

## INSON TANA HARORATI SENSORLARIDAN OLINGAN SIGNALLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISH NATIJALARINI VIZUALLASHTIRISH

<sup>1</sup>Turakulov Azambek Abdullayevich

f.-m.f.n., Namangan muhandislik-texnologiya instituti, “Informatsion texnologiyalar”  
kafedrasi dotsenti.

E-mail: [aturakulov1@mail.ru](mailto:aturakulov1@mail.ru) Tel:945044536

<sup>2</sup>Mullajonova Fotima Tuychiboyevna

texnika fanlari bo'yicha PhD, Namangan muhandislik-texnologiya instituti,  
“Informatsion texnologiyalari” kafedrasi dotsenti.

E-mail: [fmullajonova@mail.ru](mailto:fmullajonova@mail.ru) Tel:912952171

**Аннотация:** Тадқиқот ишида инсон танасининг турли қисмларидаги ҳароратни бир вақтда ўлчаш натижаларини сигнал сифатида микроконтроллерга узатиш, уларни турли шовқинлардан тозалаш ва информатив параметрларини ажратиш олиш мақсадида рақамли ишлов бериш, параметрларни таҳлил қилиш натижаларини визуаллаштириш мақсадида SCADA тизимида фойдаланувчи интерфейсини яратиш жараёнлари муҳокама қилинган

**Калит сўзлар:** ҳарорат сигнали, сигналга рақамли ишлов бериш, фойдаланувчи интерфейси, SCADA SimpLight тизими, мониторинг, тана ҳарорати мониторинги қурилмаси.

<sup>1</sup>Туракулов Аъзамбек Абдуллаевич

К.ф.-м.н., доцент кафедры “Информационные технологии” Наманганского инженерно-технологического института. E-mail: [aturakulov1@mail.ru](mailto:aturakulov1@mail.ru) Tel:945044536

<sup>2</sup>Муллажоновна Фотима Туйчибоевна

PhD по техническим наукам, доцент кафедры “Информационные технологии”  
Наманганского инженерно-технологического института.

E-mail: [fmullajonova@mail.ru](mailto:fmullajonova@mail.ru) Tel: 912952171

**Аннотация.** В исследовательской работе рассмотрены и обсуждены процессы измерения температур тела человека одновременно на нескольких точках, передача результатов измерения в микроконтроллер в качестве сигналов, цифровая обработка сигналов с целью очистки от различных шумов и выделения информативных параметров, создание пользовательского интерфейса с помощью SCADA системы для мониторинга результатов анализа параметров.

**Ключевые слова:** температурные сигналы, цифровая обработка сигналов, пользовательский интерфейс, система SCADA SimpLight, устройство мониторинга температуры тела человека.

<sup>1</sup>Azambek A. Turakulov

PhD on Physics and Mathematics sciences, associate professor of the Information Technology  
Department of the Namangan Institute of Engineering and Technology.

E-mail: [aturakulov1@mail.ru](mailto:aturakulov1@mail.ru) Tel:945044536

<sup>2</sup>Fotima T. Mullajonova

PhD on Technics sciences, associate professor of the Information Technology Department of the  
Namangan Institute of Engineering and Technology.

E-mail: [fmullajonova@mail.ru](mailto:fmullajonova@mail.ru) Tel: 912952171

**Annotation.** *The research paper considers and discusses the processes of measuring human body temperatures simultaneously at several points, transmitting measurement results to a microcontroller as signals, digital signal processing to clear from various noises and to separate informative parameters, creating a user interface using the SCADA system to monitor the results of parameter analysis.*

**Keywords:** *temperature signals, digital signal processing, user interface, SCADA SimpLight system, human body temperature monitoring device.*

