# NAMLATIB-BUG‘LATISH USULIDA QUYOSH SUV CHUCHITGICH QURILMALARINING RIVOJLANISH TENDENSIYALARI: BIBLIOMETRIK TAHLIL

**G‘afurova Marjona Tolib qizi**
Buxoro viloyati Buxoro shahar 41- maktab fizika fani o`qituvchisi
e-mail:marjonagafurova901@gmail.com

**Annotatsiya.** Mazkur tadqiqotda namlatib-bug‘latish usulida ishlovchi quyosh suv chuchitgich qurilmalariga oid ilmiy tadqiqotlarning bibliometrik tahlili amalga oshirilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi ushbu yo‘nalishdagi ilmiy nashrlarning rivojlanish dinamikasini, yetakchi tadqiqot yo‘nalishlarini, mualliflar hamkorligini va istiqbolli texnologik yechimlarni aniqlashdan iborat. Shuningdek, gibrid tizimlar, takomillashtirilgan namlatgichlar va kondensatorlar, issiqlik akkumulyatsiyasi hamda energiya sarfini optimallashtirish istiqbolli tadqiqot yo‘nalishlari sifatida baholangan. Olingan tahliliy xulosalar quyosh energiyasidan foydalanib sho‘r suvni chuchuklantirish texnologiyalarini takomillashtirish va kelgusidagi ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo‘nalishlarini belgilashga xizmat qiladi.

**Kalit so‘zlar:** namlatib-bug‘latish, quyosh energiyasi, suvni chuchuklantirish, bibliometrik tahlil, energiya samaradorligi, suv ishlab chiqarish unumdorligi.

## KIRISH

Chuchuk suv resurslarining cheklanganligi, aholi sonining ortishi, sanoat va qishloq xo‘jaligida suvga bo‘lgan talabning oshishi suv ta’minoti muammosini dolzarb ekologik va texnologik masalalardan biriga aylantirmoqda. Ayniqsa, qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda tabiiy chuchuk suv manbalarining yetishmasligi sho‘r va minerallashgan suvlarni chuchuklantirishning samarali usullarini ishlab chiqishni talab etadi. Shu bilan birga, an’anaviy suv chuchitish texnologiyalarining ayrimlari katta miqdorda energiya sarflashi va qazilma yoqilg‘i manbalariga bog‘liqligi sababli qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishga asoslangan yechimlarga ehtiyoj ortib bormoqda [1, 2].

Namlatib-bug‘latish usulida suv chuchitish texnologiyasi sho‘r suvni bug‘latish, hosil bo‘lgan bug‘ bilan havoni namlantirish va keyinchalik ushbu bug‘ni kondensatsiyalash tamoyiliga asoslanadi. Kasaeian va hammualliflar quyosh energiyasidan foydalanadigan namlatib-bug‘latish tizimlariga bag‘ishlangan sharh maqolasida eksperimental, sonli modellashtirish, optimallashtirish, eksergetik va iqtisodiy tadqiqotlarni tahlil qilgan. Mualliflar qurilmalarning samaradorligini oshirishda tizimni boshqa texnologiyalar bilan gibridlashtirish, konstruktiv yechimlarni takomillashtirish va optimal ish rejimlarini aniqlash muhimligini ta’kidlagan [1].

Namlatgich va kondensatorning konstruktiv xususiyatlari ham chuchuk suv ishlab chiqarish unumdorligini belgilovchi muhim omillardir. Namlatgichda suv va havo o‘rtasidagi kontakt yuzasini oshirish, havo oqimining harakatini yaxshilash va suvning bir tekis taqsimlanishini ta’minlash bug‘lanish jarayonini jadallashtirishga yordam berishi mumkin. Kondensatorning samarali ishlashi esa nam havodan suv bug‘ini ajratib olish va kondensatsiyalash darajasiga bog‘liq. Agrawal va hammualliflarning 2026-yildagi sharhida namlatgichlarda tartibli namlanuvchi to‘ldirgichlardan foydalanish, kondensator konstruksiyasini takomillashtirish, ko‘p bosqichli hamda gibrid tizimlarni qo‘llash istiqbolli yechimlar sifatida ko‘rsatilgan [3].

