# HAVONING NISBIY NAMLIGINI SOFT-SENSORDA HISOBLASH UCHUN KIRISH SIGNALLARINI TANLASH MEZONLARI

**UDK 681.586:551.571**

***Sufioxunova G. J.***

*Oziq-ovqat texnologiyasi va muhandisligi xalqaro instituti, Oziq-ovqat texnologiyasi va muhandisligi kafedrasi assistenti, Farg‘ona; e-mail: sufioxunova.gulnora@iifte.uz*

***Umaraliyev N.***

*Farg‘ona davlat texnika universiteti, Elektronika va asbobsozlik kafedrasi dotsenti, texnika fanlari nomzodi*

***Annotatsiya:*** *Havoning nisbiy namligini bilvosita hisoblash uchun quruq va ho‘l termometr haroratlari hamda atmosfera bosimidan iborat kirish kanallarini tanlash mezonlari tizimlashtirildi. Fizik asoslanganlik, metrologik kuzatuvchanlik, vaqt mosligi va ma’lumot sifati talablariga tayangan nazorat algoritmi taklif etildi. Ish metodik tavsifga ega, eksperimental natijalar keltirilmagan.*

***Kalit so‘zlar:*** *soft-sensor, nisbiy namlik, psixrometriya, kirish signallari, metrologik kuzatuvchanlik*

## *КРИТЕРИИ ВЫБОРА ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА НА МЯГКОМ ДАТЧИКЕ*

***Аннотация:*** *Для косвенного расчета относительной влажности воздуха были систематизированы критерии выбора входных каналов, состоящих из температуры сухого и влажного термометров, а также атмосферного давления. Был предложен алгоритм контроля, основанный на требованиях физической обоснованности, метрологической наблюдаемости, согласованности времени и качества данных. Работа имеет методическое описание, экспериментальные результаты не приводятся.*

***Ключевые слова:*** *мягкий датчик, относительная влажность, психрометрия, входные сигналы, метрологическая наблюдательность*

***CRITERIA FOR SELECTING INPUT SIGNALS FOR CALCULATING RELATIVE HUMIDITY ON A SOFT SENSOR***

***Abstract:*** *For the indirect calculation of relative humidity, the criteria for selecting input channels were systematized, consisting of the temperature of dry and wet thermometers, as well as atmospheric pressure. A control algorithm was proposed based on the requirements of physical validity, metrological observability, time consistency, and data quality. The work has a methodical description, experimental results are not given.*

***Keywords:*** *soft sensor, relative humidity, psychrometry, input signals, metrological observation*

**1. KIRISH**

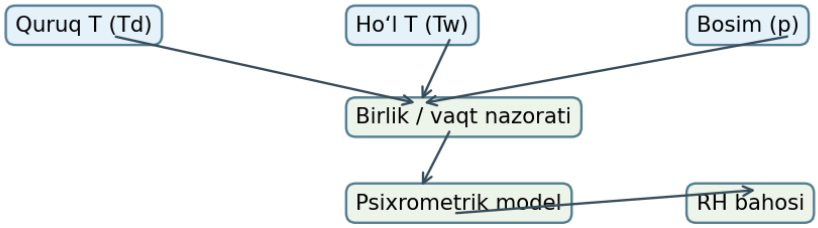
Nisbiy namlikni bilvosita baholashda dasturiy modelning aniqligi kirish signallarining fizik mazmuni va sifatiga bog‘liq. Quruq termometr harorati Td, ho‘l termometr harorati Tw va atmosfera bosimi p bir xil muhit holatini ifodalashi kerak. Noto‘g‘ri birlik, sinxronlashmagan yozuv yoki kalibrlanmagan kanal natijani sezilarli o‘zgartirishi mumkin.

**2. ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA**

O‘lchash modeli va uning noaniqligi JCGM hujjatlaridagi yondashuvlar bilan mos tarzda tavsiflanadi [1–3]. Psixrometrik hisoblashda nam termometr ko‘rsatkichi aspiratsiya va namlash sharoitiga bog‘liq; koeffitsiyent qurilma turi uchun asoslanishi kerak [4].