Jahonda ilm-fan taraqqiyoti jadal rivojlanib borayotgan hozirgi kunda tibbiyot sohasida ham zamonaviy diagnostika usullari axborot texnologiyalariga asoslanadi. Inson tanasidan chiqadigan biosignallarga raqamli ishlov berish usullari, algoritmlari hamda dasturiy majmuallarini ishlab chiqishda kompyuter texnologiyalarini joriy etish zamonaviy tibbiyotning asosiy masalalaridan biridir. Shu sababli, inson tanasining bir nechta nuqtasidan haroratni noinvaziv usulda qayd qilish, signallarga raqamli ishlov berish, dastlabki tibbiy tashxis qo'yish algoritmlari va dasturiy majmuasini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb muammolaridan hisoblanadi. Respublikamizda mazkur yo'nalishda signallarga raqamli ishlov berish, jumladan, biomeditsina signallarini olish, tahlil qilish, tiklash hamda dasturiy vositalarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratilmoqda [1-4].

Hozirgi kunda kompyuter interfeysini yaratishda avtomatlashtirilgan tizimlarda keng qo'llanilayotgan SCADA SimpLight tizimi imkoniyatlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)–ma'lumotlarni to'plash va dispatcherlik nazorati. Bu tizim interfeyslar yaratish va obyekt bilan ma'lumot almashish tizimini yaratish uchun kuchli dasturiy vosita hisoblanib, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qurish, ma'lumotlarni yig'ish va texnologik jarayonlarni vizualizatsiya qilish uchun oddiy va arzon yechim uchun mo'ljallangan dasturiy mahsulotdir .

SCADA SimpLight tizimi monitoring va boshqaruv interfeysini yaratish uchun bir qator imkoniyatlarga ega.

Jumladan:

- aloqa kanallarini sozlash;
- mnemosxemalardan foydalanib, grafik monitoring va boshqaruv obyektlarini yaratish va tahrirlash;
- olingan ma'lumotlarni grafik ko'rinishda uzluksiz tasvirlab borish;
- signallarni raqamli ishlash uchun parametrlarni o'zgartirish va xokazo.

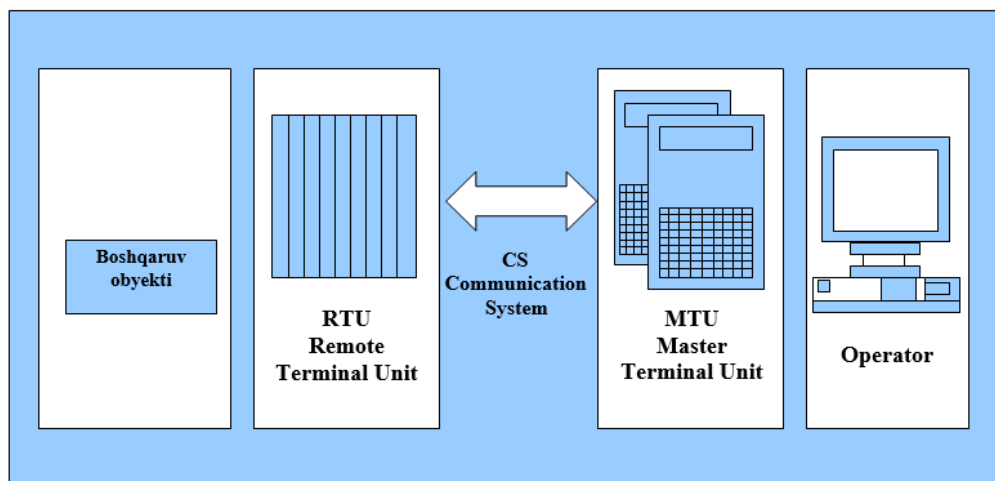
SCADA ni keng ma'noda hisobga olgan holda, butun tizimni nazorat qilish va boshqarish uchun markazlashtirilgan tizimlar, yoki inson ishtirokida amalga oshiriladigan tizimlar majmuasi. Zamonaviy SCADA tizimi uchta asosiy komponentni o'z ichiga oladi. (1-rasm)

Ushbu rasmda SCADA tizimining asosiy tarkibiy qismlari shartli ravishda quyidagilarga bo'lingan: pastki daraja, yuqori daraja va aloqa kanali.

