni 2 soat suv berish mumkin. Sug'orish vaqtini belgilagan holda amalga oshirish eng qulay variant hisoblanadi [7].

Avtomatlashtirish bu murakkab jarayon va anchagina harajat talab qiladi, lekin natijasi yaxshi bo'ladi.

Bunda sug'oriladigan suv miqdori me'yorini aniq belgilash imkoniyati bor.

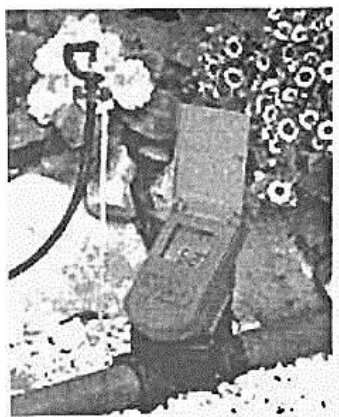
Avtomatlashtirishda kasrlab sug'orish imkoniyati bor, ya'ni umumiy hajmda kuniga 2 soat sug'orilsa kasr (/) shaklida har 3 soatdan 15 min (3/15) sug'orish mumkin. Shuningdek o'simlik sutkada oladigan suvini, sutka davomida ketma-ket lishi mumkin. Bu jarayon avtomat turda moslashtirilgan bo'lib o'simlik har 3 soatda 15 minut sug'orilib avtomatik tarzda to'xtatiladi.

Avtomatik sug'orish minikompyuter bilan nazorat qilinib boshqariladi. Uning uchun sug'orish dasturi ishlab chiqilib kompyuterga kiritilishi lozim. Nazorat qilish ko'p tarmoqli va bitta bo'lishi mumkin.

Bularni xususiyatlari quyidagicha:

- Bir kanalda nazorat qilish xususiyati.
- Bitta sug'oriladigan maydonni avtomatlashtirish mumkin.
- Bahosi arzon.
- Ko'p kanalda nazorat qilish xususiyati.

Sug'oriladigan maydon ko'p bo'lsa bir necha bir kanalli nazoratchi moslamani o'rnatish mumkin. Ko'p kanalda nazorat qilish maxsus sug'orish dasturi bo'yicha alohida ish olib boradi. Agarda sug'orish maydoni soni 4 va undan ko'p bo'lsa har bir maydonga o'rnatilgan bir kanaldagi nazoratlagichga nisbatan, ko'p kanalda nazorat qilishga kam harajat sarflanadi.



1.6-rasm.Ko'p kanalli nazoratlaydigan asbob

Ko'p kanalda nazorat qiladigan qurilma alohida yoki yakka kanallarga simlar bilan ulangan tarzda o'rnatiladi.

Jo'mraklar nazorat moslamasidan ajratib ta'mirlanadi. Jo'mrak diametri kichik bo'lmagan maydon uchun 3/4 va 1,0 dyuymda bo'ladi, ular quvurga o'rnatiladi.

Ko'p kanalda nazorat qilish asbobi yonida jo'mraklar tomirlanishi mumkin.

Masalan, 4-8 ta maydonni sug'orishda filtr va qo'shimcha jo'mrak suvni sug'orish tizimiga to'liq yetkazib beradi va bu ko'p kanalda nazorat qiladigan asbob bilan nazorat qilinadi, uni murakkab tomoni shundan iboratki u qiyinchilik bilan yig'ishtiriladi.

Tomchilatib sug'orish jarayonini avtomatlashtirish. Hozirgi kunda suvni tejovchi texnologiyalar sifatida sinxron- impulbsli va mayda- dispersiyali yomg'irlatib sug'orish hamda tomchilab sug'orish texnologiyalari keng tarqalgan. Bunday sug'orish usullari uchun o'simliklarini butun vegetatsiyasi davomida uzluksiz ravishda ularning ehtiyojiga ko'ra suv bilan ta'minlash uchun qulay hisoblanadi. Bu holda sug'orish me'yori yoki bir marta sug'orish miqdori juda kichik bo'lib, o'simliklarning kundalik suv iste'moli miqdoriga yaqin bo'ladi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, sug'orish me'yori sezilarli darajada kamayadi va hosildorlik ortadi. Masalan, tomchilab sug'orishda an'anaviy yuzalab va yomg'irlab sug'orish jarayoniga nisbatan sug'orish me'yori 40- 60%

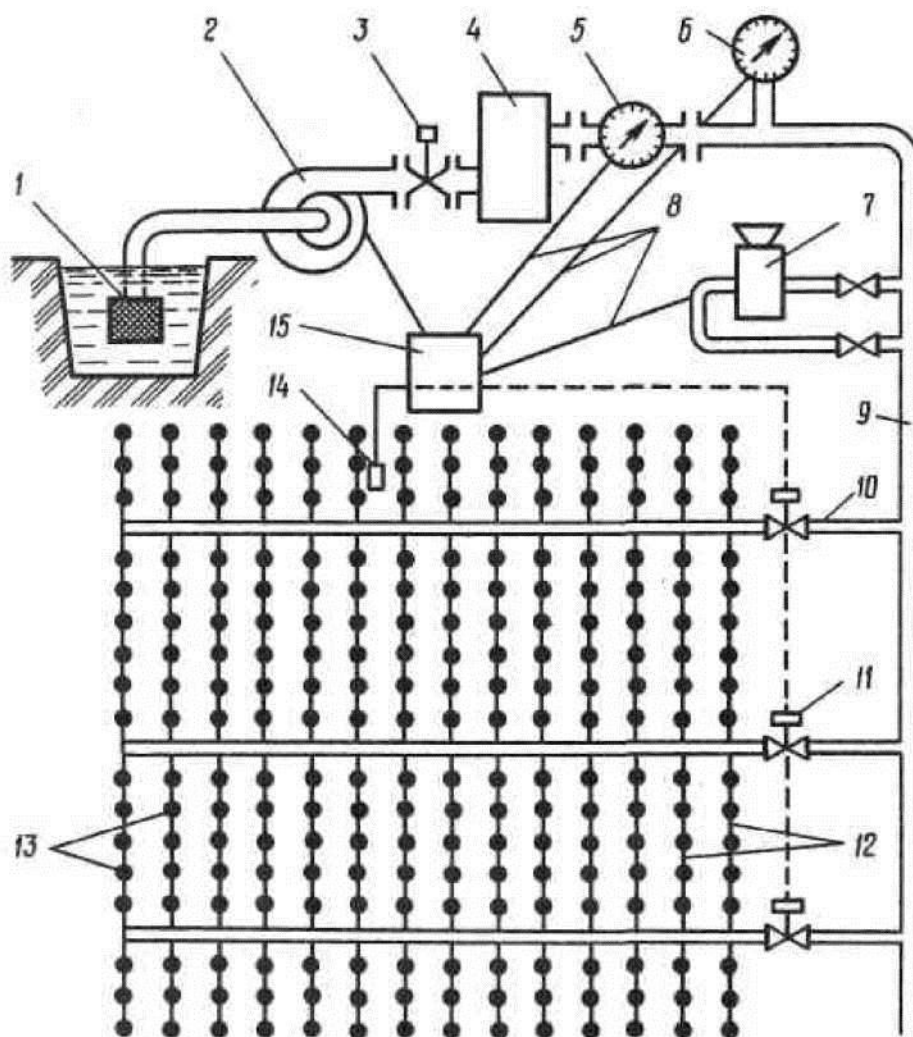
ga kamaygani, hosildorlik esa mos ravishda : paxta uchun 21 va 18 ga, kartoshka uchun 13 va 33 ga, sabzavotlar uchun 30 va 20 ga, uzum uchun 20 va 17 ga, olma 30 va 20 ga ortgani kuzatilgan [6].

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini tomchilab sug'orish jarayonida sug'orish uchun uzatilayotgan suv maxsus mikrosuvchiqaruvchi uskunalar (tomchilatgichlar) orqali o'simliklarning ildiz kismi maydoniga kichik sarf bilan butun vegetatsiya davri mobaynida optimal miqdorda berib boriladi. Bundan tashkari, zarur vaqtda kerakli kimyoviy va mineral moddalarni suv bilan birga berish mumkin.

Tomchilab sug'orish jarayonining afzalligi shundaki, bu holda 20 - 30% suvni tejash, ma'lum ajratilgan maydonlarda hamda tepalik joylarda yerning namligini saqlash imkonini beradi, shu jumladan drenaj zaruriyati qolmaydi. Bu usulning asosiy kamchiliklari shundaki, tomchilatgichlarning teshiklari qattik moddalar va tuzli aralashmalar bilan tulib qolishi mumkin. Plastmassali quvurlar tez ishdan chiqishi mumkin.

Tomchilab sug'orish suv resurslarini yetishmovchiligi va boshqa sug'orish texnikasidan foydalanish effektivligi juda kam bulgan hollarda hamda yuqori daromadli mahsulotlar yetishtirilaetganda (mevali, bog'dorchilik, uzum va boshqa kup yillik o'simliklar bo'lsa) kullansa yuqori samara beradi.

Tomchilab sug'orishning avtonom tizimining printsiptial sxemasi 8- rasmda berilgan. Bu tizim avtomatik tartibda ishlaydi. Tomchilatgichlarning ish tartibi agrotexnik talablar asosida aniklanadi va namlik datchigi yordamida avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Tizimdagi tomchilatgichlarning ifloslanishini oldini olish maksadida sug'orish uchun uzatilayotgan suvni tozalash uskunasi o'rnatilgan. Tomchilatgichlarni temir zanglashini oldini olish maksadida magistral va tarkatuvchi kuvurlarni asbesttsementli, bo'lim va sug'orish uchun polietilen quvurlardan foydalanish tavsiya etiladi [5].



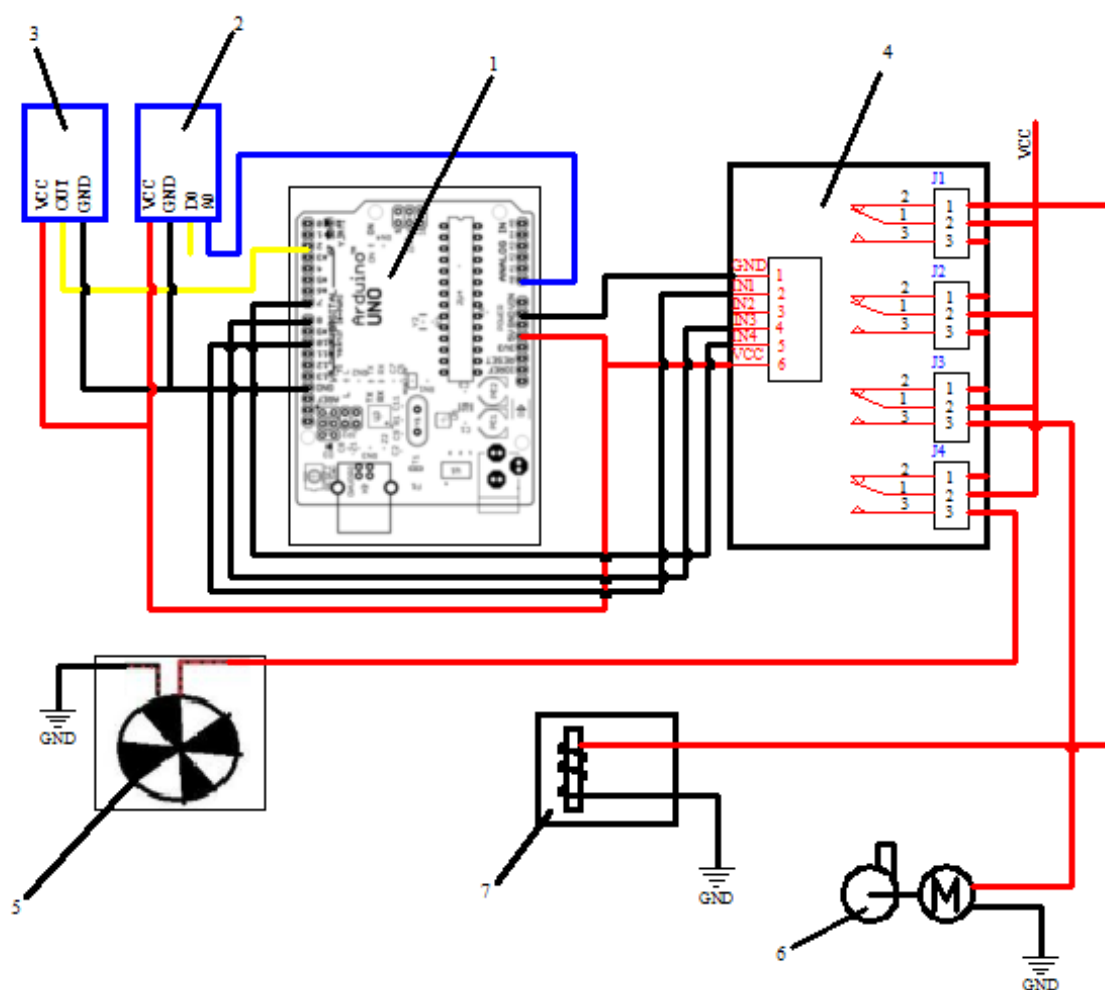
1.6-rasm Tomchilab sug'orishning avtonom tizimining printsipl sxemasi

II-bob. Meva-sabzavotlarni “aqlli” issiqxonada yetishtirish jarayonini boshqarish

2.1.Jarayonni boshqarishning funksional elektr sxemasini ishlab chiqish

Taklif qiyadigan “aqilli” issiqxona kam xarajaliligi, yuqori aniqlikda ishlashi va ya’na mijozning talab va takliflariga ko’ra o’zgartirish va qo’shimchalar kiritilishi bilan farqlanib turadi.

“Aqilli” issiqxonaning laboratoriya maketi kompyuter interfeysi yaratildi.



