

# **O'ZBEKISTON HUDUDIDA ATMOSFERA SUV BUG'LARIDAN ICHIMLIK SUVI SIFATIDA FOYDALANISHNING GEOGRAFIK JIIHATLARI**

**Egamberdiyeva Yulduz Xamroqul qizi**  
*Oriental Universiteti Uzluksiz ta'lim kafedrası dotsenti*

**Annotatsiya.** Maqola O'zbekiston hududida atmosfera suv bug'laridan ichimlik suvi sifatida foydalanishning geografik jihatlariga bag'ishlangan. Suv resurslarining global va mahalliy tanqisligi, aholi o'sishi, iqlim o'zgarishi va urbanizatsiya kabi omillar ta'sirida dolzarb muammo sifatida ko'rsatiladi. Atmosferadagi suv bug'larining miqdori, taqsimoti va o'zgaruvchanligi troposferadagi jarayonlar (bug'lanish, kondensatsiya, gorizontal ko'chish) bilan bog'liqligi tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar.** Atmosfera suv bug'lari, ichimlik suvi tanqisligi, O'zbekiston iqlimi, kondensatsion qurilmalar, namlik xarakteristikalar, shimoliy sovuq kirib kelishlar, geografik taqsimot.

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЯНОГО ПАРА АТМОСФЕРЫ В КАЧЕСТВЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ УЗБЕКИСТАНА**

**Эгамбердиева Юлдуз Хамрокул кизи**  
**Университет Oriental**

**Аннотация.** Статья посвящена географическим аспектам использования водяного пара атмосферы в качестве питьевой воды на территории Узбекистана. Глобальный и локальный дефицит водных ресурсов под влиянием факторов, таких как рост населения, изменение климата и урбанизация, представлен как актуальная проблема. Анализируется количество, распределение и изменчивость водяного пара в атмосфере в связи с процессами в тропосфере (испарение, конденсация, горизонтальный перенос).

**Ключевые слова.** Водяной пар атмосферы, дефицит питьевой воды, климат Узбекистана, конденсационные установки, характеристики влажности, северные холодные вторжения, географическое распределение.

## **GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE USE OF ATMOSPHERIC WATER VAPOR AS DRINKING WATER IN UZBEKISTAN**

**Egamberdieva Yulduz Hamrokul kizi**  
**Oriental University**

**Abstract.** This article examines the geographic aspects of atmospheric water vapor use as drinking water in Uzbekistan. Global and local water resource shortages, driven by factors such as population growth, climate change, and urbanization, are presented as pressing issues. The amount, distribution, and

variability of atmospheric water vapor are analyzed in relation to tropospheric processes (evaporation, condensation, and horizontal transport).

**Keywords:** Atmospheric water vapor, drinking water shortages, climate of Uzbekistan, condensation systems, humidity characteristics, northern cold air outbreaks, geographic distribution.

Yer sayyorasida suv 3-3,5 mlrd. yil avval bug' holatida paydo bo'lgan. Suv biosferaning muhim tarkibiy qismi bo'lib, suvsiz hayot mavjud bo'lolmaydi. Quyosh energiyasi ta'sirida suv tabiatda to'xtovsiz aylanma harakatda bo'ladi. Suv Yer yuzasidan bug'lanib, atmosferaning quyi qatlamini suv bug'lariga to'yintirib, yana Yer yuzasiga yog'in ko'rinishida qaytadi. Natijada suv havzalari, yer osti suvlari zaxirlarini to'ldirishga xizmat qiladi.

Suv resurslari orasida chuchuk suv har qanday – suyuq, qattiq, bug' holatida ham muhim o'rin egallaydi. So'ngi ma'lumotlarga ko'ra Yer yuzasida chuchuk suv umumiy zaxirasi 35 mln km<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Bu umumiy suv zaxirasining atiga 2% qismini tashkil qiladi. Chuchuk suv o'zi nima? Chuchuk suv deb, Yer yuzasida tabiiy holatda uchraydigan (dengiz suvlaridan tashqari), tarkibida tuz miqdori minimal miqdorda bo'lgan (0,5% dan kam) har qanday fizik holatdagi suvlarga aytiladi.