Remote Terminal Unit (RTU)–uzoq terminal, real vaqtda vazifani (boshqaruvni) va qayta ishlashni amalga oshiradi;

Master Terminal Unit (MTU)–asosiy terminal bo'lib, u:

- dispatcherlik nazorat boshqaruvchi hisoblanadi;
- ma'lumotlarni raqamli ishlash va yuqori darajali boshqaruvni amalga oshiradi;
- inson operatori va tizim o'rtasidagi interfeysni ta'minlaydi.

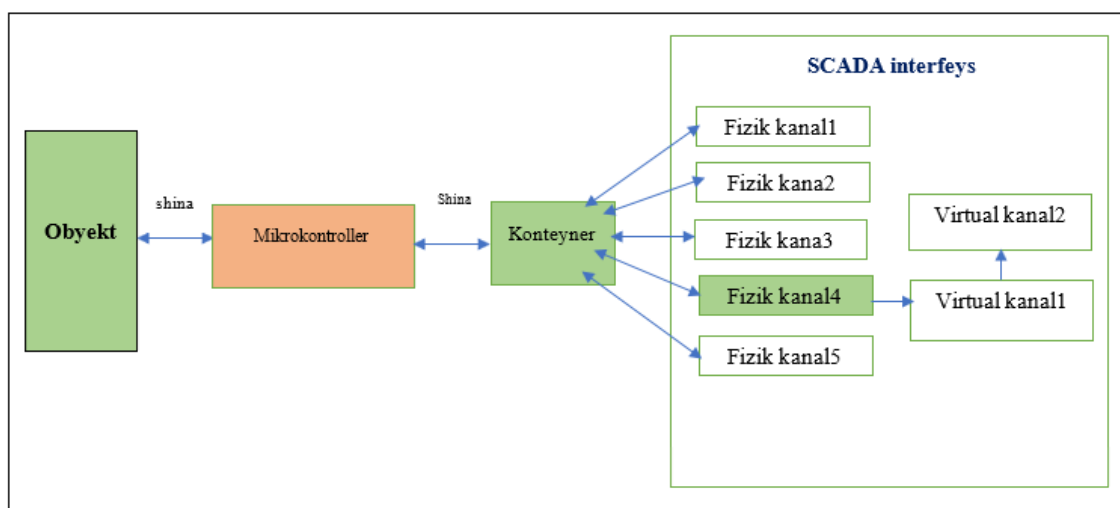


1-rasm. SCADA tizimining asosiy tarkibiy qismi

Bunday tizim inson-mashina interfeysi (HMI) deyiladi.

Communication System (CS)–aloqa tizimi (aloqa kanallari), ma’lumotlarni uzatish uchun uzoq nuqtalar (obyektlar, terminallar) operator–dispetcher va signal uzatishning markaziy interfeysi RTU boshqaruvlari orqali amalga oshiriladi.

Foydalanuvchi interfeysi quyidagi sxema bo’yicha tashkil qilinadi (2-rasm).