2.1-rasm. “Aqilli” issiqxonani boshqarishning funksional elektrik sxemasi

1- “Arduino Uno mikrokontrolleri”, 2- havoning haroratini va havo namligini nazorat qilishda DHT11 datchigi, 3- Gigrometr namlik datchigi “LM393, 4- releli modul, 5- ventelyator, 6- suv nasooosi, 7- isitish pechi.

Ushbu sxemaning ishlash prinsipi quyidagicha (2.1-rasmga qarang).

Havoning haroratini va havo namligini nazorat qilishda ishlatiladigan DHT11 datchigi (2) ning VCC, GND va OUT portlari mavjud. Datchikning VCC porti Arduinoning 5V man'basiga, GND esa GND ga chiqivchi OUT porti diskret 2-chi portilarga ulanadi. Datchikdan kelayotgan signal "Arduino Uno" mikrokontrolleri (1) ning diskret 2-chi kirish portidan o'qib olinadi va dasturiy ta'inot orqali qayta ishlanadi.

Havoning namligi va harorati ekranda ko'rsatiladi. Agarda havoning harorati berilgan qiymatdan oshadigan bo'lsa mikrokontroller "Arduino Uno" (1) ning diskret 7-chi portidan releli(4) modulning 4-chi kanaliga signal yuboriladi.

Releli (4) modulning 4-chi kanaliga signal kelganda ventelyator (5)ning motoriga elektr kuchlanish yuboriladi va issiqxonadagi havo sovutila boriladi. Agarda havoning harorati berilgan qiymatdan tushadigan bo'lsa releli (4) modulning 4-chi kanaliga signal yuborilish to'xtatiladi va "Arduino Uno" (1) ning diskret 10-chi portidan releli(4) modulning 1-chi kanaliga signal yuboriladi. Releli (4) modulning 1-chi kanaliga signal kelganda isitish pechi (7)ga elektr kuchlanish yuboriladi va issiqxonadagi havo harorati isitila boshlanadi.

Issiqxonadagi tuproq namligini boshqarish tizimida "Arduino Uno" mikrokontrolleri (1)ning A0, 5V, 0V kiruvchi portlariga Gigrometr datchigi (3) ning kanallari ulangan.

Gigrometr datchigi (3) ning sensori tuproqning namligi o'lchanayotgan qatlamiga joylashtiriladi. Gigrometr datchik (3) dan kelayotgan signallar mikrokontroller "Arduino Uno" (1) da qayta ishlanib, unga yuklangan dastur orqali boshqaruv tizimini ishga tushiradi. Agarda tuproqning namligi 80% dan pasayadigan bo'lsa elektrnasos (6)ni ishga tushirish uchun mikrokontrolleri (1)ning diskret 8-chi portidan releli(4) modulning 3-chi kanaliga signal yuboriladi.

Releli(4) modulning 3-chi kanaliga signal kelganda elektrnasos (6)ning motoriga elektr kuchlanish yuboriladi va yer sug'orila boshlaydi. Tuproq namligi oshib borishi bilan ekranda tuproq namligi qiymatlari foizlarda

ko'rsatib boriladi. Namlik berilgan qiymatga yetganda (masalan, 80 % dan oshganda) elektrnasos (6) ishdan to'xtatiladi va sug'orish to'xtaydi.

2.2 Avtomatlashtirishning asbob va vositalarni tanlash va asoslash

2.2.1 Tanlangan mikrokontroller

Arduino -avtomatika va robototexnika tizimlarini qurish apparat-dasturiy vositalarning savdo markasi hisoblanadi. Uning dasturiy ta'minoti bepul dasturiy qobiq (IDE)dan iborat bo'lib, dasturlarni yaratish va apparaturani dasturlash uchun mo'lajallangan. *Arduino* ning apparat ta'minoti pechatlab o'rnatilgan plata bo'lib, rasmiy ishlab chiquvchi va chekka ishlab chiquvchilar tomonidan sotiladi [9].

Arduino Uno – *ATmega328* mikrokontrolleri asosida ishlangan qurilma hisoblanadi. Uning tarkibida mikrokontroller bilan ishlash uchun zarur barcha tarkibiy qismlar mavjud, ya'ni [10]:

- 14 ta raqamli kirish/chiqish portlari; ulardan 6 tasi KIM (keng impulsli modulyatsiya)-chiqish porti sifatida ishlatilishi mumkin;
- 6 ta analogli kirish porti;
- 16 MGts li kvartslı rezonator;
- USB interfeys;
- Elektr manba ulanish porti;
- Ichki sxemalarni dasturlash uchun ulanish (ICSP);
- Tashlab yuborish tugmasi.

Qurilma bilan ishlashdan oldin uni AC/DC-adapteri yoki batareyka manbasiga yoki USB-kabel orqali kompyuterga ulash zarurele



2.2-rasm “Arduino Uno” umumiy ko’rinishi

Arduino dasturiy ta’minotini o’rnatish. Biz kompyuterimizga Arduino IDE dasturiy ta’minotini o’rnatishimiz zarurele Buning uchun http://arduino.cc/download_handler.php?f=/arduino-1.6.3-windows.exe manzilidan Arduino IDE dasturiy ta’minotini yuklab olamiz. Yuklab olgandan so’ng, dasturni ishga tushiramiz (2.3-rasm) [9,10].



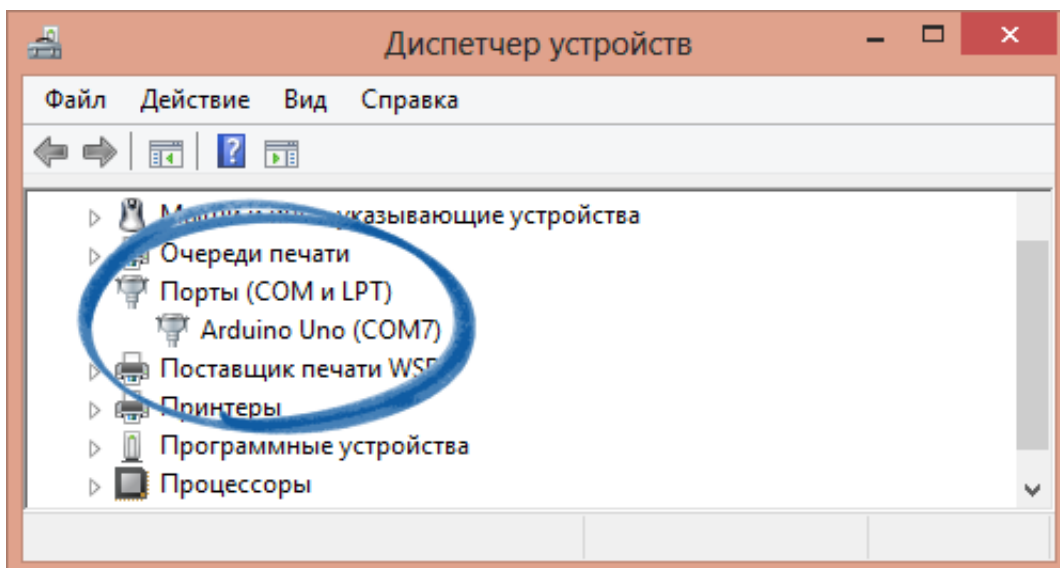
2.3-rasm Arduino IDE dasturiy ta'minotining ishchi oynasi

E'tibor qilsangiz, biz kompyuterimizga Arduino platasini ulamasimizdan oldin, o'ng taraf pastki burchakda «Arduino Uno on COM1» yozuvi ko'rinib turibdi. Bu bilan Arduino IDE bizga hozirgi vaqtda u Arduino UNO platasi bilan to'liq ishlashga sozlanganligini xabardor qilyapti. Qachon vaqti kelsa Arduino IDE Arduino Unoni COM1 portidan izlaydi.

Agar Arduino IDE ishga tushmasa, demak, kompyuteringizda JRE (Java Runtime Environment) noto'g'ri o'rnatilgan bo'ladi.

Arduino IDE o'rnatilgandan so'ng Arduino Unoni kompyuterga ulaymiz. Buning uchun USB kabledan foydalanamiz. USB kabel kompyuterga ulangandan so'ng platadagi ON svetodiod yonadi va L svetodiodi o'chib yonib turadi. Bu plataga tok berilganini va Arduino Uno zavod tomonidan yuklanga "Blink" dasturini bajarishni boshlaganini bildiradi.

Arduino IDEni Arduino Uno bilan ishlashga sozlash uchun biz Arduino Uno qaysi COM portga ulanganligini aniqlashimiz lozim. Buning uchun Windows operasion tizimining "Qurilmalar Dispetcheri"ga kiramiz va "Port (COM i LPT)" bo'limini ochib qaraymiz. Biz ushbu holdagi (2.4-rasm)ni ko'rishimiz lozim bo'ladi:



2.4-rasm Windows operation tizimining “Qurilmalar Dispetcheri”dagi “Port (COM i LPT)” bo’limi

Bu operation tizim Arduino Uno platasini COM-port deb topdi va unga to’g’ri drayver o’rnatdi, hamda COM-portga 7 raqamini berdi deganini anglatadi. Agar kompyuterga boshqa Arduino platasini ulasak, operation tizim unga boshqa raqamni beradi. Agar sizda bir nechta plata bo’lsa, COM-port raqamlari bilan chalkashib ketmang.

Endi biz Arduino IDEga plata “COM7” COM-portida joylashganligi haqida ma’lumot berishimiz zarurele Buning uchun «Инструменты» menyusining «Последовательный порт» bo’limidan “COM7” portini tanlaymiz. Agar platamiz Arduino Uno emas, balki, Arduinoning boshqa modeli bo’lsa, unda «Инструменты» menyusining “Плата” bo’limidan o’zimizning plata modelini tanlaymiz.

Endi Arduino Unoni ishlashini tekshirib ko’ramiz.

Buning uchun biz tayyor dasturdan foydalanamiz, qaysiki bu dastur Arduino IDE dasturlash tizimida kiritilgan (o’zi mavjud) bo’ladi. Bu tayyor dastur elektrik sxemadagi LED lampochkani o’chirish/yoqish buyrug’ini amalga oshiradi va lampochkani o’chiradi/yoqadi.

Arduino platani kompyuterga ulaymiz va Arduino IDE dasturlash tizimida quyidagi mavjud tayyor dasturni ochamiz:

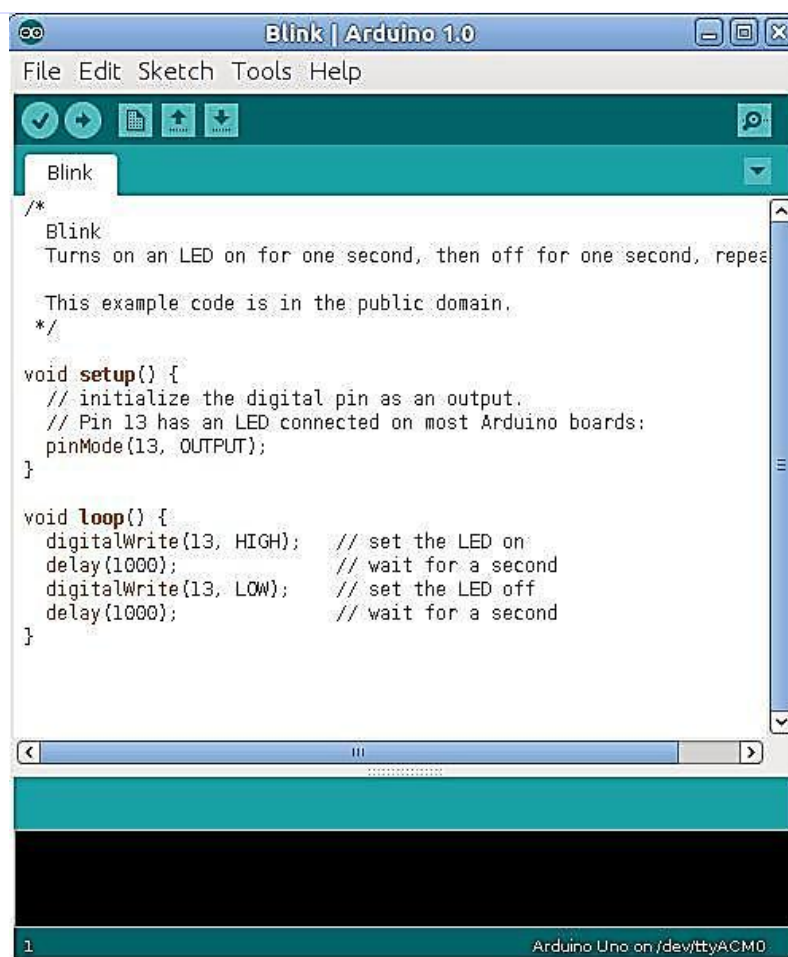
1. USB kabelni Arduino USB portiga ulaymiz va boshqa uchini esa kompyuterning USB portiga ulaymiz (bu kompyuterda IDE Arduino dasturiy ta'minoti o'rnatilgan bo'lishi kerak).

2. IDE Arduino dasturlash tizimini ishga tushiramiz.

3. Dasturlash tizimida Arduino plata uchun mos portni tanlaganingizga iqrор bo'lamiz.

4. Dasturlash tizimining eng yuqori asosiy menyusida quyidagi buyruqni tanlaymiz "*Fayl → Primerʼy → 1.Basics → Blink*"

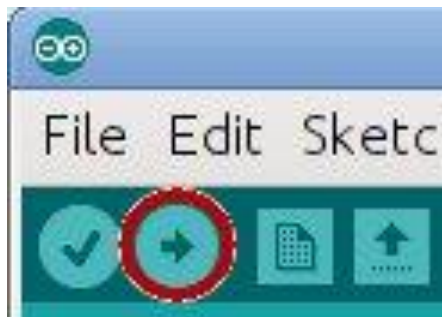
5. (2.5-rasm)da ko'rsatilganidek tayyor dastur kodli yangi oyna paydo bo'ladi



2.5-rasm Blink tayyor dasturning IDE Arduino dagi oynasi

Plataga Arduino dasturini yuklaymiz:

1. Dasturni Arduino yuklash uchun asosiy instrumenlar panelidagi Upload tugmani tanlaymiz (2.6-rasm)da qizil aylana bilan belgilangan).