Ichimlik suvi yetishmasligi muammosi hozirgi kunda dolzarb muammolardan hisoblanadi. Bu muammo XX asrdan boshlab Yer sharida aholi sonining keskin ko'payishi bilan dolzarblashib bormoqda. Ayniqsa, kam yog'in yog'adigan hududlar uchun suv yetishmovchiligi muammosi keskinlashib bormoqda. Dunyo bo'yicha 1900-yildan 2000-yilgacha chuchuk suv iste'moli 400 km<sup>3</sup> dan 3500 km<sup>3</sup>ga ortgan. O'zbekiston bo'yicha ham suv iste'moli aholi jon boshiga 7-8 barobarga ortgan. Shaharda yashovchi aholi 1 sutka davomida o'rtacha 100-350 l. miqdorda o'z ehtiyojlari uchun suv sarflaydi. Ammo Yer yuzasi aholisining 1 mlrd.ga yaqinida bu miqdor 20-70 litrgacha kamayadi. So'nggi 170 yil ichida 80 ga yaqin mamlakatlar ichimlik suvi yetishmasligi muammosidan aziyat chekmoqda. Butun dunyo sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotiga ko'ra, hozirgi kunda 2 mlrd.dan ortiq aholi ichimlik suvi yetishmasligi muammosidan

qiynalmoqda. Prognozlar bo'yicha 2025 yilga kelib, ichimlik suvi yetishmasligi 3 mlrd. aholiga to'g'ri keladi. Dunyoning ko'plab regionlarida, shu jumladan O'zbekistonda ham chuchuk suv ichimlik suvi jihatida bo'yicha kuchli tanqislik vujudga keladi.

O'zbekiston Respublikasi uchun toza ichimlik suvi muammosining kuchayishi iqlim o'zgarishi, aholi sonining ko'payishi, urbanizatsiya darajasining ortishi, sug'oriladigan yerlarning kengayishi, suv manbalarining sanoat chiqindilari bilan ifloslanishi, hududlarning cho'llanishi, Amudaryo va Sirdaryo daryolarining O'zbekiston va unga qo'shni davlatlar tomonidan foydalanishi natijasida suv sarfining kamayishi bilan bog'liq. Shu bilan birga, sug'orish xarajatlari sanoat va shahar suvlaridan foydalanishga nisbatan deyarli 2,5 baravar yuqori.

O'zbekistonning quruq iqlimi, sanoat ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligi yuqori darajada rivojlanganligi, aholining intensiv o'sishi va hududning urbanizatsiyasi doimo katta suv hajmini (jon boshiga kuniga 6 m<sup>3</sup> gacha) chuchuk suvni talab qiladi. Respublikamiz aholisi va ko'plab sanoat tarmoqlari ehtiyojlari uchun suvdan foydalanish hajmining tobora ortib borishi, shuningdek uning tanqisligi yil sayin oshib borayotganligi qo'shimcha chuchuk suv manbalarini aniqlash, ularning hajmini va ulardan oqilona foydalanishni baholash talabining oshishiga olib keladi. Bu O'zbekistonda hal qilinishi kerak bo'lgan muhim muammolardan biri.

Atmosfera – bu biosferaning ajralmas qismi. Atmosferada bo'ladigan jarayonlarning qonuniyatlarini o'rgangan holda, ulardan nafaqat ob-havoni salbiy ta'siridan himoya qilish choralarini amalga oshirish uchun, balki ushbu jarayonlardan turli davlatlar, shu jumladan O'zbekiston iqtisodiyoti manfaatlarini uchun faol foydalanishda ham qo'llashimiz mumkin. Masalan, atmosferadagi mavjud suv bug'laridan chuchuk suv olish mumkin.

Statistik usul bilan hisoblanganda O'zbekistonning turli mintaqalarini faqat atmosfera yog'inlari bilan ta'minlanishi (bunga quyidagilar kiradi: suyuq yoki qattiq holatdagi suv, bulutlardan tushgan yoki yer yuziga havodan cho'kkan

yog'inlar), ba'zi hollarda yetarlicha aniq baholanmaydi, bu esa tasodifiy va tizimli xatolarning ko'payishiga olib keladi. Buning sababi atmosfera yog'inlari faqat namlikning kelishini tavsiflaydi va shu sababli hududning qanchalik namlik bilan ta'minlanganligi haqidagi ishonchli ko'rsatkich bo'lib xizmat qila olmaydi.

Asosan troposferada to'plangan suv bug'lari atmosferaning beqaror tarkibiy qismidir. Ma'lum bir joyda suv bug'ining miqdori ko'plab sharoitlarga bog'liq, masalan, suv bug'lari manbai - suv sathi, yuqori namlangan yoki botqoqli tuproq o'simliklari, harorat, havo massalarining harakati mavjudligiga va boshqa bir qator sabablarga bog'liq.