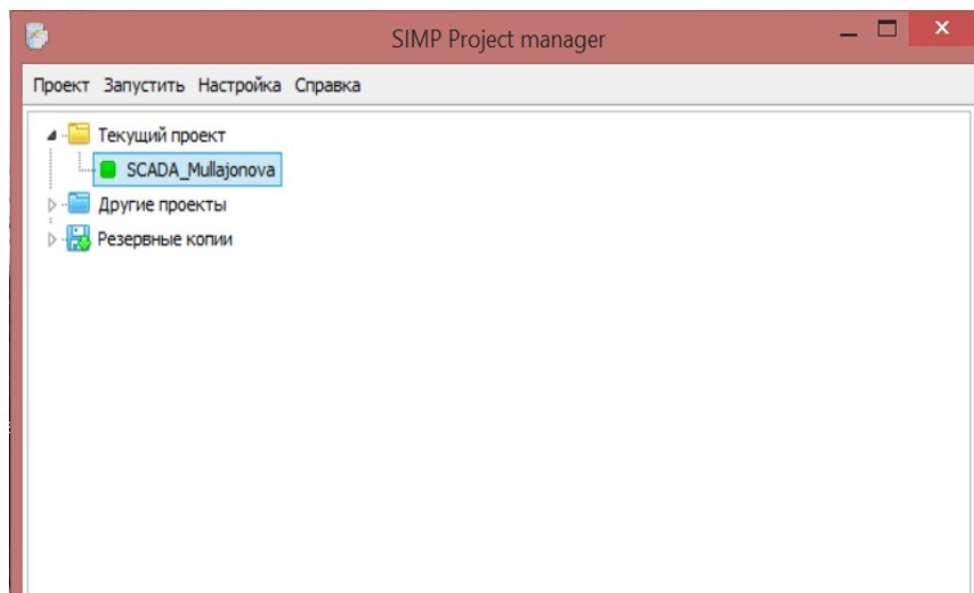


2-rasm. SCADA interfeysining tashkiliy sxemasi

Rasmda obyekt deb belgilangan inson tanasidan olingan signallar aloqa shinasini orqali mikrokontrollerga uzatiladi. U yerda signallarga raqamli ishlov beriladi va maxsus algoritmlar yordamida tahlil qilinib, tibbiy xulosalar chiqariladi. Natijalar boshqa aloqa shinasini (Modbus) orqali bufer-konteynerga yuboriladi. SCADA ushbu konteyner bilan ma’lumot almashish uchun har bir o’zgaruvchiga 1 ta alohida fizik kanal o’rnatadi.

Rasmda belgilangan “Fizik kanal4” orqali dastlabki tibbiy diagnostika kodlangan ma’lumoti olinadi. Ushbu ma’lumotni deshifrovka qilish uchun SCADA interfeysida ichki “Virtual kanal1” ochiladi. Ushbu kanalda skript-dastur yordamida kodlangan diagnostika qayta tiklash imkoniyati mavjud. Matnga esa boshqa “Virtual kanal2” orqali foydalanuvchi oynasiga yuboriladi.

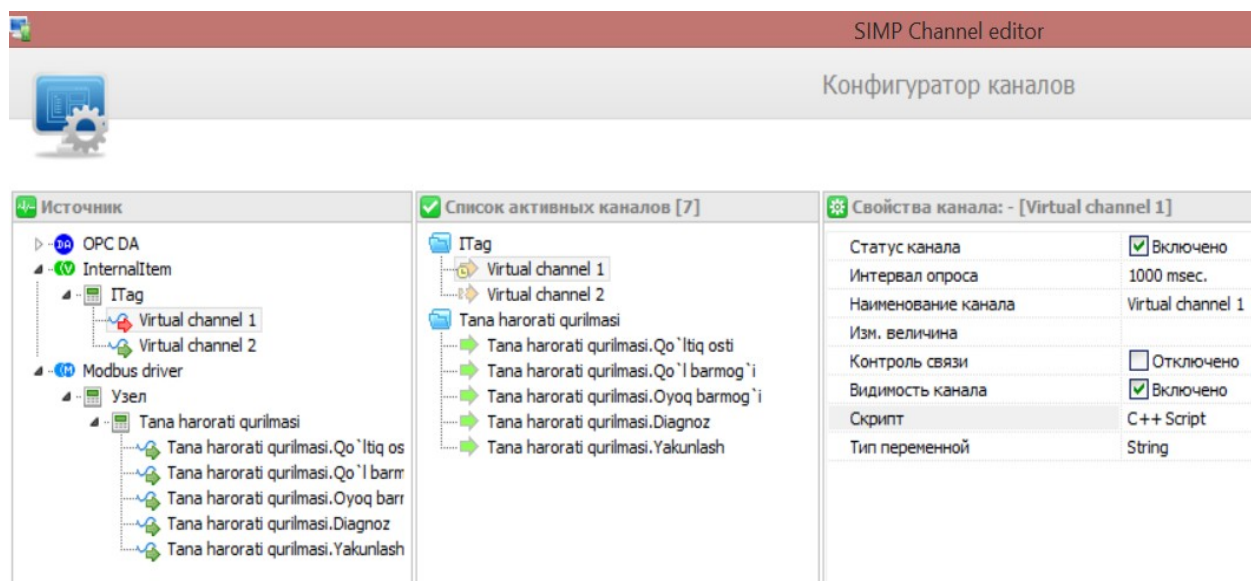
SCADA tizimi juda keng ko’lamli bo’lib, uning soddalashtirilgan versiyalaridan biri bo’lgan SimpLight 4 ta tarkibiy dasturlardan iborat. Ularning birinchisi Project Manager bo’lib, uning interfeysi 3-rasmda ko’rsatilgan.