2.6-rasm Yuklash tugmasi

2. Dastur plataga yuklanishi zarur va so'ngra ishlashni boshlashi kerak. Dastur ishini boshlaganda siz LED lampochkasini o'chishi/yonishini ko'rishingiz mumkin.

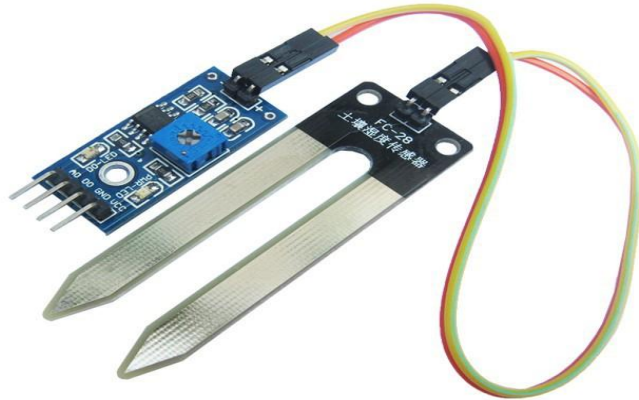
2.2.2 Gigrometr namlik datchigi "LM393"

Men issiqxonadagi tuproqning namligini o'lchashda birlamchi element sifatida Gigrometr datchigidan foydalandik (2.7-rasm). Gigrometr namlik datchigi "LM393" tuproq namligini aniqlash uchun qo'llaniladi. Bu datchik *Arduino* qurilmalari bilan ishlashga to'liq moslashtirilgan. Datchik analog rejimida ishlaydi. Tuproq qancha quruq bo'lsa, shuncha qarshilik katta bo'lib, tok kichik bo'ladi. Tuproq namlanganda qarshilik kamayadi va kuchlanish qiymati oshadi. Kuchlanish qiymatiga qarab tuproq namligini aniqlashning uchta darajasi mavjud:

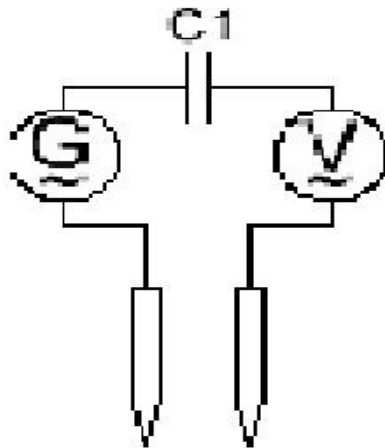
1. 0 dan 1,46 Vgacha – tuproq quruq (quyida ko'rsatilgan Arduino kodini ishlatganda qurilma ko'rsatgichi 0-300 ni ko'rsatadi);
2. 1,47 dan 3,42 Vgacha – tuproq nam (300-700);

3. 3,43 dan 4,20 Vgacha – tuproqda suv miqdori ko'p (700-950). Misol uchun stakandagi suvda datchik 775 ko'rsatgichini ko'rsatadi.

Ko'rsatgichlar 10-bitli rejimda "LCD1602" maxsus belgili displayda ko'rsatiladi [11].



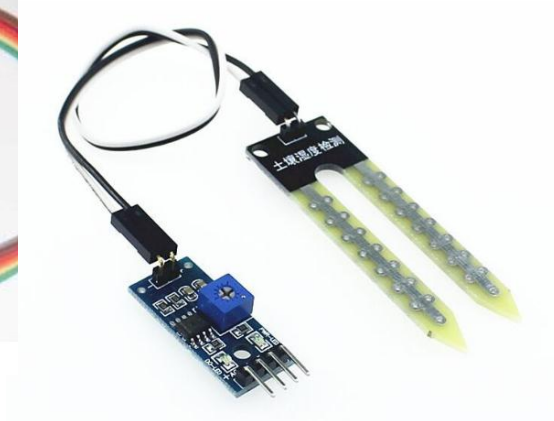
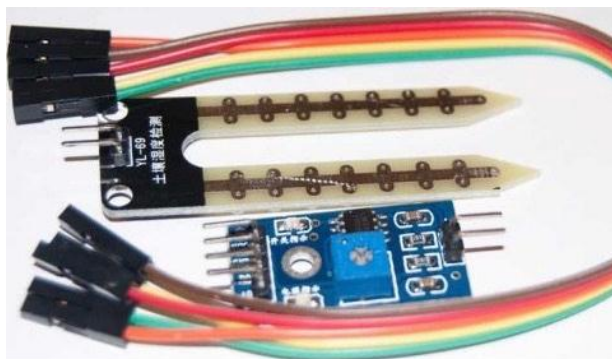
2.7-rasm. Namlik o'lchov asbobi



2.8-rasm. Namlikni o'lchash asbobining elektr sxemasi.

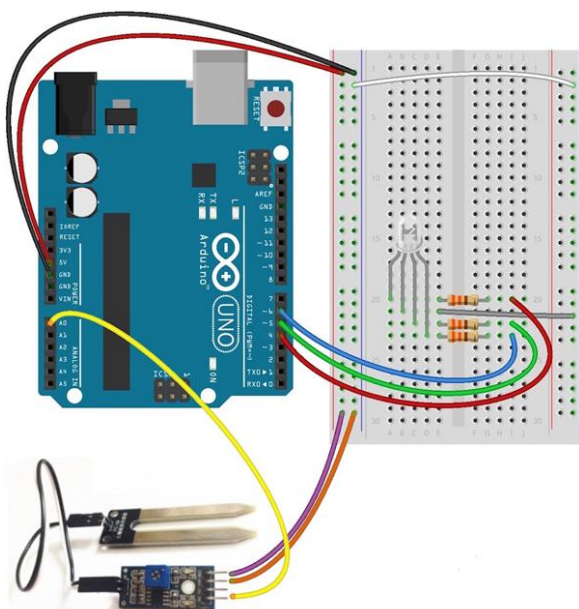
Sensor 35 mA tok iste'mol qiladi. Kuchlanish 3,3-5 V. 5 V quvvatlanganda qaytadigan signal 0-4,2V. Bu qiymatlarni 10 bitli oraliqqa ajratsak quyidagi natija hosil bo'ladi.

Datchik boshqaruv elektron kanrollerga 3 ta sim orqali ulanadi. O'lchov asbobining platasining o'lchami 3 sm x 1,5 sm. Zondning o'lchami 6 sm x 3 sm dan iborat.



2.9-rasm. Gigrometr datchigi

Bu datchikning afzalliklari: kam quvvat sarflovchi, narxi nisbatan arzon, keng tarqalgan va foydalanuvchi uchun qiyinchiliklar tug'dirmaydi.



2.10-rasm. Gigrometr datchigini “Arduino Uno” qurilmasiga ulash

Ardiuno uchun birlamchi kod:

```
#include <LiquidCrystal.h>

int val = 0;

LiquidCrystal lcd(12, 11, 10, 5, 4, 3, 2);

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop()
{
  lcd.clear();
  val = analogRead(0);
  lcd.print("GND HUM: ");
  lcd.print(val);
  delay(1000);
}
```

Gigrometr datchigi texnik xarakteristikasi:

- Ta'minlash kuchlanishi: 3.3-5VDC;
- Interfeys: analogli va raqamli;
- Iste'mol toki: 35mA;
- O'lchami: 3*1,6 sm.

2.2.3 Havo harorati va namligi datchigi DHT11

Issiqxonaning havo namligi va haroratini nazorat qilish uchun DHT11 raqamli datchigidan foydalandik. Bu datchik Arduino uno qurulmasi bilan

ishlashga to'liq moslashgan. DHT11 raqamli datchikki tarkibiga havo namligi va haroratini aniq raqamli chiqish signali yordamida o'lchash kiradi. Bu datchik yuqori aniqlikda ishlashga va uzoq muddat xizmat qilishga qodir. Datchikning tarkibiy qismiga namlikni o'lchash uchun sezgir resistor va haroratni o'lchash uchun esa NTS komponentasi o'rnatilgan [11,12].

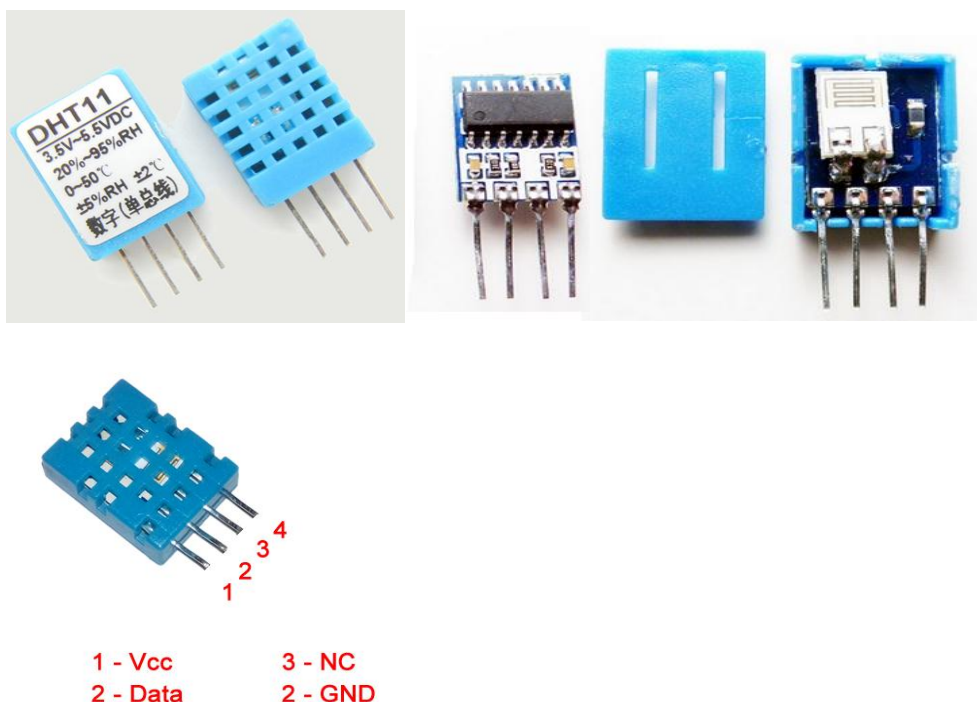
DHT11 datchigining asosiy xarakteristikasi

Namlikning taxminiy parametrlari

- Ruxetilgan 16Bit(ma'lumot almashinuvi)
- O'lchash chegarasi 20% ~ 95%
- Aniqligi $\pm 5\%$

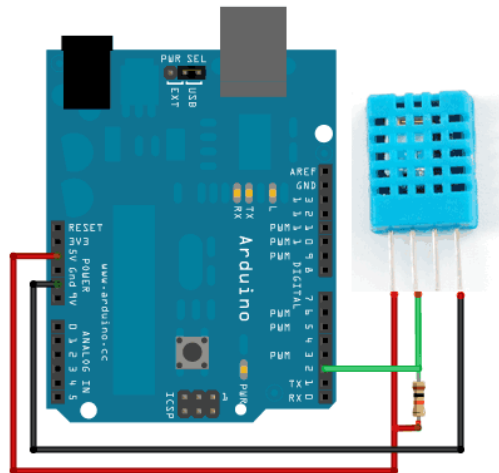
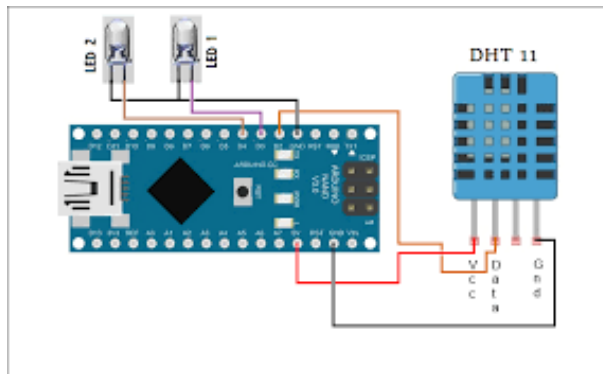
Haroratning taxminiy parametrlari

- ✓ Ruxsat etilgan 16 Bit (ma'lumot almashinuvi)
- ✓ O'lchash chegarasi 0 ~ 50 °C
- ✓ Aniqligi $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$



2.11-rasm-4 dht11 datchigi

1-Vcc — kuchlanish +3,5 ~ 5,5 V; 2-Data — ma'lumot uzatish
3-NC — ishlatilmaydi; 4-GND — zazemleniye (-)



2.12-rasm.DHT11 datchigining Mikrokontrollerga ulanishi

Mikrokontrollerga ulash uchun 1- va 2- oyoqlari orasiga o'zaro transistor ulanadi

Datchik va Mikrokontroller orasidagi masofa uncha uzoq bo'lmasa 10 kOm li resistor qo'yish tavsiya etiladi, agar ular orsidagi masofa 20 metrda ko'p bo'lsa u holda 5,1 kOm li resistor qo'yish maqsadga muvofiq bo'ladi

2.2.4 Issiqxonadagi jarayoni boshqarish uchun tanlangan (PIC AVR DSP ARM) RELE

Rele (frans. relay — almashtirmoq) — biror qurilma yoki jarayonning parametrlari qiymati yoki yo'nalishi o'zgarganda ijro etish mexanizmga ta'sir qiladigan avtomatik qurilma. Nazorat qilinadigan parametrlar (bosim,

kuchlanish va boshqalar) ga qarab, akustik, vaqt, himoya, mexanik, optik, issiqlik, elektromagnit, o'lichamlar relesi va boshqa xillarga bo'linadi [13].

Akustik rele akustik parametrlar (chastota, bosim), tebranishlar yoki materiallarning akustik karakteristikalar (yutilish yoki qaytarish koeffitsiyenti va boshqalar) ni nazorat qiladi.

