

**HAVONING NISBIY NAMLIGINI O'LCHASH ASBOBLARINING.  
BIOFIZIK ASOSLARI**

**pf.f.d, PhD, dotsent. Buzrukov To'lqin Omonovich Email:**

[tolqinbuzrukov5@gmail.com](mailto:tolqinbuzrukov5@gmail.com)

**Abdurasulov Abbos**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti Tibbiyot fakulteti davolash ishi ta'lim yunalishi 1-kurs talabasi

**Email:** [abdurasulovabbos0077@gmail.com](mailto:abdurasulovabbos0077@gmail.com)

**Annotatsiya**

Mazkur maqolada havoning nisbiy namligini aniqlashda qo'llaniladigan o'lchov asboblarning biofizik asoslari tahlil

qilinadi. Atmosfera havosi tarkibidagi suv bug'ining miqdori inson organizmining termoregulyatsiya jarayonlari, nafas

olish tizimi va umumiy fiziologik holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli havo namligini aniqlash gigiyena, tibbiyot va

ekologiya sohalarida muhim ahamiyatga ega. Maqolada psixrometr, gigrometr va gigrograf kabi asboblarning ishlash

prinsiplari hamda ularning biofizik mexanizmlari ilmiy nuqtai nazardan yoritilgan.

**Аннотация**

В данной статье рассматриваются биофизические основы приборов, используемых для измерения относительной

влажности воздуха. Содержание водяного пара в атмосферном воздухе оказывает значительное влияние на

процессы терморегуляции организма человека, дыхательную систему и общее физиологическое состояние.

Поэтому контроль влажности воздуха имеет важное значение в гигиене, медицине и экологии. В работе

анализируются принципы функционирования психрометра, гигрометра и гигрографа с точки зрения биофизики.

**Annotation**

This article analyzes the biophysical principles of instruments used for measuring relative humidity of air. The amount of

water vapor in atmospheric air significantly affects thermoregulation processes, the respiratory system, and the general

physiological state of the human body. Therefore, monitoring air humidity is important in hygiene, medicine, and environmental science. The working principles of psychrometers, hygrometers, and hygrographs are analyzed from a biophysical perspective.

**Kalit soʻzlar:** nisbiy namlik, psixrometr, gigrometr, gigrograf, biofizika, bugʻlanish jarayoni, issiqlik almashinuvi.

**Ключевые слова:** относительная влажность, психрометр, гигрометр, гигрограф, биофизика, испарение, теплообмен.

**Keywords:** relative humidity, psychrometer, hygrometer, hygrograph, biophysics, evaporation, heat exchange.

### **Kirish**

Atmosfera havosining fizik xususiyatlari inson salomatligi va ekologik muhit barqarorligida muhim rol oʻynaydi. Havoning asosiy gigiyenik koʻrsatkichlaridan biri — nisbiy namlik hisoblanadi. Havo namligi organizmning issiqlik almashinuvi, teri orqali bugʻlanish jarayoni hamda nafas olish tizimining faoliyatiga bevosita taʼsir koʻrsatadi.

Nisbiy namlikning optimal darajada boʻlishi inson organizmining normal fiziologik faoliyatini taʼminlaydi. Aksincha, havo namligining keskin pasayishi yoki ortishi turli kasalliklarning rivojlanishiga sabab boʻlishi mumkin. Shu sababli havoning nisbiy namligini aniqlash va nazorat qilish sanitariya-gigiyena amaliyotida muhim ahamiyat kasb etadi. Havoning namligini oʻlchash uchun qoʻllaniladigan asboblar biofizik qonuniyatlarga asoslangan boʻlib, ular bugʻlanish, issiqlik almashinuvi hamda biologik materiallarning gigroskopik xususiyatlariga tayanadi.

### **Mavzuning dolzarbligi**

Zamonaviy jamiyatda urbanizatsiya jarayonlarining kuchayishi, sanoat korxonalarining koʻpayishi va iqlim oʻzgarishlari atmosfera havosining fizik xususiyatlariga sezilarli taʼsir koʻrsatmoqda. Bunday sharoitda havoning namlik darajasini

nazorat qilish sanitariya-gigiyena va tibbiyot amaliyotida dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Havoning nisbiy namligi meʼyoriy darajadan past boʻlsa, inson organizmida teri va shilliq qavatlarning qurishi, nafas

yo'llarining himoya funksiyasining pasayishi kuzatiladi. Yuqori namlik esa mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay muhit yaratadi.

Shu sababli havoning nisbiy namligini aniqlash va monitoring qilish uchun qo'llaniladigan o'lchov asboblarning biofizik asoslarini chuqur o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan muhim hisoblanadi.