3-*рasm. Project manager interfeysi tasviri*

Ushbu dastur yordamida mashina-inson interfeysini yaratish uchun yangi loyiha yaratib olinadi va boshqariladi. Rasmda yangi loyiha “SCADA\_Mullajonova” deb yaratilgan.

Endi 2-rasmda tasvirlangan fizik va virtual kanallarni yaratish va ularni sozlash kerak. Buning uchun SCADA SimpLight tizimining “Channel Editor” dasturidan foydalaniladi (4-rasm).

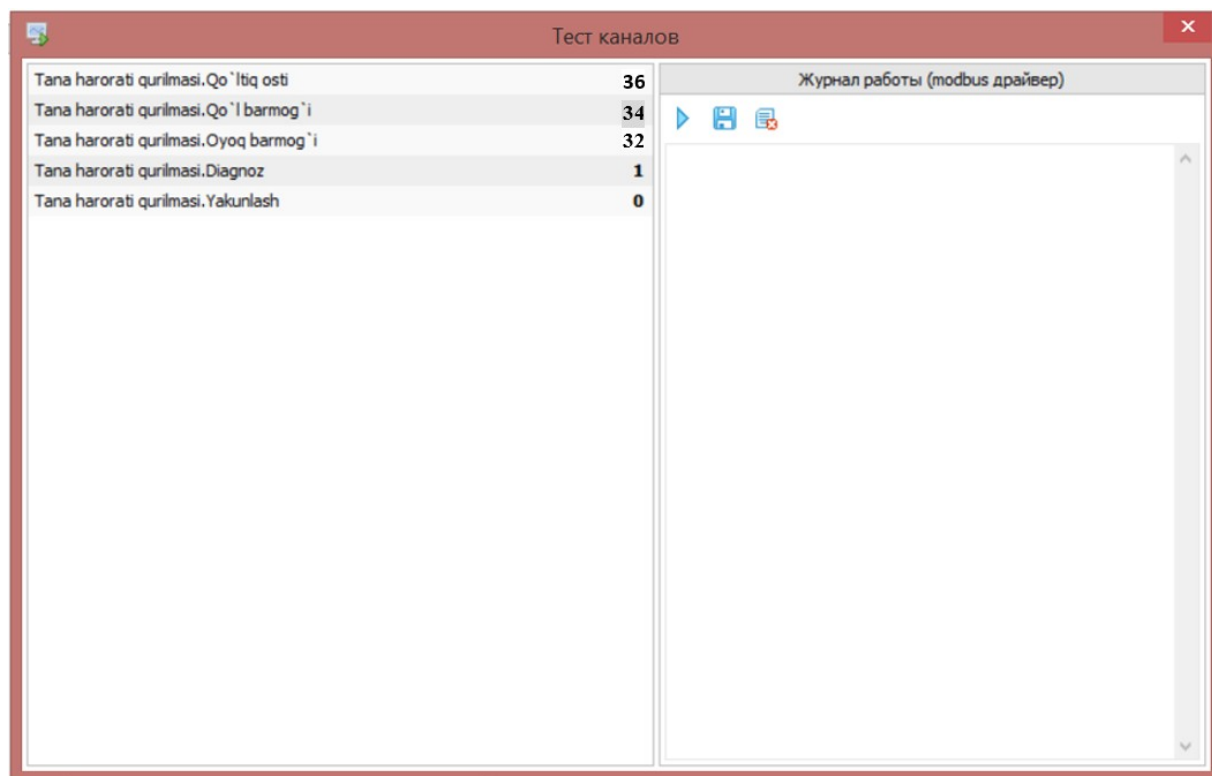


4-*рasm. SCADA interfeys bilan ma’lumot almashish kanallarini yaratish va sozlash oynasi*