Vaqt relesi avtomatik qurilma uzellari orasida yoki bir qurilmadan ikkinchi qurilmaga ta'sirlar uzatishda zarur kechikish hosil qiladi. Asosan, sezuvchiqubul qiluvchi (boshqarish signali kelganda releni ishga tushiruvchi), sekinlashtiruvchi va ijro etuvchi (boshqariladigan qurilma yoki sxemaga ta'sir etuvchi) qismlardan iborat.

Sekinlashtirish usuliga qarab, vaqt relesi elektr, magnit, mexanik, elektromexanik, termik, gidravlik va pnevmatik xillarga bo'linadi. Himoya relesi elektr uzatish liniyalari va elektr jihozlarini, sanoat va elektr qurilmalarini qisqa tutashuv va noto'g'ri rejimdan saklash uchun qo'llaniladi. Sezish organiga karab, tok, kuchlanish, quvvat, qarshilik va chastota, himoya relelari, releni kayta ishga tushiradigan omilga ko'ra, elektromagnit va induksion xillarga bo'linadi.

Mexanik rele mexanik miqdorlar (siljish, tezlik va boshqalar) yoki moddalarning mexanik parametrlari (zichligi va boshqalar)ni nazorat qiladi. Asosan, turli mexanik datchiklardan iborat.

Tuzilishiga ko'ra, akustik, issiklik, optik, magnit, elektr, radioaktiv izotopli va boshqa, ishga tushirish usuliga qarab, elektr, pnevmatik, gidravlik xillarga bo'linadi.

Optik rele (fotorele) optik miqdorlar (yorug'lik oqimi va boshqalar) o'zgarishini nazorat qiladi. Mexanik, elektr va fotokimyoviy xillari borele

Odatda, optik miqdorlar datchiklaridan iborat.

Issiqlik relesi tra, issiqlik oqimi va boshqalarni nazorat kiladi. Mexanik, elektr, optik va akustik xillari bor.

Mexanik issiklik relesi issiqlik ta'sirida elementlarning chizikli yoki hajmiy kengayishiga, moddalarning qattiq holatdan suyuq holatga yoki suyuq holatdan

gaz holatiga o'tishiga, gazlarning zichligi yoki qovushokligi o'zgarishiga asoslangan.

Elektr rele si temperatura o'zgarganda o'tkazgich yoki yarimo'tkazgich materiallarning solishtirma qarshiligi o'zgarishiga, dielektrik doimiysi, magnit o'tkazuvchanligi yoki issiklik e.yu.k. o'zgarishiga asoslangan.

Elektromagnit rele elektr toki o'zgarishini sezadi. Sezgir organi — chulg'am va qo'zg'aluvchi qism (yakor va o'zak) li magnit tizim, ijrochi organi — kontakt. Chulg'amidan o'tayotgan tok kuchi o'zgarganda yakor yoki o'zagining tortilishi hisobiga kontaktlari ulanadi yoki uziladi. Bunday rele, masalan, sovitkichlarda ishlatiladi.

O'lchamlar rele si — detallar o'lchamlarining belgilangan qiymatini nazorat kiladi. Asosan, qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas kontaktlardan iborat. Detalning o'lchami o'zgarsa, kontaktlar tutashib yoki ajralib, signal beruvchi elektr zanjirini ulaydi yoki uzadi.

RELE energetika, aloqa, signalizatsiya, telemexanika va avtomatikada keng qo'llaniladi.



2.13-rasm. Rele PIC AVR DSP ARM

Releni jarayonda ishlatishda rele jarayonda hech qanday muammolar hamda xalaqit bermaydi. Rele yordamida elektr o'lchov asboblarini o'chirish va yoqish mumkun. Relega 220 v elektr tarmog'i ulasa ham bo'ladi. Rele moduli barcha elektr bog'lamalarini o'z ichiga oladi. Releda normal ochiq (NO) va normal yopiq kantakt (NC) bor. Bu tizimni yaratish uchun qulay bo'lib signal

kelganda rele ishga tushadi. Modul kirishida logik 1 berilganda rele ishlaydi. Boshqarish o'zida o'rnatilgan kalit orqali amalga oshadi. Bunda boshqaruvchi signal sifatida 3-5 Vgacha kuchlanish ishlatish mumkin bo'ladi. Shuningdek modulni boshqa platalardan boshqarsa ham bo'ladi.

Ulash. Rele modul boshqaruvchi elektronika 3 ta sim orqali ulanadi. Arduinoga ulash uchun troyka shild va shleyf kompleksini qo'llash mumkin. Simlardan ozod bo'lish uchun releni shleyfning o'ziga o'rnatish mumkin.

Rele o'zgaruvchan tokning 16 A gacha yuklamasini 220 Vda boshqarishi mumkin. O'zgarmas tokda esa 7 A gacha yuklamani 30 Vda boshqaradi. 30 Vdan kichik kuchlanishda tok yuqori bo'lishi mumkin.

2.2.5 Kichik o'lchamli suvni uzatuvchi nasos

Kichik o'lchamli suvni uzatuvchi nasos shuvni tortib uzatish vazifasini bajaradi. Nasosni mikrokontrollerdan boshqarish uchun kommutator yoki rele ishlatiladi.



2.14-rasm. Kichik o'lchamli suvni uzatuvchi nasos.

Nasos 2,5 va 6 Voralig'ida ishlaydi. Maksimal uzotishi 40-110 sm oqim tezligi 80-120 litr/soat.

Kabel 3 turda bo'lib har xil ranglardan tashkil topgan .Ularning o'zaro farqi bir biriga ulanishda xolos.har bir kabelning uzunligi 10 sm dan iborat. Qurulma- larga ulash uchun juda qulay hisoblanad.



2.15-rasm.Qurulmalarni o'zaro bog'lovchi kabellar

III-bob. Meva-sabzavotlarni issiqxonada etishtirish jarayonini boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimini yaratish

3.1.Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimini ishlab chiqish

Issiqxonadagi jarayonni avtomatlashtirilgan boshqarish jarayoni uch darajali nazorat va boshqarish tizimi bo`lib, monitoring qilish imkoniyatiga ega.

Birinchi pastki daraja datchiklar va ijro mexanizmlaridan iborat bo`lib, jarayon boradigan joyda joylashadi. Bu darajada quyidagi vazifalar amalga oshiriladi [14]:

- datchiklardan axborotni olish va qayta ishlash (pastki daraja);
- ikkinchi (o`rta daraja)ga kerakli axborotni uzatish;
- nazorat, boshqarish, signalizatsiya va blokirovkalash algoritmlarni amalga oshirish.

Ikkinchi (o`rta) daraja birinchi darajadan keladigan signallarni qayta ishlaydi va ijrochi mexanizmlarga boshqarish ta`sirlarini o`tkazadi hamda boshqarishning uchinchi (yuqori) darajai uchun birlamchi axborotni yig`adi, qayta ishlab uzatadi [15].

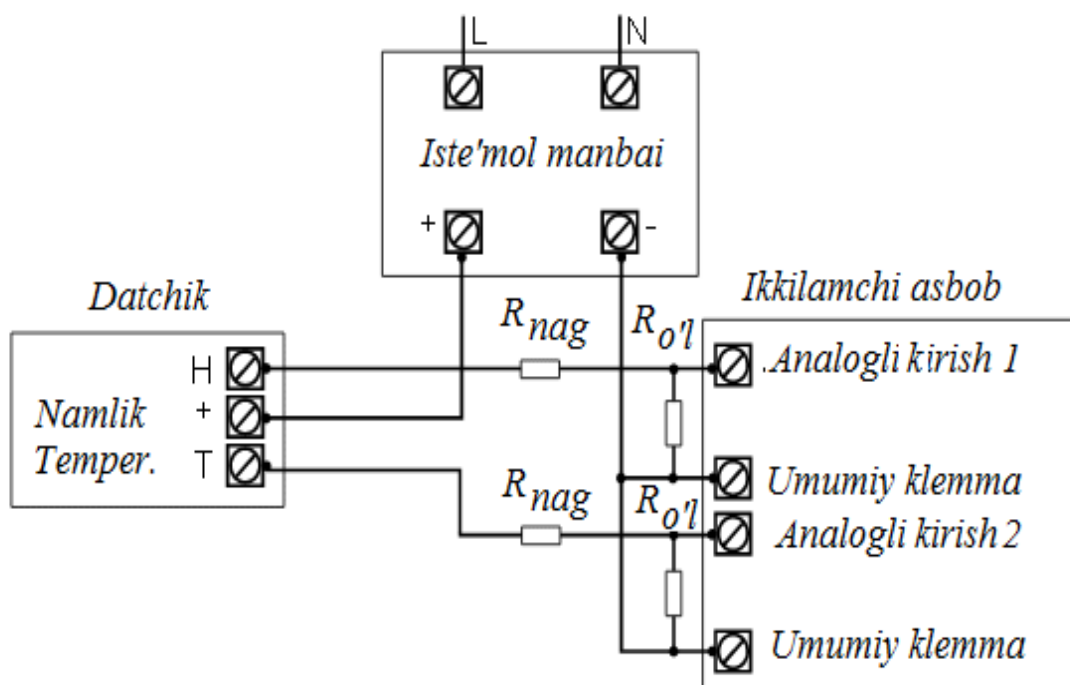
Uchinchi (yuqori) daraja jarayonni nazorat qilish va boshqarish, ma`lumotlarni yig`ish va arxivlashni amalga oshiradi. Bunda ishlab chiqarish haqidagi axborotlar qayta ishlanadi va qayta ishlash natijalari grafik, mnemosxema, tablitsa yoki trend shaklida tasvirga chiqariladi, avariyaoldi va avariya holatlarini nazorat qilish va oldini olish, jarayonni boshqaruv ishlarini olib borish, jarayon borishi haqidagi hisobotlarni shakllantirish va pechatlash ishlari olib boriladi.

Tizimning asosiy faoliyat ko`rsatishi avtomatik amalga oshiriladi. Lekin masofodan turib qo`l bilan boshqarish rejimi ham ko`zda tutilgan.

Birinchi daraja o`lchov vositalari - datchiklar standart 4...20mA chiqish signaliga ega. Bosim datchigi ikkinchi boshqarish darajasiga RS-485 protokoli bo`yicha signal yuboradi.

Ijrochi mexanizmlar ikkinchi darajadan elektr signallar oladilar.

3.1-rasmda temperatura va namlik datchigi Lni mikroprotsessorga ulash sxemasi ko'rsatilgan.



3.1-rasm. Temperatura va namlik datchigi LI ni mikroprotsessorga ulash sxemasi

Ikkinchi (o`rta) daraja quyidagilardan tashkil topgan:

Dasturlashtirilgan mantiqiy kontroller (DMK) – texnologik jarayonlarni boshqarishni avtomatlashtirish uchun ishlatiladigan maxsus (kompyuterlashtirilgan) qurilma sanoat kontrellerining elektron tashkil etuvchisidir.

DMK texnologik jarayon haqidagi qiymatlari datchiklardan elektr signal tarzida yoki umumiy qabul qilingan protokollar orqali oladi va ijrochi mexanizmlarga bajarish signallarini yuboradi.

Uchinchi (yuqori) darajada ma`lumotlar bazasi rezerv serseviga ega bo`lgan operatorning avtomatlashtirilgan ishchi o`rni joylashgan.

Operatorning avtomatlashtirilgan ish o'рни (AIO`) intefeysi tizimni boshqarish monitoring qilish doirasida quyidagi funktsiyalarni amalga oshiradi:

-ishlab chiqarish jihozlari joriy va hisoblangan ma'lumotlarini tasvir shaklida ko'rsatadi (vizualizatsiya);

- rejimning real vaqt ichidagi parametrlarini hisoblash;
- avariya va ogohlantiruvchi signallarni qayd qilib borish;
- voqea arxivlarini ko'zdan kechirish;
- trendlarni, parametrlar dinamikasini grafik, jadval ko'rinishida ko'rib borish.