Shuning uchun har bir joyda atmosferadagi suv bug'ining miqdori yil va hududga qarab juda o'zgaruvchan. Atmosferadagi suv bug'ining o'rtacha yillik oqimi  $6 \cdot 10^8$  mln.tonnada aniqlanadi. Atmosferadagi uning tarkibining o'zgaruvchanligi bug'lanish, kondensatsiya va gorizontal ko'chish jarayonlariga bog'liq. Atmosfera suvlari 95% suv bug'lari shaklida bo'ladi va atigi 5% suv tomchilari va muzlarga to'g'ri keladi.

Atmosferada mavjud suv bug'laridan chuchuk suv olish g'oyasi yangilik emas. Sababi Buyuk Ipak Yo'li bo'ylab sayohat qilgan karvonlar davridan beri ma'lum bo'lgan usul. Tarixiy asarlarda butun karvon yo'li bo'ylab quduqlar qazilganligi, ularning har birida karvonchilar va tuyalarni sug'orish uchun yetarli darajada suv bo'lganligi keltirilgan. Bu quduqlarning shakli va ularda ishlatilgan materiallar quduq tashqarisidagi va ichidagi harorat orasida farqini yaratgan, natijada shamol oqimi vujudga kelgan. Ular yordamida issiq cho'l havosi nisbatan sovuq muhitga kirishi bilan havodagi suv bug'lari kondensatsiya jarayoni natijasida suv tomchilariga aylangan.

Hozirgi kunda atmosferada mavjud suv bug'larini yig'ib olish uchun turli xildagi uskunalar ishlab chiqarilgan bo'lib, ularning asosiy vazifasi atmosfera havosidagi namlik girdob generatori yordamida girdob oqimiga aylanadigan shamol ishlatilishi tufayli olinadi, keyin u girdobli sovutgich yordamida shudring nuqtasigacha sovutiladi. Haroratning keskin pasayishi natijasida uskuna

devorlarida kondensatsiya mahsulotlari ya'ni suv tomchilari yuzaga keladi, hosil bo'lgan suv pastga oqib tushadi va suv yig'uvchi blokda to'planadi.

Bu usulda olinadigan chuchuk suv boshqa usullar bilan taqqoslaganda narx jihatidan eng arzonligi ahamiyatlidir. Bunday uskunalaridan foydalanish qayta qayta mablag'ni talab qilmaydi. Bir marotaba o'rnatilgan uskunadan ko'p yillar davomida foydalanish mumkin. Bundan tashqari bu usulda tabiiy resurslar - shamol va quyosh energiyasidan foydalanilsa, ekologik jihatdan toza va samarali bo'ladi. Yuqorida qayd etilgan usul yordamida atmosfera suv bug'idan ichimlik suvi olish uchun kondensatsion qurilmalarni samarali joylashtirish maqsadida hududlar bo'yicha atmosferadagi suv bug'lari taqsimotini baholash ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston hududi iqlimi keskin kontinental. Yog'ingarchilik notekis taqsimlangan, shuning uchun mintaqada atmosfera tarkibidagi suv bug'lari miqdori taqsimoti hududlar bo'yicha turlicha. Buni tanlab olingan stansiyalardagi namlik xarakteristikalarini bo'yicha olingan kuzatuv ma'lumotlari misolida ko'rishimiz mumkin.

Shimoldan sovuqning kirib kelishi – bu sinoptik jarayon bo'lib, u O'rta Osiyoga shimoldan Ural, G'arbiy Sibir va Qozog'iston orqali kirib keladigan arktik havo yoki mo'tadil kengliklar sovuq havosidir. Shimoliy sovuq kirib kelish ba'zida ozgina yog'ingarchilik va shamolning kuchayishi bilan birga keladi. Uning asosiy qismi nisbatan tinch, keskin front hodisalarisiz ochiq yoki kam bulutli bo'ladi.

O'rta Osiyoga shimoldan sovuqning kirib kelishi jarayonida asosan kuchli sovishga olib keluvchi arktika havo massalari yoki shimoliy kenglik havo massalari keladi.

Mo'tadil havo massalari asosan shimoldan kirib keladigan mo'tadil Sibir havosi hisoblanadi. Bu antisiklonda yoki G'arbiy Sibir, shimoliy Qozog'iston kuchsiz antisiklonida joylashgan havo massasidir. Mo'tadil Sibir havosi O'rta Osiyoga asosan arktik kirib kelish bilan bog'liq holda bo'ladi, ba'zi hollarda esa

mustaqil kirib kelish bo'lishi ham mumkin. O'rta Osiyo hududi ustida mo'tadil Sibir havosi ochiq va quruq ob-havo xususiyatiga ega bo'ladi. Yoz oylarida 20-30 foiz holatlarda u quruq va changli bo'ronlar bilan kirib keladi. Tog'li hududlarda yozda ozroq yoki kam miqdordagi yog'ingarchilik kuzatiladi.