Mazkur texnologiyalarning rivojlanish holatini aniqlashda bibliometrik tahlil muhim metodologik vosita hisoblanadi. Belmehdi va hammualliflar quyosh suv chuchitish bo‘yicha 2010–2021-yillardagi ilmiy nashrlarni Scopus bazasi asosida tahlil qilib, nashrlar hajmi, mamlakatlarning ilmiy faolligi va xalqaro hamkorlik ko‘rsatkichlarini o‘rgangan [4]. Ushbu ish quyosh suv chuchitish


© 2026 Worldly Knowledge.

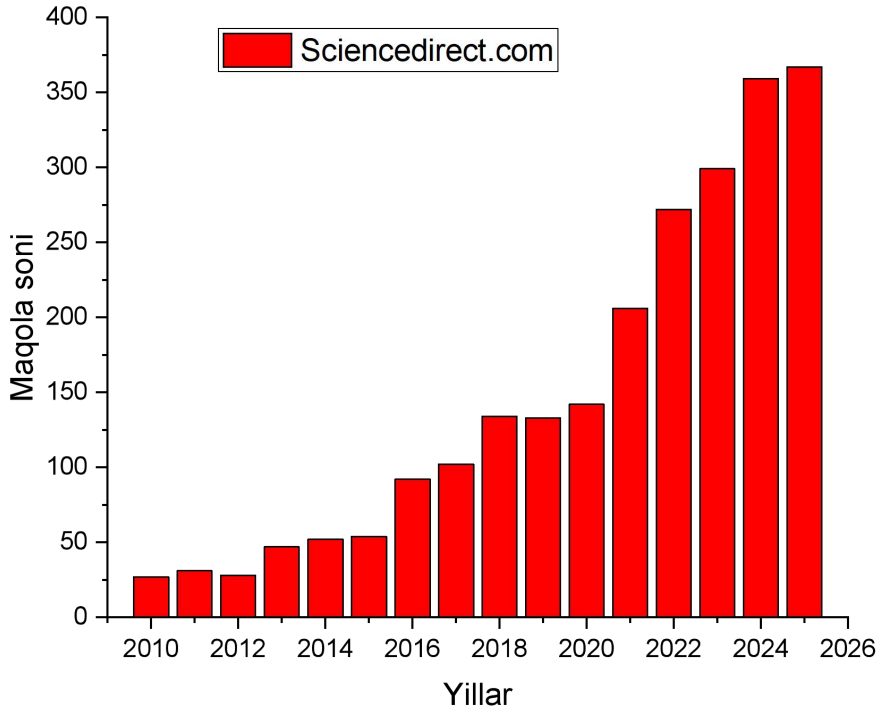
*Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.*

sohasining umumiy rivojlanish tendensiyalarini tushunishga yordam beradi, biroq unda namlatib-bug‘latish qurilmalariga xos barcha texnologik yo‘nalishlar alohida tahlil qilinmagan.

Yuqoridagi adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, namlatib-bug‘latish usulida ishlovchi quyosh suv chuchitgich qurilmalarining samaradorligini oshirish bo‘yicha konstruktiv, termodinamik va texnologik tadqiqotlar olib borilmoqda. Shu bilan birga, mazkur yo‘nalishdagi ilmiy nashrlarning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi, yetakchi tadqiqot markazlari, xalqaro hamkorlik tarmoqlari, kalit so‘zlarning birgalikda uchrashi va yangi tadqiqot mavzularining shakllanishini yagona bibliometrik yondashuvda o‘rganish zarurati mavjud. Shuning uchun ushbu maqolada ilmiy nashrlarni tanlangan ma’lumotlar bazasi va belgilangan davr bo‘yicha tizimli saralash, bibliometrik ko‘rsatkichlarni hisoblash hamda VOSviewer dasturi yordamida ilmiy aloqalar xaritasini shakllantirish ko‘zda tutiladi.

**TAHLIL VA NATIJALAR**

Namlatib-bug‘latish usulida ishlovchi quyosh suv chuchitgich qurilmalariga oid ilmiy adabiyotlar tahlili ushbu yo‘nalishda energiya samaradorligini oshirish, suv ishlab chiqarish unumdorligini yaxshilash va qurilmaning uzluksiz ishlashini ta’minlash masalalari muhim o‘rin tutishini ko‘rsatdi. Tadqiqotlarda quyosh kollektorlari, takomillashtirilgan namlatgich va kondensatorlar, issiqlikni qayta tiklash tizimlari, ko‘p bosqichli jarayonlar hamda faza o‘zgaruvchan materiallar yordamida issiqlikni akkumulyatsiyalashga alohida e’tibor qaratilgan.