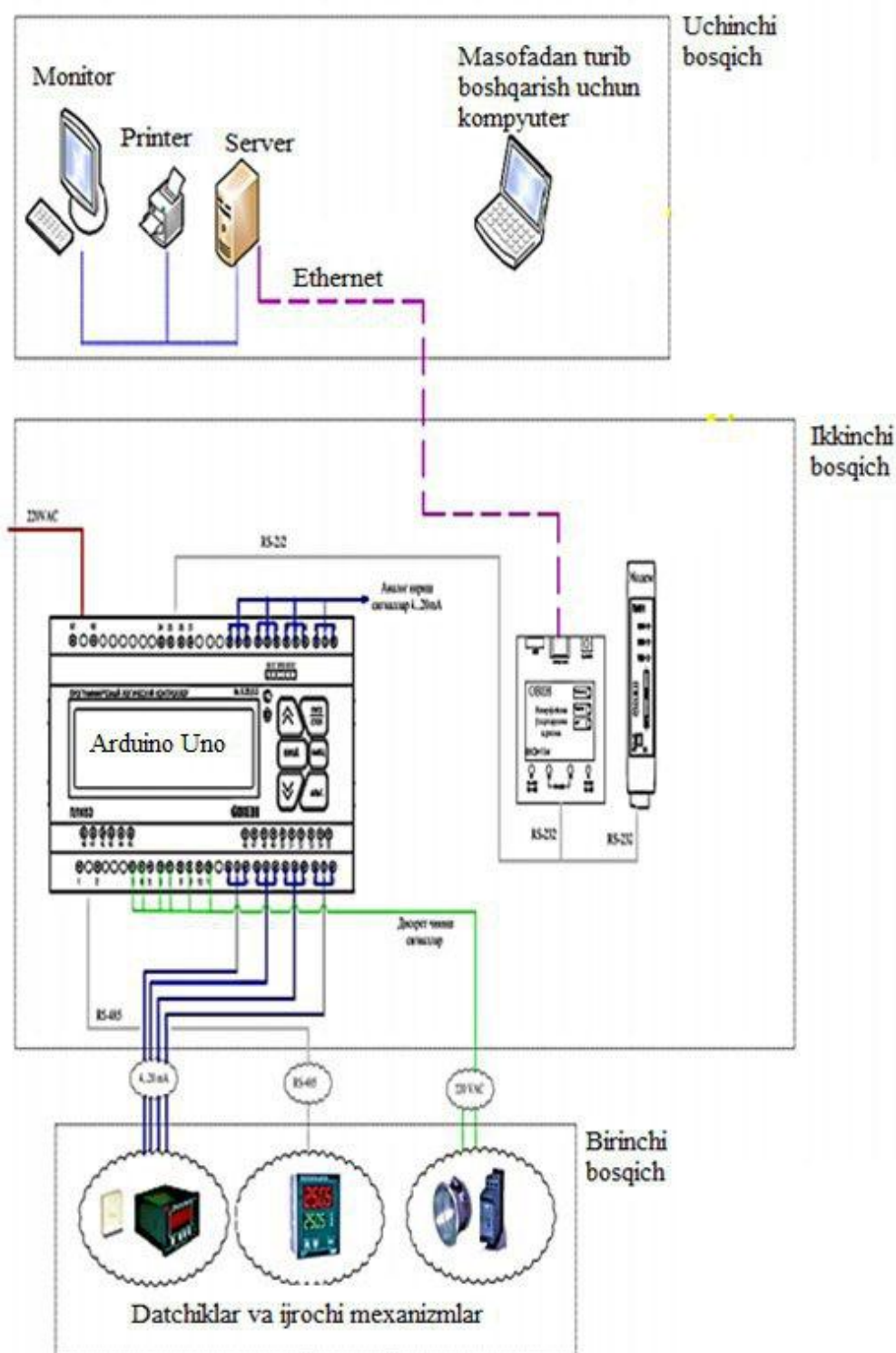
Bundan tashqari AIO` tizimdagi axborotlarni himoyalash funktsiyalarini bajaradi. Bunda tizimga kirish uchun faqat qayd qilingan foydalanuvchilar kirib biladi, boshqalarni tizim funktsiyalaridan foydalanishi mumkin emas. Har bir foydalanuvchi tizimni o'zgartirish yoki axborotlarni ko'rib borishi uchun o'ziga ruxsat berilgan chegaraviy huquqga ega.

AIO` quyidagi asosiy funktsiyalar bajarilishini ta'minlaydi:

- Texnologik jarayon holati haqidagi axborotni operator uchun qulay shaklda ko'rsatib borish;
- Texnologik jarayon asosiy parametrlarini qayd qilib borish va uning joriy qiymatlarini grafik tarzida ko'rsatish;
- Texnologik jarayon tarixini shakllantirib uni olib borish;
- Texnologik jarayon parametrlarini ruxsat etilgan chegaralardan chiqish haqidagi axborotlarni avtomatik tarzda shakllantirish, berish va saqlab qolish;
- Mexanizmlar uchun ishlash rejimini tanlash (avtomatik yoki masofadan turib boshqarish);
- Texnologik jarayon va jihozlarni masofadan turib boshqarish;
- Diagnostika haqidagi axborotni chiqarish.

Shunday qilib, operator AIO` boshqarish qurilmasi bo'lib, bu joydan operator jarayon ishini nazorat qilib, kerak bo'lganda operativ boshqarish imkoniyatiga ega. Tizim dasturiy ta'minot terminali haqidagi ma'lumotlarni

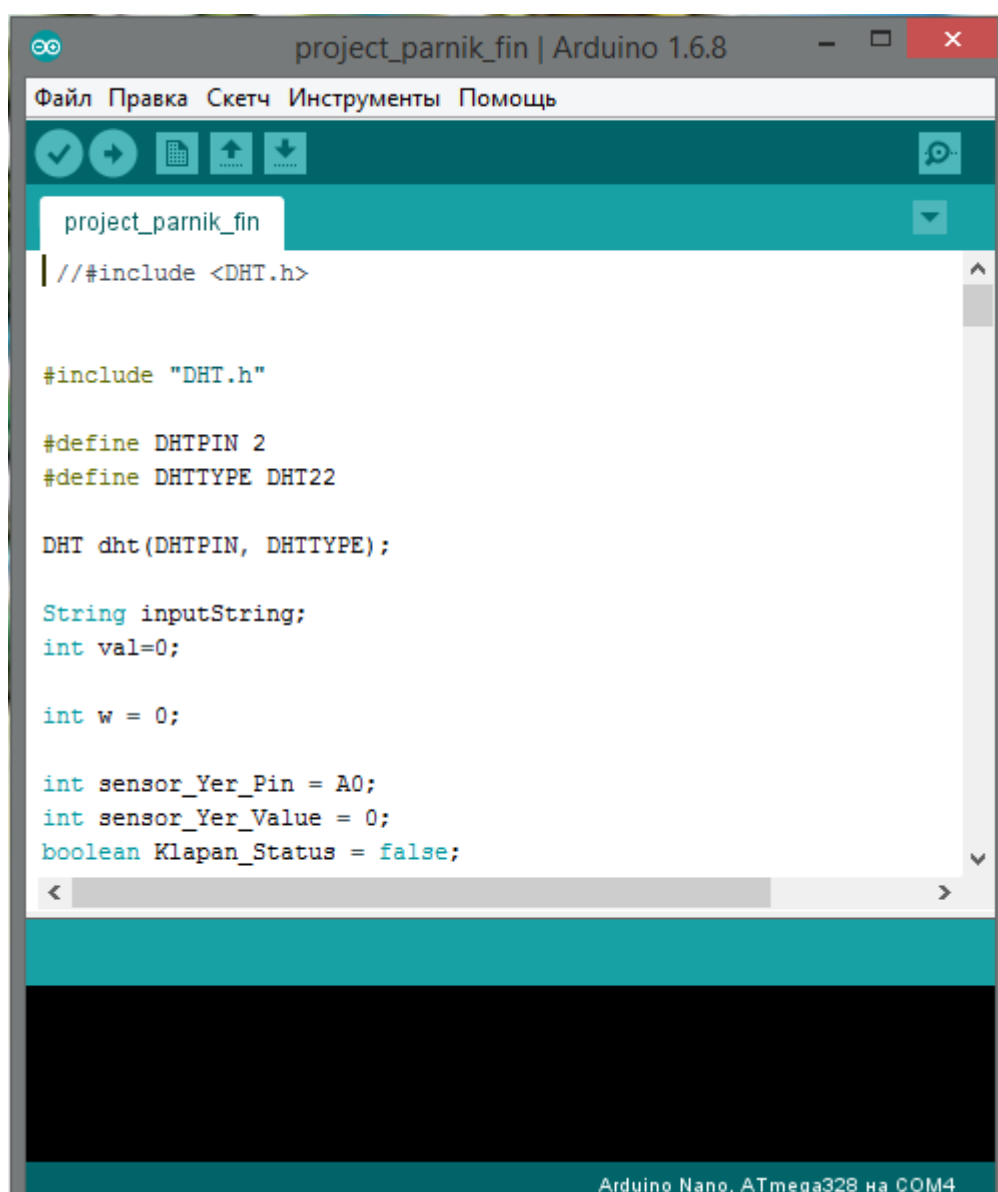
olish uchun operator boshqaruv kontrolleridan soʻraydi, kerak boʻlganda unga boshqaruv komandalarini shakllantirib beradi.



3.2-rasm. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi uch darajali arxitekturası

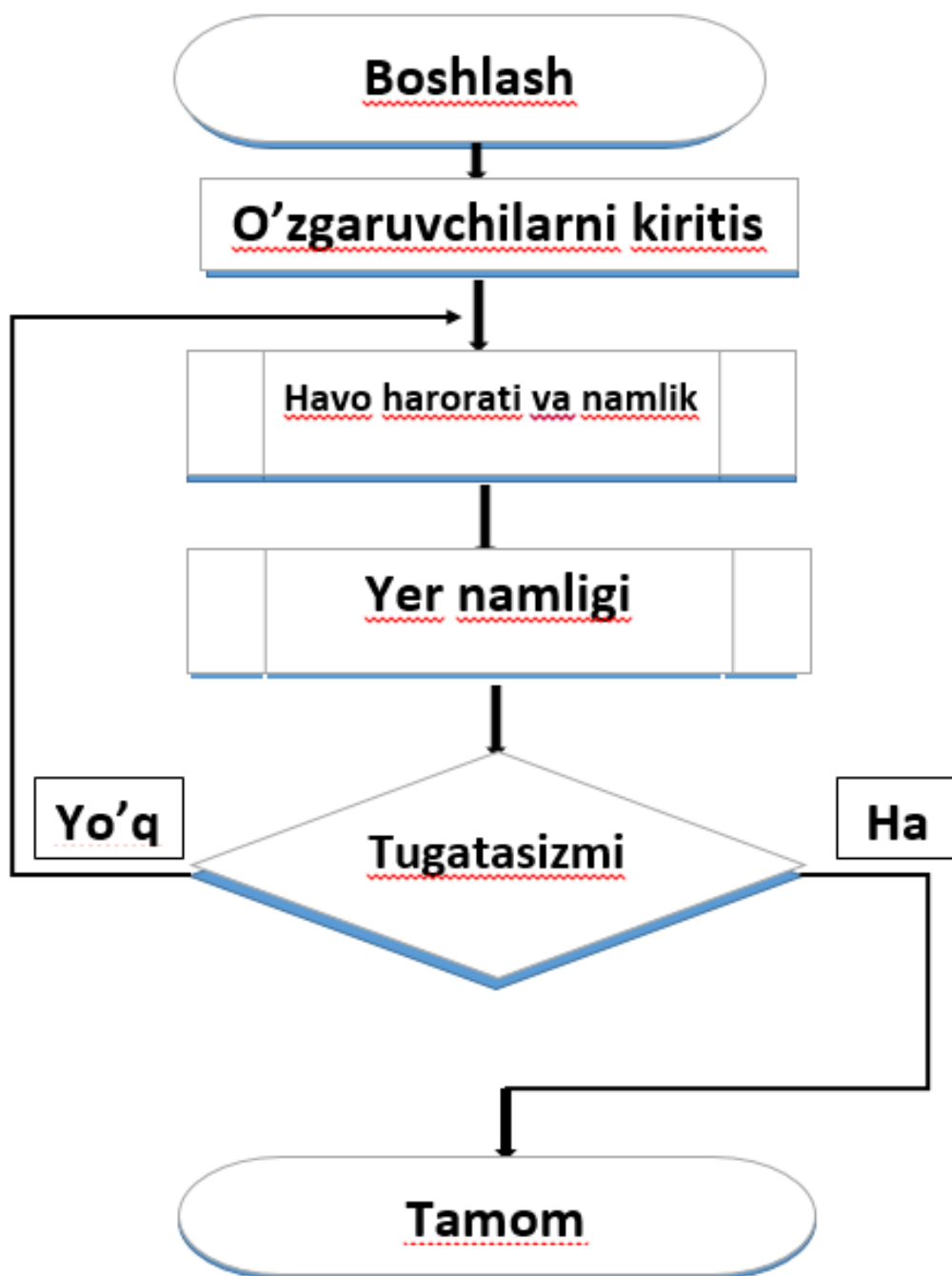
3.2. Meva va sabzavotlarni saqlash jarayoni boshqarish uchun dasturiy ta'minot yaratish

Sissiqxonadagi jarayonida AKT orqali boshqarish uchun dasturlanadigan mantiqiy kontroller *Arduino Uno* dan foydalandik. Uni dasturlash uchun C++ dasturlash tili va Arduino IDE dasturiy taminotidan foydalandik. Dasturning interfeysini yartishda Delphi dasturiy taminotidan foydalandik.



3.3-rasm Arduino IDE dasturiy taminoti

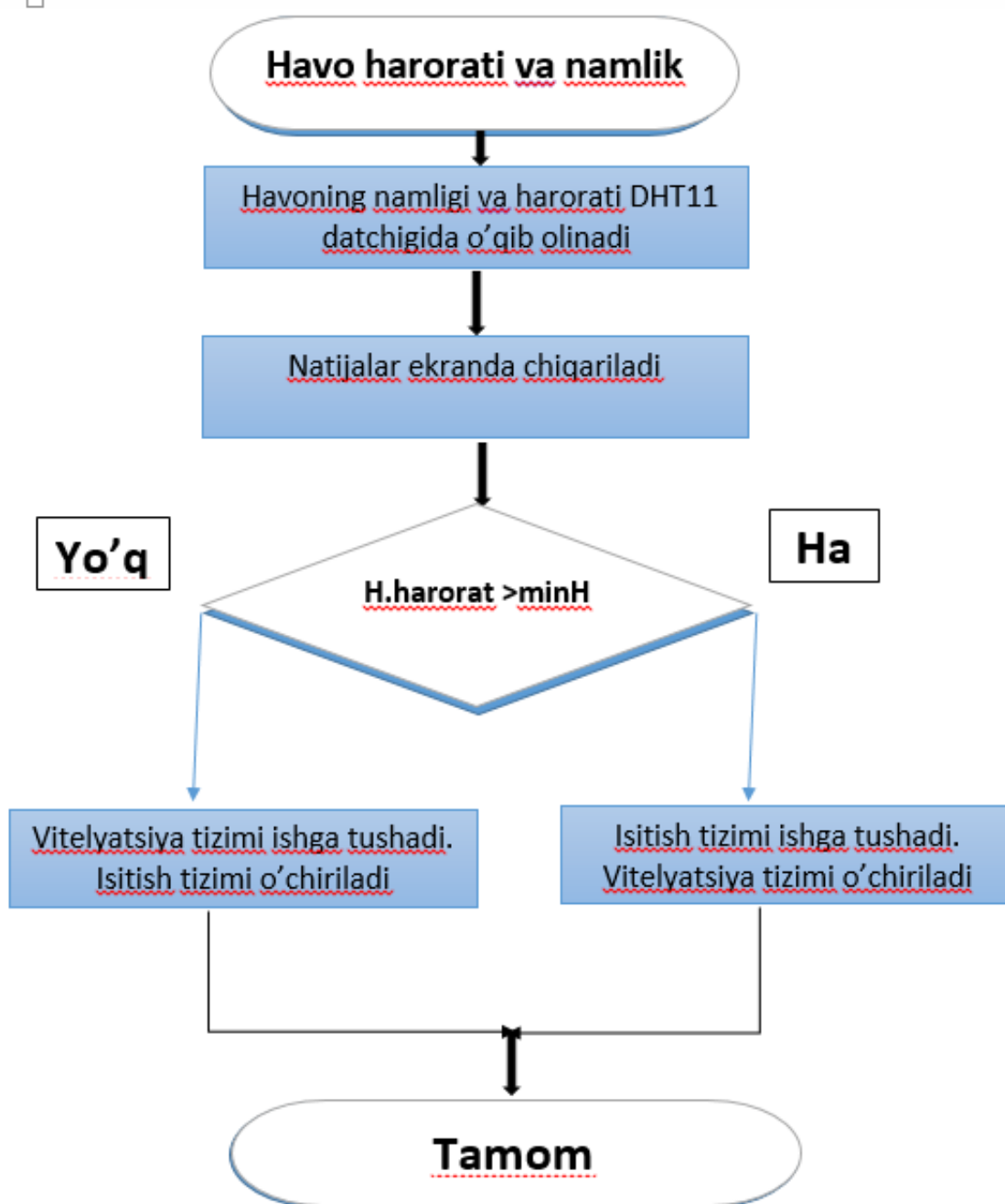
Avtomatlashtirishning boshqarish dasturini ishlab chiqish uchun quyidagi algoritm yaratildi.