Yilning issiq davrida barcha kirib kelishlar orasida shimoliy kirib kelish 4-o'rinni (9-, 5- va 10- tiplardan keyin) egallaydi va asosan iyul va avgust oylarida kuzatiladi (5 marttagacha), aprel, may, sentyabr va oktyabr oylarida esa oyiga 2-3 marta kuzatiladi.

Jadvalda yilning issiq davri uchun mo'tadil Sibir havosi shimoliy kirib kelishida Toshkent, Buxoro, Urganch va Tomdi stansiyalari uchun havoning o'rtacha harorati  $t$ , suv bug'ining o'rtacha massa ulushi  $q$ , suv bug'ining partsial bosimi  $e$ , suvning keltirilgan qalinligi  $W$  xarakteristikalarini keltirilgan.

Yozgi mo'tadil shimoliy kirib kelish quruqligi va yuqori harorati bilan ajralib turadi. Yozda o'rtacha ertalabki harorat 19-24 ° oralig'ida va o'rtacha minimumlar 3-5 ° ga ortadi. Kunduzi o'rtacha harorat 30-33 °, janubda esa 36° gacha yetadi; mutlaq maksimum 39° ga yetishi mumkin.

Issiq davrda suv bug'larining massa ulushi qish bilan taqqoslaganda 4 baravar ko'payadi, may va yoz oylarida 6,0-10 % ga yetadi, nisbiy namlik esa 10-20% gacha pasayadi.

#### *1-Jadval*

**Mo'tadil Sibir havosida havoning o'rtacha harorati  $t$ , suv bug'ining o'rtacha massa ulushi  $q$ , suv bug'ining partsial bosimi  $e$ , suvning keltirilgan qalinligi  $W$  xarakteristikalarini (shimoliy kirib kelish)**

| Stansiya | q, %      |            | O'rtacha harorat t°C |            | e, gPa    |            | W, sm     |            | W o'rt. sm |
|----------|-----------|------------|----------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
|          | soat 7 da | soat 13 da | soat 7 da            | soat 13 da | soat 7 da | soat 13 da | soat 7 da | soat 13 da |            |
|          | Aprel     |            |                      |            |           |            |           |            |            |
| Urganch  | 3,9       | 3,4        | 9,1                  | 20,1       | 6,0       | 5,2        | 1,3       | 1,2        | 1,3        |
| Tomdi    | 3,2       | 2,8        | 7,0                  | 14,5       | 4,9       | 4,3        | 1,2       | 1,1        | 1,1        |
| Toshkent | 5,1       | 5,2        | 6,2                  | 12,9       | 7,8       | 8,0        | 1,6       | 1,7        | 1,7        |
| Qo'qon   | 6,1       | 4,9        | 11,0                 | 18,8       | 9,3       | 7,5        | 1,9       | 1,6        | 1,7        |