### **Asosiy qism**

Havoning nisbiy namligi tushunchasi

Nisbiy namlik — bu ma'lum harorat sharoitida havoda mavjud bo'lgan suv bug'i miqdorining maksimal mumkin bo'lgan

suv bug'i miqdoriga nisbatini ifodalaydigan fizik kattalikdir. Matematik ifodasi:

Bu yerda:

$P$  — havodagi suv bug'ining haqiqiy bosimi

$P_{max}$  — shu haroratda maksimal mumkin bo'lgan suv bug'i bosimi.

Nisbiy namlik ko'rsatkichi foiz (%) bilan ifodalanadi va u atmosfera sharoitlarini baholashda muhim parametr hisoblanadi.

Psixrometrning biofizik ishlash prinsipi

Psixrometr havoning nisbiy namligini aniqlashda keng qo'llaniladigan asboblardan biridir. U ikki xil termometr —

quruq va nam termometr — tashkil topgan. Nam termometr rezervuari namlangan mato bilan o'raladi. Nam matodan

suv bug'lanishi jarayonida issiqlik yutiladi va bu nam termometr haroratining pasayishiga olib keladi. Quruq va nam

termometr ko'rsatkichlari orasidagi farq psixrometrik jadval yordamida nisbiy namlikni aniqlash imkonini beradi. Bu

jarayon bug'lanish kinetikasi, issiqlik almashinuvi va diffuziya jarayonlari bilan bog'liq bo'lib, biofizik qonuniyatlarga

asoslanadi.

### **Gigrometrning ishlash mexanizmi**

Gigrometr havoning namligini bevosita o'lchash uchun mo'ljallangan asbobdir. Uning eng keng tarqalgan turi — sochli

gigrometr hisoblanadi. Ushbu asbob inson yoki hayvon sochining gigroskopik xususiyatiga asoslanadi. Soch tolasi namlik

ortganda suv molekulalarini yutadi va natijada uning uzunligi ortadi. Namlik kamayganda esa soch qisqaradi. Ushbu

mexanik o'zgarish maxsus mexanizm orqali ko'rsatkich shkalasiga uzatiladi va nisbiy namlik qiymati aniqlanadi.

### **Gigrograf va namlik monitoringi**

Gigrograf havoning nisbiy namligini uzluksiz ravishda qayd etib boruvchi avtomatik asbob hisoblanadi. U gigrometrga

o'xshash mexanizmga ega bo'lib, namlik o'zgarishlarini grafik ko'rinishda maxsus qog'oz lentaga yozib boradi.

Gigrograflar meteorologik stansiyalar, ilmiy laboratoriyalar hamda sanitariya nazorati tizimida keng qo'llaniladi.

Namlik o'lchash asboblarning biofizik asoslari

Namlik o'lchovchi asboblarning ishlashi quyidagi biofizik jarayonlarga asoslanadi:

bug'lanish va kondensatsiya jarayonlari

issiqlik almashinuvi

moddalarning diffuziyasi

biologik materiallarning gigroskopik xususiyatlari Mazkur jarayonlar tirik organizm va tashqi muhit o'rtasidagi fizik-kimyoviy muvozanatni tushuntirishda muhim ilmiy asos

bo'lib xizmat qiladi.

Biofizik nuqtai nazardan, namlikni o'lchash ikki asosiy jarayonga tayanadi: bug'lanish natijasida issiqlik yutilishi va

materiallarning gigroskopik xususiyatlari.

### **Psixrometrik usul (Termodinamik asos)**

Psixrometr (masalan, Avgust yoki Assman psixrometri) ikkita termometrdan iborat: quruq va namlangan.

Biofizik printsipi: Namlangan termometrdan suv bug'lanishi uchun atrofdan (termometr sirtidan) issiqlik yutiladi.

Bug'lanish tezligi havodagi namlikka bog'liq. Havo qanchalik quruq bo'lsa, bug'lanish shunchalik kuchli bo'ladi va nam

termometr ko'rsatkichi shunchalik past bo'ladi.

Biologik ahamiyati: Bu jarayon inson terisidan ter bug'lanishi orqali tananing sovishiga o'xshaydi.

### **Elektrik va sig'imli usullar (Molekulyar asos)**

Zamonaviy datchiklar namlik o'zgaranda dielektrik o'tkazuvchanlik yoki qarshilikning o'zgarishini o'lchaydi.

Biofizik printsipi: Suv molekullari yuqori dipol momentiga ega. Polimer qatlam havodagi suv bug'ini yutganda, uning

elektr sig'imi o'zgaradi.

Ahamiyati: Bu usul mikroiklimni yuqori aniqlikda nazorat qilish imkonini beradi.