3.4-rasm. “Aqilli” issiqxonaning asosiy algoritmi

“Aqilli” issiqxonaning asosiy algoritmi 3.8-rasmda keltirilgan. Bu yerda dasturni boshlashdan so’ng o’zgaruvchilar kiritishga uzatiladi. O’zgaruvchilar kiritilbandan keyin havo harorati va namligi protsedurasiga uzatiladi. havo harorati va namligi protsedurasidan chiqib yer namligi protsedurasiga uzatiladi.

yer namligi protsedurasidan chiqib tugatasizmi shart operatoriga keladi. Agar tugatasizmi shart operatori toki rost qiymat qaytargunich sikl uzluksiz davom etadi.



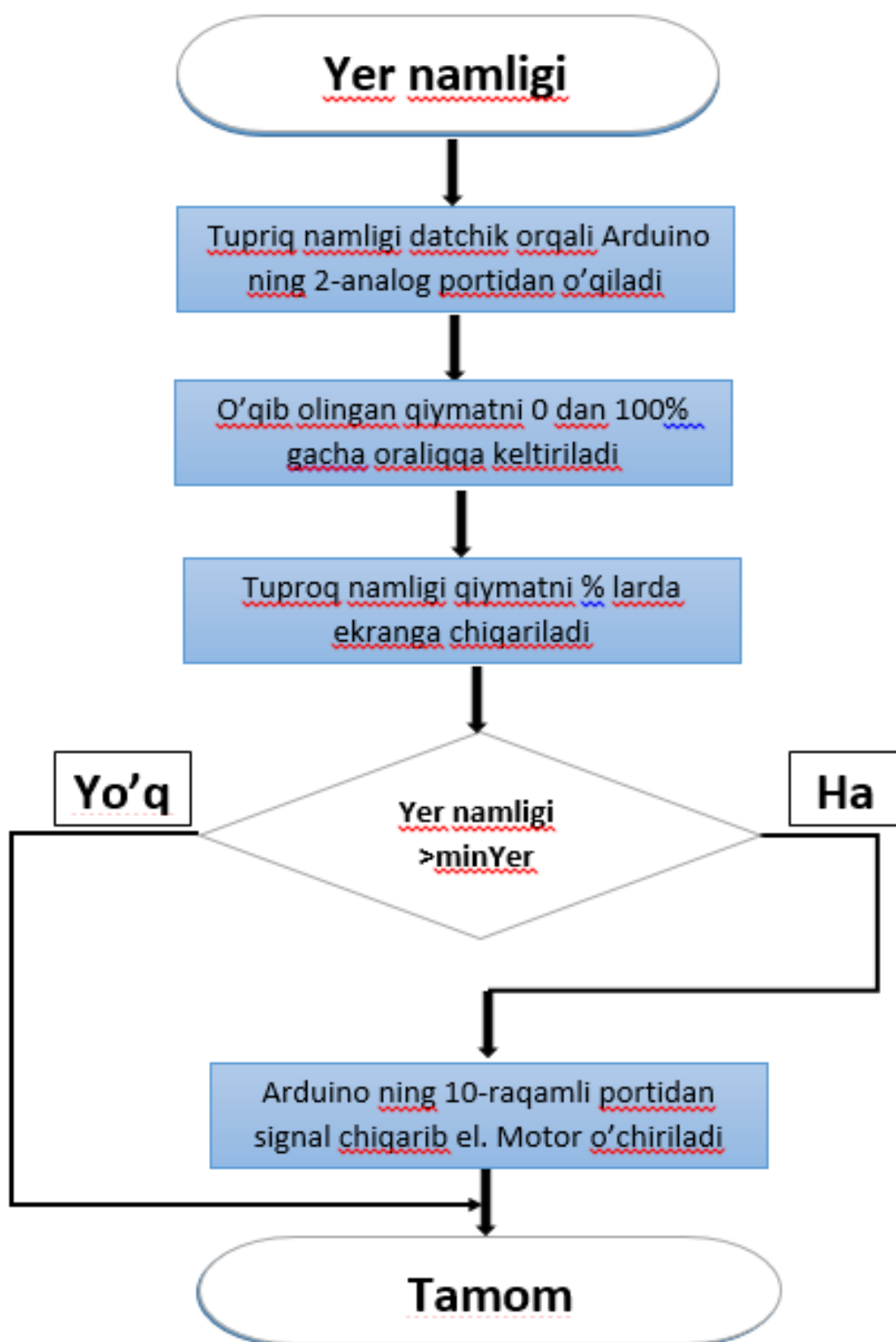
3.5-rasm. Havo harorati va namligi protsedurasi

Havo harorati va namligi protsedurasi 3.5–rasmda keltirilgan. Bu yerda dasturni boshlashdan so'ng Havoning namligi va harorati DHT11 datchigida o'qib olish operatoriga uzatiladi. Bu operatoridan chiqib natijani ekranga chiqarish operatoriga uzatiladi. Natijani ekranga chiqarish operatoridan so'ng,

havo haroratini taqqoslash ya'ni berilgan va hozirgi qiymatlarni solishtirish shart operatoriga uzatiladi. Shart operatori rost qiymat qaytarsa isitish tizimi ishga tushadi. Vintelyatsiya tizimi o'chiriladi. Agar shart operatori yolg'on qiymat qaytarsa vintelyatsiya tizimi ishga tushadi. Isitish tizimi o'chiriladi. Shart operatoridan chiqib tamomlash operatoriga uzatiladi.

Yer namligi protsedurasi 3.6–rasmda keltirilgan. Bu yerda dasturni boshlashdan so'ng Tupriq namligi datchik orqali Arduino ning 2-analog portidan o'qish operatoriga uzatiladi. Bu operatoridan chiqib o'qib olingan qiymatni 0 dan 100% gacha oraliqqa keltirish operatoriga uzatiladi. So'ng tuproq namligi qiymatni % larda ekranga chiqarish operatoriga uzatiladi. Bu operatoridan ham chiqqandan so'ng yer namligini taqqoslash ya'ni yer namliginig berilgan va hozirgi qiymatlarini solishtirish shart operatoriga uzatiladi.

Agar shart operatori rost qiymat qaytarsa “Arduino” ning 10-raqamli portidan signal chiqarib elektr motor o'chirish operatoriga uzatiladi. Bu operatoridan chiqqandan so'ng tamomlash operatoriga uzatiladi. Agar shart operatori yolg'on qiymat qaytarsa to'g'ridan to'g'ri tamomlash operatoriga uzatiladi.



3.6-rasm. Yer namligi protsedurasi

Interfeysning Delphi dasturiy ta'minotidagi listingi

```
unit Unit1;

interface

uses

  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Buttons, CPort, ExtCtrls, OleCtrls, SHDocVw;

type

  TForm1 = class(TForm)
    ComPort: TComPort;
    ComDataPacket1: TComDataPacket;
    Timer1: TTimer;
    Panel1: TPanel;
    BitBtn1: TBitBtn;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    Label6: TLabel;
    Button1: TButton;
    Timer2: TTimer;
    Panel2: TPanel;
    SpeedButton1: TSpeedButton;
    SpeedButton2: TSpeedButton;
    Panel3: TPanel;
    Label10: TLabel;
    Panel4: TPanel;
    Label7: TLabel;
    LabeledEdit1: TLabeledEdit;
```

```

LabeledEdit2: TLabeledEdit;
Panel5: TPanel;
Label8: TLabel;
LabeledEdit3: TLabeledEdit;
LabeledEdit4: TLabeledEdit;
Panel6: TPanel;
Label9: TLabel;
LabeledEdit5: TLabeledEdit;
LabeledEdit6: TLabeledEdit;
BitBtn2: TBitBtn;
Timer3: TTimer;
Label11: TLabel;
WebBrowser1: TWebBrowser;
parnik_rassm_isish: TButton;
parnik_rasm_vint: TButton;
parnikrasm: TButton;
rasm_almashtirish: TButton;
Button2: TButton;
Button3: TButton;
Button4: TButton;
CheckBox1: TCheckBox;
Memo1: TMemo;
sugorish: TButton;
isish_sugorish: TButton;
Vint_sugorish: TButton;
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure ComDataPacket1Packet(Sender: TObject; const Str: string);
procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Timer2Timer(Sender: TObject);

```

```

procedure SpeedButton1Click(Sender: TObject);
procedure SpeedButton2Click(Sender: TObject);
procedure Timer3Timer(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure parnik_rassm_isishClick(Sender: TObject);
procedure parnik_rasm_vintClick(Sender: TObject);
procedure parnikrasmClick(Sender: TObject);
procedure FormShow(Sender: TObject);
procedure rasm_almashtirishClick(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit1Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit2Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit3Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit4Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit5Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit6Click(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit1Change(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit2Change(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit3Change(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit4Change(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit5Change(Sender: TObject);
procedure LabeledEdit6Change(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
procedure Button4Click(Sender: TObject);
procedure sugorishClick(Sender: TObject);
procedure isish_sugorishClick(Sender: TObject);
procedure Vint_sugorishClick(Sender: TObject);
private
    { Private declarations }
public

```

```

    { Public declarations }
end;
var
    Form1: TForm1;
    s,hnam,htemp,yernam, status:string;
    vTime, vintel, lampa: integer;
    vent_holat, tent_holat, sugorish_holat: Boolean;
implementation
uses Unit2, Unit3;
{$R *.dfm}
procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var
    Str: String;
begin
    ComPort.ShowSetupDialog;
    if not ComPort.Connected then
    begin
        try
            ComPort.Open;
            // sleep(2000);
            Timer1.Enabled:=True;
            vTime:=0;
            Timer2.Enabled:=True;
            // BitBtn1.Enabled:=true;
        except
            ShowMessage('COM порт очишга рухсат йўқ.');
```



```

    ComPort.Open;
    //strtemp := "";
end;
//end;

procedure TForm1.BitBtn2Click(Sender: TObject);
var
    s:string;
begin
    if (StrToInt(LabeledEdit1.Text) < StrToInt(LabeledEdit2.Text)) and
        (StrToInt(LabeledEdit3.Text) < StrToInt(LabeledEdit4.Text)) and
        (StrToInt(LabeledEdit5.Text) < StrToInt(LabeledEdit6.Text)) then
    begin
        Timer3.Enabled:=false;
        BitBtn2.Enabled:=false;
        s:='-'+LabeledEdit1.Text+'-'+LabeledEdit2.Text+'-'+LabeledEdit3.Text+'-
'+LabeledEdit4.Text+'-'+LabeledEdit5.Text+'-'+LabeledEdit6.Text+'-';
        Label11.Caption:=s;
        ComPort.WriteStr(s);
    end else
    begin
        ShowMessage('Qiymatlarni xato kiritdingiz!');
        Timer3.Enabled:=false;
        BitBtn2.Enabled:=false;
    end;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    form2.show;
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);

```

```

begin
form3.show;
end;
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
begin
ComPort.WriteStr('q'+'*'+0');
end;
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);
begin
ComPort.WriteStr('i'+'*'+0');
end;
procedure TForm1.rasm_almashtirishClick(Sender: TObject);
begin
if (status='3') and (WebBrowser1.LocationName<>'vint_aylanishi') then
parnik_rasm_vintClick(Sender);
if (status='2') and (WebBrowser1.LocationName<>'Isish') then
parnik_rasm_isishClick(Sender);
if (status='0') and (WebBrowser1.LocationName<>'parnik') then
parnikrasmClick(sender);
if (status='4') and (WebBrowser1.LocationName<>'sugorish') then
sugorishClick(sender);
if (status='6') and (WebBrowser1.LocationName<>'isish_sugorish') then
isish_sugorishClick(Sender);
if (status='7') and (WebBrowser1.LocationName<>'vint_sugorish') then
Vint_sugorishClick(sender);
//else parnikrasmClick(Sender);
end;
procedure TForm1.parnik_rasm_isishClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\isish.swf');