**2.1. Kirish kanallarini tanlash**

Birinchi mezon — fizik identifikatsiyalanish: model uchun yetarli mustaqil o‘lchashlar mavjudligi. Ikkinchisi — metrologik kuzatuvchanlik: kalibrlash va etalonga bog‘lanish hujjatlashtirilganligi. Uchinchisi — vaqt mosligi: signallar bir vaqtdagi muhitga tegishliligi. To‘rtinchisi — ma’lumot sifati: diapazon, birlik, uzilish va anomal qiymatlar tekshirilishi.




*1-rasm. Kirish signallarini tekshirishning funksional sxemasi.*

### 2.2. Hisoblash modeli

Quyidagi ifoda aspiratsiyalangan psixrometrning soddalashtirilgan modeli sifatida qaraladi; A koeffitsiyenti bosim birligi va qurilma sharoitiga mos bo‘lishi lozim.

$$(1) \qquad \varphi = 100 \cdot [e_s(Tw) - A \cdot p \cdot (Td - Tw)] / e_s(Td)$$

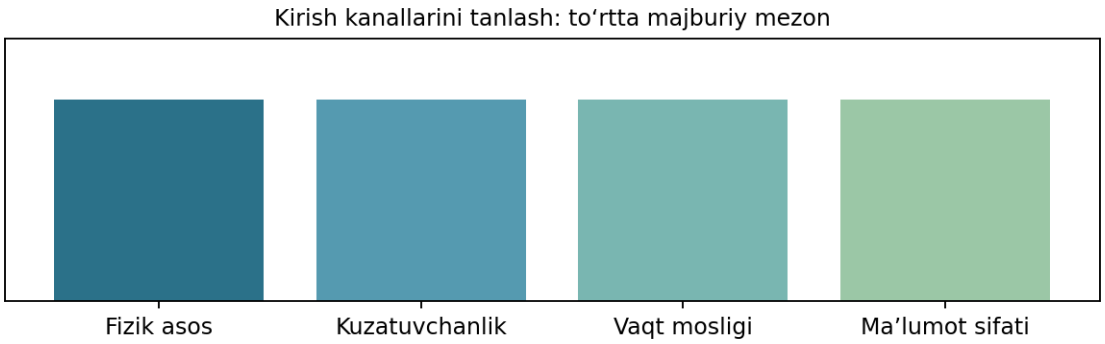
Belgilashlar: φ — nisbiy namlik (%RH); $e_s$ — to‘yingan suv bug‘i bosimi; Td, Tw — quruq va ho‘l termometr haroratlari; p — atmosfera bosimi.

## 3. NATIJALAR VA MUHOKAMA

Metodik natija sifatida kirish ma’lumotlarini tekshirishning ketma-ketligi ishlab chiqildi. Avval birliklar yagona tizimga o‘tkaziladi, so‘ng Td ≥ Tw kabi fizik tekshiruvlar bajariladi, vaqt belgilari solishtiriladi va model hisoblanadi. Etalon gigrometrning ko‘rsatkichlari modelga kirish emas, mustaqil validatsiya uchun ishlatiladi.

| Kanal | Birlik | Tekshirish sharti |
|---|---|---|
| Td | °C | Kalibrlash; vaqt belgisi |
| Tw | °C | Namlash; aspiratsiya; vaqt |
| p | Pa yoki kPa | Birlik mosligi; kalibrlash |
| Etalon RH | %RH | Faqat mustaqil validatsiya |

1-jadval. Kirish kanallari uchun nazorat talablari.




2-rasm. Kirish kanallarini tanlash mezonlari (konseptual ko‘rinish).

**4. XULOSA**

Soft-sensor uchun uchta asosiy kirish kattaligi va ularni tanlashning to‘rtta mezoni tizimlashtirildi. Tavsiya etilgan tartib algoritmni amalga oshirishdan oldin kanal sifatini baholashga yordam beradi. Amaliy qo‘llashdan oldin psixrometr koeffitsiyenti, etalon bilan ko‘p nuqtali taqqoslash va noaniqlik budjeti tajribada aniqlanishi zarur.

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

[1] JCGM 100:2008. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement. BIPM.

[2] JCGM 200:2012. International vocabulary of metrology (VIM). BIPM.

[3] JCGM GUM-6:2020. Developing and using measurement models. BIPM.

[4] WMO-No. 8. Guide to Instruments and Methods of Observation. World Meteorological Organization.

[5] ISO/IEC 17025:2017. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.