Bu yerda 2-rasmda tasvirlangan fizik kanallarga quyidagi ma’lumotlar biriktirilgan:

- Fizik kanal1 ga “Tana harorati qurilmasi.Qo’l osti harorati”;
- Fizik kanal2 ga “Tana harorati qurilmasi.Qo’l barmog’i harorati”;
- Fizik kanal3 ga “Tana harorati qurilmasi.Oyoq barmog’i harorati”;
- Fizik kanal4 ga “Tana harorati qurilmasi.Diagnoz kodi”;
- Fizik kanal5 ga “Tana harorati qurilmasi.Ishni yakunlash signali”.

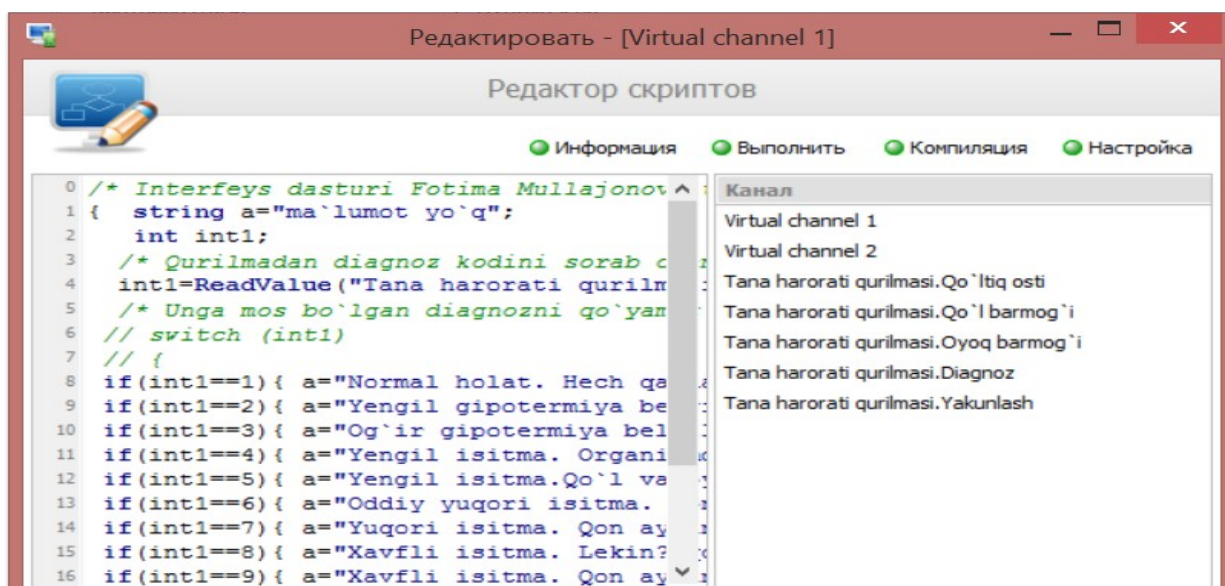
Barcha kanallar yaratilib, sozlanib bo’lgandan keyin interfeysning qurilma bilan aloqasini tekshirib ko’ramiz. Buning uchun “Kanallarni testlash” dasturini ishga tushiriladi (5-rasm).