```

```

end;
procedure TForm1.parnik_rasm_vintClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\vint_aylanishi.swf');
end;
procedure TForm1.parnikrasmClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\parnik.swf');
end;
procedure TForm1.ComDataPacket1Packet(Sender: TObject; const Str: string);
begin
s:=s+str;
//memo1.Lines.Add(str);
end;
procedure TForm1.FormShow(Sender: TObject);
begin
    parnikrasmClick(sender);
end;
    procedure TForm1.isish_sugorishClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\isish_sugorish.swf');
end;
//WebBrowser1.Navigate('D:\kontroller\Aqlli_parnik\flash\parnik.swf');
procedure TForm1.LabeledEdit1Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit1Click(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;

```

```

end;
procedure TForm1.LabeledEdit2Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit2Click(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit3Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit3Click(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit4Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit4Click(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit5Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit5Click(Sender: TObject);

```

```

begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit6Change(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.LabeledEdit6Click(Sender: TObject);
begin
Timer3.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.SpeedButton1Click(Sender: TObject);
begin
//if status='3' then   SpeedButton1.Down=true;
if SpeedButton1.Down=true then
ComPort.WriteStr('1'+*'+0')
else
ComPort.WriteStr('0'+*'+0');
end;
procedure TForm1.SpeedButton2Click(Sender: TObject);
begin
if SpeedButton2.Down=true then
ComPort.WriteStr('0'+*'+1')
else
ComPort.WriteStr('0'+*'+0');
end;
procedure TForm1.sugorishClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\sugorish.swf');
end;

```

```

procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
var
    I,k: Integer;
function nuqta(ss:string):string;
var
    d:integer;

begin
    //
    for d := 1 to length(ss) do
        if ss[d]='.' then ss[d]:=',';
        nuqta:=ss;
    end;

begin
    try
begin
//Memo1.Lines.Clear;
memo1.Lines.Add(s);
// Havo namligini aniqlash qismi boshlandi
k:=0; hnam:="";
//H35.60HT24.70TY98YH35.60HT24.70TY98Y

for I:= 1 to length(s) do
begin
if (k=1) and (s[i]='H') then break;
if k=1 then hnam:=hnam+s[i];
if (s[i]='H') and (s[i+1]<>'T') then k:=1;
end;
//memo1.Lines.Add(hnam);

```

```

// Havo namligini aniqlash qismi tugadi
//-----

// Havo temperaturasi aniqlash qismi boshlandi
k:=0;  htemp:="";
for I := 1 to length(s) do
begin
if (k=1) and (s[i]='T') then break;
if k=1 then htemp:=htemp+s[i];
if (s[i]='T') and (s[i+1]<>'Y') then k:=1;
end;
//memo1.Lines.Add(htemp);
// Havo temperaturasi aniqlash qismi tugadi
//-----

// yer namligini aniqlash qismi boshlandi
k:=0;  yernam:="";
for I := 1 to length(s) do
begin
if (k=1) and (s[i]='Y') then break;
if k=1 then yernam:=yernam+s[i];
if (s[i]='Y') and (s[i+1]<>'H') then k:=1;
end;
//memo1.Lines.Add(yernam);
// yer namligini aniqlash qismi tugadi

// Status holatini bilish boshlandi
k:=0;  status:="";

for I := 1 to length(s) do
begin

```

```

if (k=1) and (s[i]='w') then break;
if k=1 then status:=status+s[i];

if (s[i]='w') and (s[i+1]<>'r') then k:=1;

end;

        if status='3' then SpeedButton1.Down:=true
        else SpeedButton1.Down:=false;
        if status='2' then SpeedButton2.Down:=true
        else SpeedButton2.Down:=false;

// memo1.Lines.Add('status: '+status);
// Status holatini bilish tugadi
s:="";
// raqamli chiqarish qismi
label4.Caption:=nuqta(hnam);
label5.Caption:=nuqta(htemp);
label6.Caption:=nuqta(yernam);

form2.Series1.AddXY(vTime,strTofloat(nuqta(hnam)));
form2.Series2.AddXY(vTime,strTofloat(nuqta(yernam)));
form2.Series3.AddXY(vTime,strTofloat(nuqta(htemp)));
///
//if (StrToFloat(label5.Caption)>StrToFloat(LabeledEdit4.Text)) or
(StrToFloat(label5.Caption)<StrToFloat(LabeledEdit3.Text)) then
rasm_almashtirishClick(Sender);

if (status='3') or (status='7') then vent_holat:=true else vent_holat:=false;
if (status='2') or (status='6') then tent_holat:=true else tent_holat:=false;
if (status='4') or (status='7') then sugorish_holat:=true else
sugorish_holat:=false;

```



```

if (vtime mod 3)=0 then
begin
form3.ADOQuery1.Close;
form3.ADOQuery1.sql.Clear;
form3.ADOQuery1.SQL.Add('INSERT INTO asosiy
(temperatura_min,temperatura_max,temperatura_hozir,havo_nam_min,havo_na
m_max,havo_nam_hozir,yer_nam_min,yer_nam_max,yer_nam_hozir,vent_hola
t,sugorish_holat,isitgich_holat,vaqt,sana) ');
form3.ADOQuery1.SQL.Add(' VALUES
(''+LabeledEdit3.Text+'',''+LabeledEdit4.Text+'',''+Label5.Caption+'',''+Labe
ledEdit1.Text+'',''+LabeledEdit2.Text+'',''+Label4.Caption+'',''+LabeledEdit5
.Text+'',''+LabeledEdit6.Text+'',''+Label6.Caption+'',''+BoolToStr(vent_holat
)+'',''+BoolToStr(tent_holat)+'',''+BoolToStr(sugorish_holat)+'',''+TimeToStr(
time)+'',''+DateTimeToStr(date)+'') ');
form3.ADOQuery1.ExecSQL;
form3.ADOQuery1.SQL.Clear;
form3.ADOQuery1.SQL.Add('select * from asosiy');
form3.ADOQuery1.Open;
end;
end;
finally end;
end;
procedure TForm1.Timer2Timer(Sender: TObject);
begin
vtime:=vtime+1;
end;
procedure TForm1.Timer3Timer(Sender: TObject);
var
k:integer;
begin

```

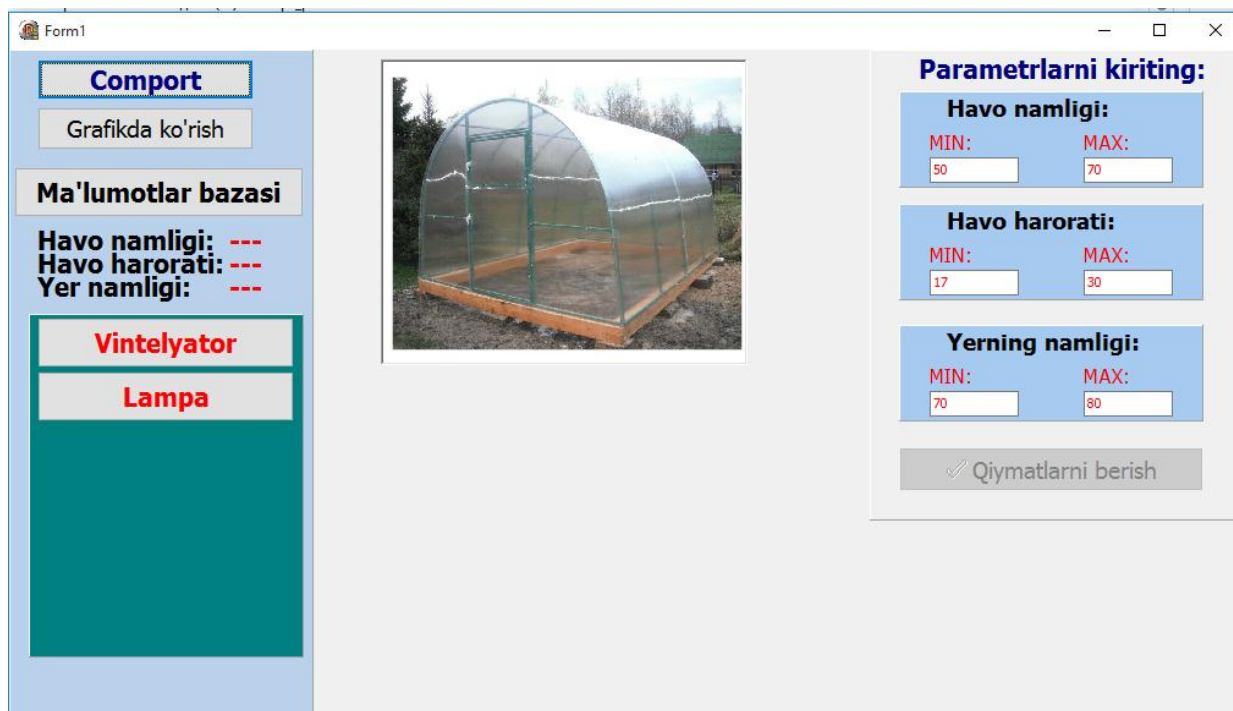
```

label11.Caption:=TimeToStr(now);
k:=0;
if (length(LabeledEdit1.Text)>0) then k:=k+1;
if (length(LabeledEdit2.Text)>0) then k:=k+1;
if (length(LabeledEdit3.Text)>0) then k:=k+1;
if (length(LabeledEdit4.Text)>0) then k:=k+1;
if (length(LabeledEdit5.Text)>0) then k:=k+1;
if (length(LabeledEdit6.Text)>0) then k:=k+1;
if k=6 then BitBtn2.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.Vint_sugorishClick(Sender: TObject);
begin
WebBrowser1.Navigate(GetCurrentDir+'\flash\vint_sugorish.swf');
end;
end.

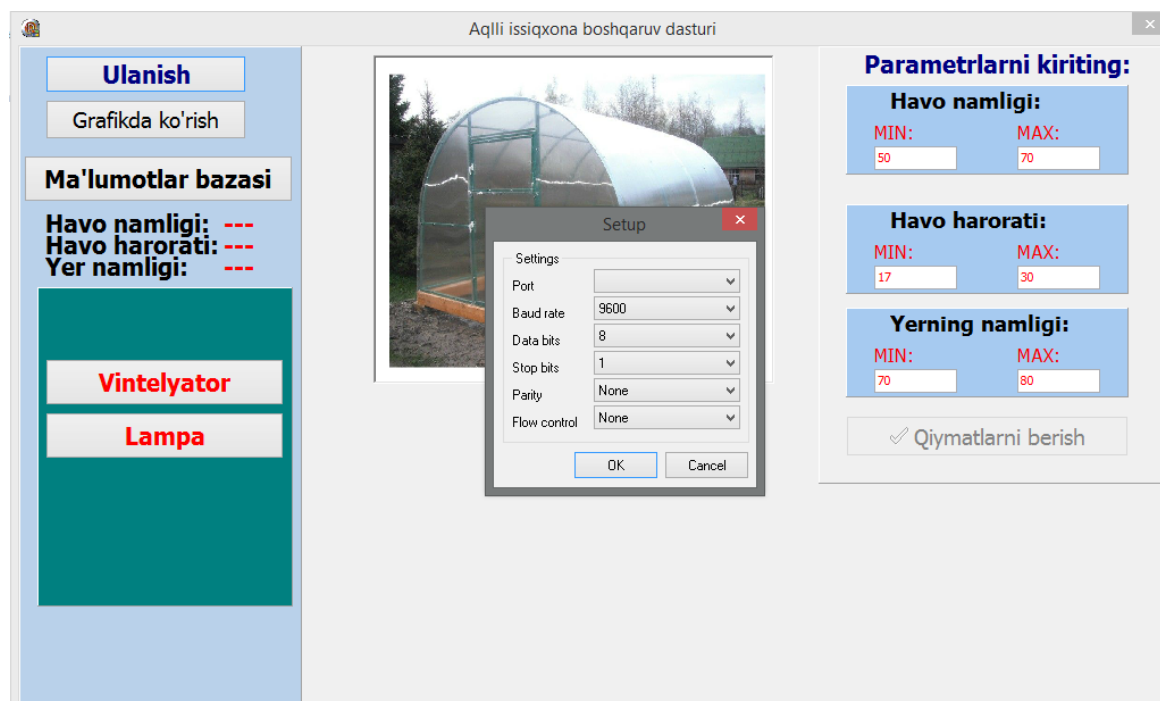
```

3.3. Texnologik jarayonni boshqarishning operator-mashina interfeysini ishlab chiqish

Dasturning interfeysi 3.7–rasm ochilgandan so'ng dasturni mikrokontroller Arduino Uno bilan bog'lash uchun portlar to'g'rilab 3.8-rasm ochilnadi.



3.7-rasm. Dasturning interfeysi (asosiy oyna)



3.8-rasm. Mikrokontroller Arduino uno bilan bog'lash uchun portlar to'g'rilash oynasi

Kontrollerdan olinadiga va qolgan barcha ma'lumotlar ma'lumotlar bazasida 3.9-rasm saqlab borilad.