1- rasm. Yillar kesimida maqolalar soni.

“Solar humidification–dehumidification desalination” kalit so‘zi bo‘yicha ScienceDirect bazasida aniqlangan ma’lumotlar asosida tuzilgan 1-rasmda keltirilgan diagramma 2010–2025-yillar davomida ushbu yo‘nalishdagi ilmiy nashrlar sonining umumiy o‘sish tendensiyasini ko‘rsatadi. Diagrammadan ko‘rinishicha, 2010-yilda maqolalar soni taxminan 27 ta bo‘lgan bo‘lsa, 2011–2015-


© 2026 Worldly Knowledge.

*Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.*

yillarda nashrlar soni nisbatan past va sekin o‘sish tendensiyasiga ega bo‘lgan; 2016-yildan boshlab esa ilmiy faollik sezilarli darajada ortib, 2016-yilda 92 ta, 2018-yilda 134 ta, 2020-yilda 142 ta, 2021-yilda 206 ta, 2022-yilda 272 ta, 2023-yilda 299 ta, 2024-yilda 359 ta va 2025-yilda 367 ta maqolaga yetgan. Ayniqsa 2021–2025-yillar oralig‘idagi keskin o‘sish quyosh energiyasidan foydalanib HDH usulida suv chuchuklantirishga bo‘lgan ilmiy qiziqishning kuchayganini ko‘rsatadi. Bu tendensiya HDH tizimlarining quyosh kollektorlar, ko‘p bosqichli jarayonlar, issiqlikni qayta tiklash, gibrid tizimlar va energiya-eksergiya samaradorligini oshirish kabi yo‘nalishlar bilan rivojlanayotganligi bilan bog‘liq; ScienceDirect’dagi sharh tadqiqotlari ham aynan tizimlarni optimallashtirish, gibridlashtirish va energiya samaradorligini oshirishga katta e’tibor qaratilayotganini ko‘rsatadi. sciencedirect.com Shunday qilib, diagramma 2010–2025-yillarda “Solar humidification–dehumidification desalination” yo‘nalishining ilmiy jihatdan jadal rivojlangan va istiqbolli tadqiqot sohaga aylanganini ko‘rsatadi.

**Xulosa.**

ScienceDirect bazasi ma’lumotlari asosida tuzilgan diagramma 2010–2025-yillarda quyosh energiyasidan foydalanib namlatib-bug‘latish usulida suvni chuchuklantirishga oid ilmiy nashrlar soni o‘sib borganini ko‘rsatadi. Ayniqsa, 2021–2025-yillardagi o‘sish ushbu yo‘nalishga ilmiy qiziqish ortganini anglatadi. Bu esa qurilmalar samaradorligini oshirish, issiqlikni qayta tiklash va gibrid tizimlarni rivojlantirish bo‘yicha tadqiqotlarni davom ettirish muhimligini ko‘rsatadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Kasaeian, A., Babaei, S., Jahanpanah, M., Sarrafha, H., Alsagri, A. S., Ghaffarian, S., Yan, W.-M. Solar humidification-dehumidification desalination systems: A critical review. Energy Conversion and Management, 2019. DOI: 10.1016/j.enconman.2019.112129.
2. A Parametrical Comprehensive Review of Solar Assisted Humidification-Dehumidification Desalination Units. Frontiers in Heat and Mass Transfer, 2025. DOI: 10.32604/fhmt.2025.059507.
3. Agrawal va hammualliflar. Performance of solar humidification–dehumidification desalination technologies for sustainable water and energy systems: Review of innovations at system and component levels. Solar Energy Materials and Solar Cells, 307, 114632, 2026. DOI: 10.1016/j.solmat.2026.114632.
4. Belmehdi, F., Otmani, S., Taha-Janan, M. Global trends of solar desalination research: A bibliometric analysis during 2010–2021 and focus on Morocco. Desalination, 2023.


© 2026 Worldly Knowledge.

*Mualliflik huquqi egasi tomonidan ushbu material Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) litsenziyasi asosida tarqatiladi.*