5-rasm. “Kanallarni testlash” dasturi oynasi

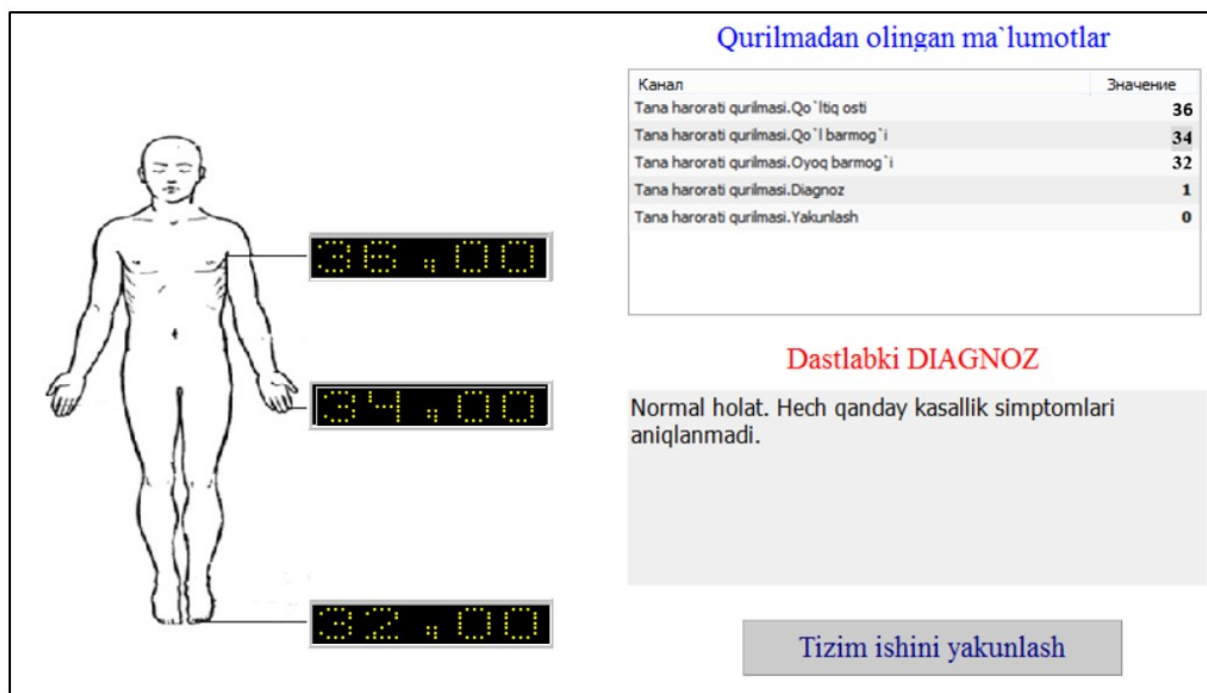
Qurilmaning joriy holatidagi real ma’lumotlar kanallarda ko‘rinadi. Rasmda ko‘rinib turgan holda tananing qo‘l osti harorati 36 °C, qo‘l barmoqlari harorati 34 °C, oyoq barmoqlari harorati 32 °C ni tashkil qilmoqda, 1-kodli tibbiy diagnost qo‘yildi, yakunlash kodi – 0, ya’ni qurilma ishni davom ettirishi lozimligini ko‘rsatmoqda.

“Virtual kanal 1” ga kodlangan diagnost ma’lumotini olish 4-fizik kanaldan olish va uni dasturiy qayta ishlash uchun C++ tilida dastur yaratilgan bo‘lib, uning fragmenti 4.17-rasmda keltirilgan.