Aqlli issiqxona boshqaruv dasturi

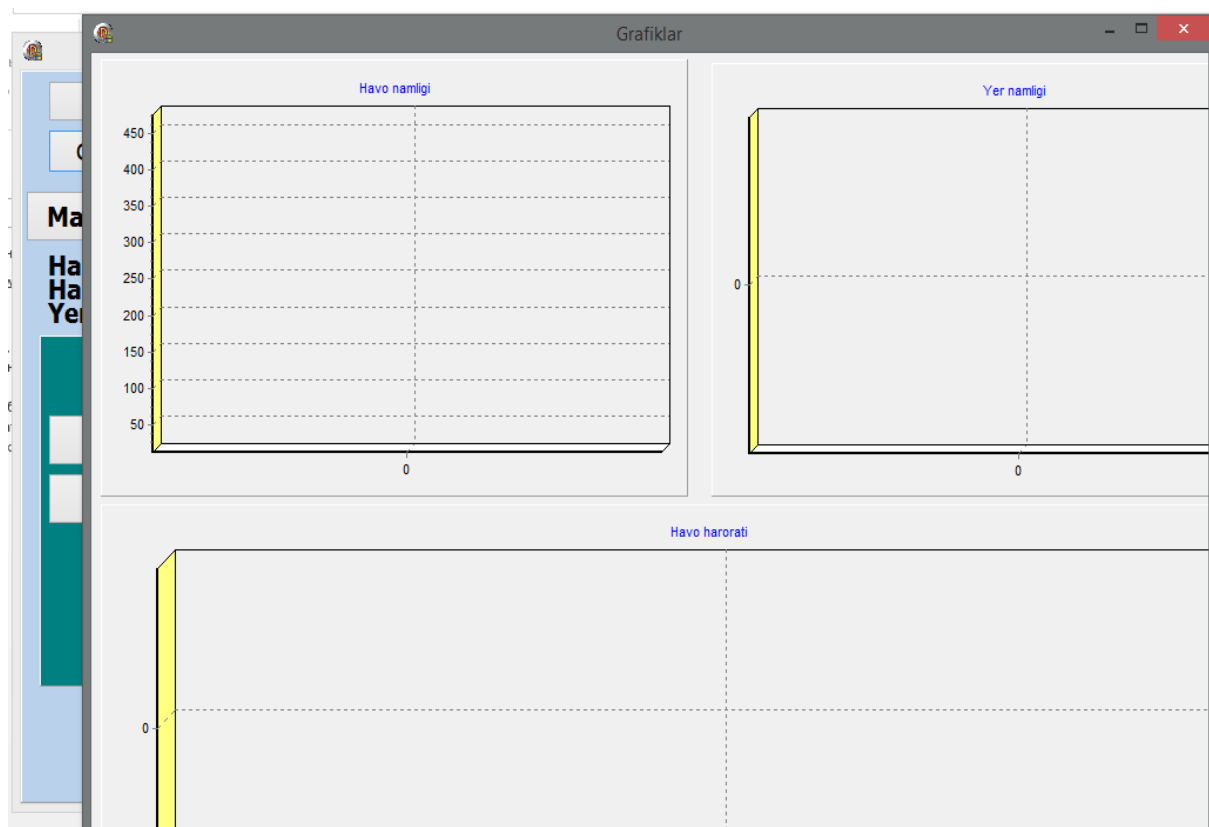
Ulanish Parametrlarni kiriting:

Issiqxona holati tarixi

id	temperatura_min	temperatura_max	temperatura_hozir	havo_nam_min	havo_nam_max	havo_nam_hozir	yer_nam_min	yer_nam_max	yer_nam_hozir	vent_holat	sugorish_holat	isitgich_ho
95	17	30	20,50	50	70	37,70	70	80	2	True	False	False
96	17	30	20,50	50	70	37,80	70	80	2	True	False	False
97	17	30	20,50	50	70	38,20	70	80	3	True	False	False
98	17	30	20,50	50	70	38,30	70	80	2	True	False	False
99	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
100	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	3	True	False	False
101	17	30	20,60	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
102	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
103	17	30	20,50	50	70	37,90	70	80	2	True	False	False
104	17	30	20,50	50	70	37,90	70	80	2	True	False	False
105	17	30	20,50	50	70	37,90	70	80	2	True	False	False
106	17	30	20,50	50	70	37,90	70	80	2	True	False	False
107	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
108	17	30	20,50	50	70	37,90	70	80	3	True	False	False
109	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
110	17	30	20,50	50	70	38,00	70	80	2	True	False	False
111	17	30	20,50	50	70	38,10	70	80	2	True	False	False
112	17	30	20,50	50	70	38,30	70	80	2	True	False	False
113	17	30	20,50	50	70	38,40	70	80	2	True	False	False
114	17	30	20,50	50	70	38,60	70	80	2	True	False	False
115	17	30	20,50	50	70	38,50	70	80	2	True	False	False
116	17	30	20,60	50	70	38,70	70	80	3	True	False	False
117	17	30	20,50	50	70	38,60	70	80	2	True	False	False
118	17	30	20,60	50	70	38,60	70	80	2	True	False	False
119	17	30	20,50	50	70	38,40	70	80	2	True	False	False
120	17	30	20,60	50	70	39,10	70	80	2	True	False	False

3.9-rasm. Ma'lumotlar bazasi oynasi

Ma'lumotlar ya'ni havoning harorati, havoning namli va yer namli asosiy oynada raqamli ko'rinishda ko'rsatib boriladi va yya'na qo'shimcha tazda ma'lumotlarni grafik ko'rinishida 3.10 –rasm kuzatib borish imkoniyati ham mavjud.



3.10-rasm ma'lumotlarni grafik ko'rinishi oynasi

Umumiy xulosalar

O'zbekiston aholisining qariyb 60 foizi qishloq aholisi va qishloq xo'jaligi faoliyatidan daromad olish qishloq hududlarida yashovchi inson salohiyatining rivojlanishida ustuvor yo'nalish hisoblanadi.

O'zbekiston aholisining oziq-ovqat ta'minotini yaxshilash, qishloq xo'jalik ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda qishloq xo'jalik tarmoqlarini takomillashtirish asosiy omil hisoblanadi.

Sabzavotlarni ilmiy asoslangan yillik iste'mol me'yori ularni yil davomida bir xilda iste'mol etilishini taqozo etadi. Bunga erishish uchun ochiq va himoyalangan maydon sabzavotchiligini mutanosib ravishda rivojlantirish lozim.

Aholini yilning kech kuz, qish va erta bahor oylarida sabzavot mahsulotlari bilan ta'min etishda himoyalangan maydon sabzavotchiligi juda muhim ahamiyatga ega.

Keyingi yillarda himoyalangan maydonlar sabzavotchiligida katta o'zgarishlar sodir bo'ldi. U rivojlanib kelayotgan tarmoqdan ilmiy va industrial asosda rivojlangan tarmoqqa aylandi, ya'ni isitiladigan maydonlarni turlari takomillashtirildi, himoyalangan maydonlar uchun yangi nav va duragaylar yaratildi, parvarishlashni yanada yangi, mahsulot tannarxi pasayishini ta'minlovchi ilg'or usullari ishlab chiqildi. Himoyalangan maydonlarning zamonaviy bosqichdagi alohida xususiyati, bozor iqtisodiyoti islohotida uning maydonlari ko'payganidir.

Amalda hosildorligi an'anaviy usullarga qaraganda yuqori bo'lgan sabzavot va meva mahsulotlarini etishtirishning zamonaviy usullari ko'plab issiqxona xo'jaliklariga ma'lum emas. SHu o'rinda kichik biznesga mo'ljallangan issiqxonalar loyihasini ishlab chiqish va issiqxonada boradigan jarayonlarni avtomatlashtirilgan holda AKT yordamida boshqarish tizimini ishlab chiqish dolzarb mavzu hisoblanadi.

Ushbu magistrlik dissertatsiyasi davomida quyidagi ishlar amalga oshirildi.

1. Meva-sabzavotlarni yetishtirishda issiqxonalarda boradigan jarayonlarning tahlili bajarildi.

Meva-sabzavotlarni issiqxonada yetishtirish texnologiyasi asoslari o`rganildi. Issiqxonada havo harorati va shamollatish jarayonlarining funksional-texnologik sxemalari tahlil qilindi.

2. Taklif qilinayotgan “aqilli” issiqxonada boradigan jarayonlarni boshqarishning elektrik sxemasi ishlab chiqildi va avtomatlashtirishning asbob va vositalarni asoslab tanlandi. Bunda boshqarish qurilmasi sifatida “Arduino Uno” qurilmasidan foydalanildi.

Arduino - avtomatika va robototexnika tizimlarini qurish apparat-dasturiy vositalarning savdo markasi hisoblanadi. Uning dasturiy ta`minoti bepul dasturiy qobiq (IDE)dan iborat bo`lib, dasturlarni yaratish va apparaturani dasturlash uchun mo`ljallangan. Arduino ning apparat ta`minoti pechatlab o`rnatilgan plata bo`lib, rasmiy ishlab chiquvchi va chekka ishlab chiquvchilar tomonidan sotiladi.

Arduino Uno – ATmega328 mikrokontrolleri asosida ishlangan qurilma hisoblanadi.

3. Jarayonni boshqarishning funksional elektr sxemasi ishlab chiqildi.

4. Texnologik jarayonlarni boshqarishning axborot-kommunikatsiya tizimi ishlab chiqildi.

Issiqxonadagi jarayonni avtomatlashtirilgan boshqarish jarayoni uch darajali nazorat va boshqarish tizimi bo`lib, monitoring qilish imkoniyatiga ega.

Birinchi pastki daraja datchiklar va ijro mexanizmlaridan iborat bo`lib, jarayon boradigan joyda joylashadi.

Ikkinchi (o`rta) daraja birinchi darajadan keladigan signallarni qayta ishlaydi va ijrochi mexanizmlarga boshqarish ta`sirlarini o`tkazadi hamda boshqarishning uchinchi (yuqori) darajai uchun birlamchi axborotni yig`adi, qayta ishlab uzatadi.

Uchinchi (yuqori) daraja jarayonni nazorat qilish va boshqarish, ma`lumotlarni yig`ish va arxivlashni amalga oshiradi. Bunda ishlab chiqarish

haqidagi axborotlar qayta ishlanadi va qayta ishlash natijalari grafik, mnemosxema, tablitsa yoki trend shaklida tasvirga chiqariladi, avariyaoldi va avariya holatlarini nazorat qilish va oldini olish, jarayonni boshqaruv ishlarini olib borish, jarayon borishi haqidagi hisobotlarni shakllantirish va pechatlash ishlari olib boriladi.

Tizimning asosiy faoliyat ko`rsatishi avtomatik amalga oshiriladi. Lekin masofodan turib qo`l bilan boshqarish rejimi ham ko`zda tutilgan.

4. Avtomatlashtirishning boshqarish dasturi listingi Delphi dasturlash tilida ishlab chiqildi.

5. Texnologik jarayonni boshqarishning “operator-mashina” interfeysi ishlab chiqildi.

6. Jarayonni boshqarish ma'lumotlar bazasi yaratildi.

7. “Aqlli” issiqxonaning fizik modeli tayyorlandi va ishga tushirildi.

Taklif qiyadigan “aqilli” issiqxona kam xarajaliligi, yuqori aniqlikda ishlashi va ya'na mijozning talab va takliflariga ko'ra o'zgartirish va qo'shimchalar kiritilishi bilan farqlanib turadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. <http://kun.uz/uz/news/2017/02/07/savkat-mirzиеev-harakat-strategiasi-haqidagi-farmonni-imzoladi>.
2. Технологик жараёнларни автоматлаштириш асослари: Ўқув қўлланма. 1,2-қисм. Юсупбеков Н.Р, Игамбердиев Х.З., Маликов А.В. – Тошкент: ТошДТУ, 2007.
3. Energiya tejankor issiqxonalarni qurish va ulardan foydalanish bo'yicha qo'llanma.- Toshkent – 2013. www.chamber.uz
4. G'.A. Samatov, J.V. Yodgorov, Z.T. Siddiqov. Issiqxona xo'jalikJariiii tashkil qilish va yuritish.- T.: «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati» nashriyoti, 2007. — 184 b.
5. Gazieva R.T. Suv xo'jaligidagi texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish. T., Talqin, 2007, 176 b.
6. Колесов Л.В. ва бошқалар. Қишлоқ хўжалик агрегатлари ҳамда установкаларининг электрик жиҳозлари ва автоматлаштириш. - Тошкент, "Ўқитувчи", 1989.
7. I.M. Maqmudova, A.T. Salohiddinov “Qishloq va yaylovlar suv ta'minoti”, T-2002 y.
8. Miraxmedov D.A. Avtomatik boshqarish nazariyasi. Oliy texnika o'quv yurti talabalari uchun darslik. - Toshkent, " O'qituvchi", 1993. - 285 b.
9. www.arduino-ic.ru
10. www.amperka.ru
11. [AMR Sensors \(Magnetic Switches\). www.murata.com](http://www.murata.com)
12. David G. Alciatore, Michael B. Hstand. Introduction to mechatronics and measurement systems // Published by McGraw-Hill, a business unit of The McGraw-Hill Companies. Copyright © 2012 by The McGraw-Hill Companies.
13. Electric Drive Systems and Operation // Valery Vodovozov & bookboon.com -2012.

14. Волошенко А. В. Проектирование функциональных схем систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие/ А. В. Волошенко, Д. Б. Горбунов– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 109 с.

15.Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /Под. Ред. проф. В.П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.

16.Tehnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish: texnika oliy o'quv yurtlari uchun darslik / N.R.Yusupbekov, Sh.I.Muhamedov, Sh.M.G'ulomov.-T.: O'qituvchi, 2011.-571 b.

17.ГОСТ 34.601-90. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. СТАДИИ СОЗДАНИЯ.

18.ГОСТ 24_302-80 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ СХЕМ - АСУ ТП



Tempus



Certificate

Best Project Award

Smart Greenhouse – Bukhara Eng. Technology Institute

(Project title and project group name)

Evaluation Committee	
1. Professor Martin Edin Grimheden	 Royal Institute of Technology, Sweden
2. Professor Carl During	 Royal Institute of Technology, Sweden
3. Professor Rudolf Scheidl	 Johannes Kepler University, Austria
4. Professor Andreas Müller	 Johannes Kepler University, Austria
5. Dr. Florian Mebner	 Johannes Kepler University, Austria
6. Professor Farid Al-Bender	 Katholic University of Leuven, Belgium
7. Professor Botir Usmonov	 Moscow State University's branch in Tashkent, Uzbekistan
8. Mrs. Aziza Abdurakhmanova	 Coordinator of NEO, Uzbekistan
9. Professor Nasullo Sadullaev	 Bukhara Engineering Technology Institute

November 02, 2016

Date

Bukhara

Place



Confirmed by the host institution.