Assman psixrometri (aspiratsion psixrometr) havo namligini eng aniq o'lchaydigan asboblardan biri hisoblanadi. Uning asosiy farqi — termometrlar maxsus shamollatkich (ventilator) yordamida doimiy tezlikdagi (taxminan 2 m/s) havo oqimi bilan ta'minlanadi.

#### 1. Psixrometrik formula

Nisbiy namlikni hisoblash uchun avval havodagi suv bug'ining haqiqiy bosimi (e) topiladi:

$$e = E \text{ nam} - A * P * (t \text{ quruq} - t \text{ nam})$$

Bu yerda:

e — suv bug'ining haqiqiy bosimi (hPa yoki mm simob ustuni).

E nam — nam termometr haroratidagi to'yingan suv bug'i bosimi (maxsus jadvallardan olinadi).

t quruq-t nam — quruq va nam termometr ko'rsatkichlari.

P — atmosfera bosimi.

A — psixrometrik koeffitsient (Assman psixrometri uchun u doimiy)

#### 2. Nisbiy namlikni hisoblash

Haqiqiy bosim (e)

topilgach, nisbiy namlik (RH) quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$RH = e / E \text{ quruq} * 100$$

Bu yerda

E quruq — quruq termometr haroratidagi to'yingan suv bug'i bosimi.

#### 3. Biofizik o'lchash tartibi (Algoritm)

Namlash: Nam termometrning matosi distillangan suv bilan ho'llanadi.

Aspiratsiya: Prujinali mexanizm yoki elektr motor yordamida ventilator ishga tushiriladi (4-5 daqiqa kutiladi).

Ko'rsatkichni olish: Quruq (tq) va nam (tn) termometrlar ko'rsatkichi yozib olinadi.

Psixrometrik farq:  $t = tq - tn$  aniqlanadi.

Jadvaldan foydalanish: Amaliyotda murakkab formuladan qochish uchun tayyor

Psixrometrik jadvaldan tq va t kesishgan nuqtadagi foiz ko'rsatkichi olinadi.

#### **Xulosa**

Havoning nisbiy namligi atmosfera muhitining muhim fizik ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi va u inson organizmining

fiziologik holatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Nisbiy namlik organizmda issiqlik almashinuvi jarayonlarini tartibga solishda, teri orqali bug'lanish jarayonida hamda nafas olish tizimining normal faoliyatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Shu sababli havoning namlik darajasini aniqlash va nazorat qilish sanitariya-gigiyena, tibbiyot, meteorologiya hamda ekologiya sohalarida katta ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, havoning nisbiy namligini aniqlashda psixrometr, gigrometr va gigrograf kabi asboblarning keng qo'llanilishi aniqlangan. Ushbu asboblarning ishlash prinsiplari bug'lanish jarayoni, issiqlik almashinuvi, diffuziya va biologik materiallarning gigroskopik xususiyatlari kabi biofizik qonuniyatlarga asoslangan. Ayniqsa psixrometrning ishlashida suv bug'lanishi natijasida yuzaga keladigan issiqlik almashinuvi jarayoni muhim ahamiyatga ega bo'lib, u quruq va nam termometr ko'rsatkichlari farqi orqali nisbiy namlikni aniqlash imkonini beradi. Umuman olganda, havoning nisbiy namligini o'lchash asboblarning biofizik asoslarini o'rganish nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham katta ahamiyatga ega. Bu bilimlar sanitariya-gigiyena nazorati, tibbiyot amaliyoti, meteorologik kuzatuvlar hamda ekologik monitoring tizimlarida keng qo'llaniladi. Shu bois mazkur sohada olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar inson salomatligini muhofaza qilish va atrof-muhit sifatini yaxshilashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega hisoblanadi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

- 1.O'ktamov O.X. Tibbiy biofizika asoslari. Toshkent, 2018.  
<https://library.ziyonet.uz>
- 2.Saidov M., Rasulov A. Gigiyena. Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi tibbiyot nashriyoti, 2019.  
<https://ziyonet.uz>
- 3.Guyton A., Hall J. Textbook of Medical Physiology.  
<https://www.elsevier.com/books/guyton-and-hall-textbook-of-medical-physiology>
- 4.World Health Organization. Indoor Air Quality Guidelines.  
<https://www.who.int/publications>
- 5.Encyclopaedia Britannica. Hygrometer.  
<https://www.britannica.com/science/hygrometer>

6. Remizov A.N. "Tibbiy va biologik fizika" – Bu darslikda havoning namligini o'lchashning biofizik asoslari va inson

organizmi termoregulyatsiyasi bilan bog'liqligi batafsil yoritilgan.

Elektron manba (Ziyonet) 7.S.P. Xromov, M.A. Mamontova "Meteorologiya i klimatologiya" – Psixrometrik formulalar va Assman psixrometrining ishlash prinsiplari bo'yicha fundamental qo'llanma.