6-rasm. SCADA interfeysida dastlabki tibbiy diagnostni aniqlash skripti oynasi

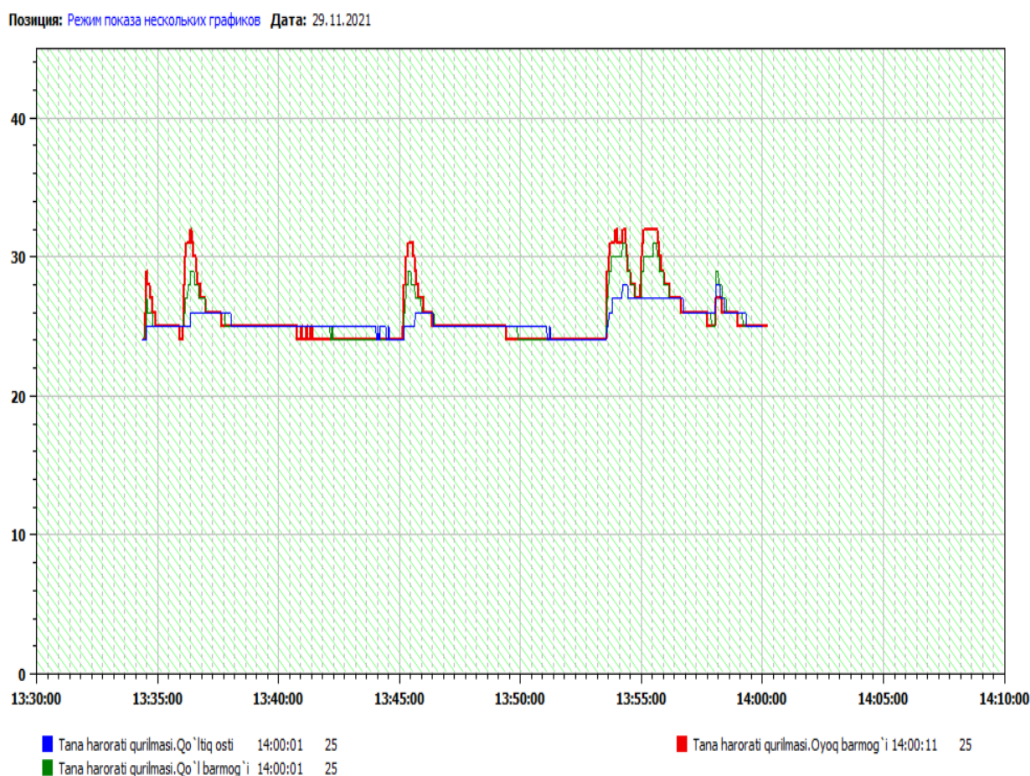
Endi SCADA SimpLight tizimining “Monitor” dasturini ishga tushirib, real vaqt rejimidagi foydalanuvchi interfeysini ko‘rishimiz mumkin (7-rasm).



7-rasm. SCADAda foydalanuvchi interfeysi

Ushbu interfeysda tananing qo'l osti harorati 36 °C, qo'l barmoqlari harorati 34 °C, oyoq barmoqlari harorati 32 °C ekanligi, jadval ko'rinishda aloqa kanallaridan kelayotgan ma'lumotlar, dastlabki qo'yilgan diagnoz aks etgan. Joriy holatda monitoring tizimi uzluksiz ishlab turibdi, inson tanasidagi harorat o'zgarishlari dinamikasi ko'rsatib boriladi. Monitoring tizimi ishini yakunlash uchun "Tizim ishini yakunlash" tugmachasi bosiladi.

Grafik interfeys ekranida SCADA tizimining imkoniyatlaridan foydalanib, aloqa kanallaridan kelayotgan signallar oqimlari dinamik grafik ko'rinishda tasvirlab borililadi (8-rasm).



8-rasm. Harorat signallarini SCADA SimPLight dasturida grafik ko'rinishi tasvirlash interfeysi

Shuningdek, ushbu ma'lumotlar sana va vaqt bilan birgalikda ma'lumotlar omborida avtomatik ravishda saqlanib boradi.

SCADA SimpLight tizimida inson tanasi haroratini monitoring qilish uchun interfeys yaratish yetarli imkoniyatlarga ega.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Rachel N. What is a normal temperature range. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/323819>
2. <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/conditionsandtreatments/fever>
3. Turakulov A., Mullajonova F. An automated system for body temperature monitoring of children, people with disabilities and bedridden people using a continuous analysis //Diagnostyka. – 2020. – T. 21. – №. 3. – С. 31-40.
4. А.А.Туракулов, Ф.Т.Муллажанова. Устройство и программное обеспечение автоматизированной обработки тепловых сигналов человеческого тела. НамМТИ илий техника журналы. Том 4-№2, 2019, 152-163 б.
5. Turakulov A. A., Mullajonova F. T. Using Modern Microcontrollers In Automated Data Processing Of Sphygmocardi Signals //JournalNX. – С. 659-662.
6. Zayniddinov X. N., Turakulov A. A., Mullajonova F. T. Sensors And Devices For Receiving Human Biosignals //JournalNX. – С. 316-320.