|                 |                      |      |      |      |      |      |     |     |     |
|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| <b>Buxoro</b>   | 5,8                  | 3,4  | 11,3 | 21,2 | 8,9  | 5,2  | 1,8 | 1,2 | 1,5 |
|                 | <b>May</b>           |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <b>Urganch</b>  | 4,7                  | 5    | 19,5 | 29,7 | 7,2  | 7,7  | 1,5 | 1,6 | 1,6 |
| <b>Toshkent</b> | 10,6                 | 10,8 | 18,0 | 25,1 | 16,2 | 16,5 | 3,0 | 3,1 | 3,0 |
| <b>Qo'qon</b>   | 11,3                 | 9,8  | 22,4 | 30,8 | 17,3 | 15,0 | 3,2 | 2,8 | 3,0 |
| <b>Buxoro</b>   | 8,6                  | 8,8  | 22,4 | 32,3 | 13,2 | 13,2 | 2,5 | 2,6 | 2,5 |
|                 | <b>Iyun-Sentyabr</b> |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <b>Urganch</b>  | 7,6                  | 6,4  | 22,0 | 31,7 | 11,6 | 9,8  | 2,3 | 2,0 | 2,1 |
| <b>Tomdi</b>    | 5,5                  | 8,5  | 22,0 | 31,0 | 8,4  | 11,0 | 1,7 | 2,5 | 2,1 |
| <b>Toshkent</b> | 8,4                  | 6,6  | 20,8 | 29,9 | 12,9 | 10,1 | 2,5 | 2,0 | 2,2 |
| <b>Qo'qon</b>   | 9,7                  | 10,2 | 19,5 | 29,6 | 14,9 | 15,6 | 2,8 | 2,9 | 2,8 |
| <b>Buxoro</b>   | 6,7                  | 5,9  | 21,8 | 31,3 | 10,3 | 9,0  | 2,0 | 1,8 | 1,9 |
|                 | <b>Sentyabr</b>      |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <b>Urganch</b>  | 4,7                  | 4,4  | 14,4 | 26,9 | 7,2  | 6,7  | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| <b>Toshkent</b> | 6,1                  | 4,8  | 15,2 | 27,0 | 9,3  | 7,4  | 1,9 | 1,6 | 1,7 |
| <b>Buxoro</b>   | 4,6                  | 5,1  | 14,8 | 28,7 | 7,0  | 7,8  | 1,5 | 1,6 | 1,6 |
|                 | <b>Oktyabr</b>       |      |      |      |      |      |     |     |     |
| <b>Urganch</b>  | 3,0                  | 3,2  | 5,4  | 18,5 | 4,6  | 4,9  | 1,1 | 1,2 | 1,1 |
| <b>Toshkent</b> | 5,1                  | 5,1  | 8,9  | 21,5 | 7,8  | 7,8  | 1,6 | 1,6 | 1,6 |
| <b>Buxoro</b>   | 4,6                  | 5,5  | 8,9  | 25,2 | 7,0  | 8,4  | 1,5 | 1,7 | 1,6 |

April va may oylarida suv bug'larining massa ulushining sutkalik o'zgarishi havo haroratiga qarama-qarshi, ya'ni Qo'qon va Tomdida suv bug'larining massa ulushining ertalabki ko'rsatkichlari kun davomidagidan yuqori, Toshkent va Urganchda sentyabrda aksincha holat kuzatiladi, ertalaki soatlarda suv bug'ning massa ulushi kunduzdagiga qaraganda ko'proq. Oktyabr oyida Urganchda va Toshkentda ertalab va tushdan keyin qiymatlar bir xil (5,1 %).

April oyida O'zbekistonning shimoliy hududiga tegishli bo'lgan Urganch va Tamdi stantsiyalarida suv zaxiralari 1,1-1,3 sm ni tashkil qiladi. Shimoliy kirib kelishlarda suvning maksimal zaxiralari Toshkent (3,0 sm), Qo'qon (3,0 sm) va Buxoro (2,5 sm) may oyiga to'g'ri keladi. Qo'qonda yozda yuqori qiymat  $W = 2,8$  sm saqlanib qoladi, sentyabr va oktyabr oylarida - Urganch, Toshkent, Buxoro shaharlarida o'rtacha  $W = 1,6$  sm, Urganchda esa atigi 1,1 smni tashkil etadi.

Bundan ko'rinib turibdiki yozda butun O'zbekiston hududida namlikning yuqori qiymatlari kuzatiladi. O'rta Osiyoga kirib kelishlarning turli xil havo massalari uchun namlik miqdorini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, atmosferadagi

suvning eng katta zaxiralari tog oldi va tekisliklarga, shuningdek Farg'ona vodiysiga to'g'ri keladi.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI**

1. Алексеев В.В., Чекарев К.В. Установка для получения пресной воды из влажного воздуха. Патент на изобретение № 2056479. Гос. регистрация 20 марта 1996 г.

2. Алексеев В.В., Березкин М.Ю. Пресная вода из атмосферной влаги для аридных районов // Возобновляемая энергия. 1998. №3. – С. 41-43.

3. Батурина Л.Г., Петров Ю.В. Нетрадиционные способы получения пресной воды // Избранные вопросы гидрометеорологии. - Ташкент: САНИГМИ, 2003. – С. 16-28.

4. Бугаев В.А., Джорджио В.А., Козик Е.М., Петросянц М.А. и др. Синоптические процессы Средней Азии. – Ташкент: Изд-во АН Узбекской ССР, 1957. – 477с.

5. Петров Ю.В. Потенциальные запасы ресурсов питьевой воды в атмосфере Узбекистана. // Гидрометеоздат. -Л. Тр.САРНИГМИ, вып.35, (116), 1975. – С. 98-102.

6. Эргашева Ю.Х. , Петров Ю.В., Эгамбердиев Х.Т., Арипджанова Ф.А. Географическое распределение влагосодержания воздуха при северном холодном вторжении // Международной научно-практической конференции «Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ», посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета 22-24 октября 2020 г.