

**NUROTA TUMANI GIDROLOGIK OBYEKTЛАRI VA KARST JARAYONLARINING
HUDUDIIY XUSUSIYATLARI**

Kodirova Maxfuza Maxmudovna – *pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent*

kodirovamaxfuza7@gmail.com

Navoiy davlat universiteti

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
И КАРСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ В НУРАТИНСКОМ РАЙОНЕ**

Кодирова Махфуза Махмудовна – *доктор философии по педагогическим наукам, доцент*

Навоийский государственный университет

**REGIONAL CHARACTERISTICS OF HYDROLOGICAL FEATURES
AND KARST PROCESSES IN THE NURATA DISTRICT**

Kodirova Mahfuza Makhmudovna – *Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, associate professor*

Navoi State University

Tayanch soʻzlar: Nurota, arid iqlim, Chashma, karst jarayoni, tektonik yoriqlar, gʻorlar, yer osti suvlari, artesian manbalari.

Rezyume. Maqolada Nurota tumanidagi asosiy buloqlarning ilmiy-gidrologik tavsifi keltirilgan, “Chashma” gidrologik obyektining hududiy ekotizimdagi roli kompleks tahlil qilinadi. Tadqiqotda Nurota tizmasi, uning murakkab karst tizimlari va gidrologik manbalari, gʻorlari va buloqlarning gidravlik bogʻliqligi yoritilgan.

Ключевые слова: Нурота, засушливый климат, Чашма, карстовые процессы, тектонические разломы, пещеры, подземные воды, артезианские источники.

Резюме. В статье представлено научно-гидрологическое описание основных родников района Нурота и всесторонний анализ роли гидрологического объекта «Чашма» в региональной экосистеме. Исследование проливает свет на горный массив Нурота, его сложные карстовые системы и гидрологические источники, а также на гидравлическую связь его пещер и родников.

Key words: Nurota, arid climate, Chashma, karst processes, tectonic faults, caves, groundwater, artesian springs.

Summary. This article presents a scientific and hydrological description of the main springs in the Nurota region and a comprehensive analysis of the role of the ‘Chashma’ hydrological feature within the regional ecosystem. The study sheds light on the Nurota mountain range, its complex karst systems and hydrological sources, as well as the hydraulic connectivity of its caves and springs.

Kirish. Nurota tumani gidrologik jihatdan Markaziy Osiyoning qurgʻoqchil (arid) zonalarida yer osti va yer usti suvlarining oʻzaro murakkab taʼsirini oʻrganish uchun noyob hududiy tizim hisoblanadi. Tumandagi gidrologik obyektlar asosan Nurota tizmasidan keladigan oqimlar va yer osti artesian havzalariga bogʻliq [2]. Tumandagi buloqlar asosan Nurota togʻ tizmasining tektonik yoriqlari va ohaktosh qatlamlarining filtratsiyasi natijasida hosil boʻlgan. Nurota togʻlari asosan paleozoy davriga oid ohaktosh, dolomit va marmarlardan tashkil topgan [1]. Bu jinslar suv taʼsirida oson eriydi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Nurota tizmasi, uning murakkab karst tizimlari va gidrologik manbalari bir necha avlod olimlari – geologlar, gidrogeologlar va arxeologlarning diqqat markazida boʻlib kelgan. Bu hududni oʻrganishda quyidagi olimlarning hissasi beqiyos:

Oʻrta Osiyo gidrogeologiyasining asoschilaridan biri O.K.Lange boʻlib, u Nurota tizmasidagi yer osti suvlari-ning shakllanish qonuniyatlarini va togʻ jinslarining suv oʻtkazuvchanligini ilk bor ilmiy asoslab bergan [4]. Oʻzbekistonda muhandislik geologiyasi va gidrogeologiyasi maktabi yaratuvchisi akademik G.A.Mavlonov Nurota hududidagi artesian havzalari va “Chashma” kabi yirik buloqlarning tektonik yoriqlar bilan bogʻliqligini oʻrgangan [6]. Gidrogeolog olim N.N.Xojiboyev Nurota va Qizilqum hududidagi yer osti suvlarining zaxiralarini baholash va ularning irrigatsiyada foydalanish boʻyicha fundamental tadqiqotlar olib brogan [8]. V.G.Xodjayev Nurota togʻlaridagi karst jarayonlari va gʻorlarning gidrologik rejimini maxsus speleologik ekspeditsiyalar davomida tahlil qilgan [9].

Gʻorlar nafaqat suv manbai, balki tarixiy maskan sifatida ham oʻrganilgan boʻlib, bu sohada akademik Yahyo

Gʻulomov Nurota tumanidagi qadimiy sugʻorish tizimlari va karizlarni arxeologik jihatdan oʻrgangan bosh olim. U karizlarni “antik davr muhandislik moʻjizasi” deb atagan va ularning Nurota oazisi hayotidagi rolini isbotlagan [10]. 1950-60-yillarda D.N.Lev Nurota tizmasidagi gʻorlarni (xususan, Peshogʻor gʻorini) oʻrgangan. U gʻorlar ichidan paleolit davriga oid mehnat qurollarini topib, bu yerlar insoniyatning eng qadimiy manzilgohlaridan biri ekanini ilmiy tasdiqlagan [5]. Geografiya fanlari doktori, karstshunos olim M.M.Mamatqulov Nurota togʻlaridagi karst gʻorlarining tasnifini (klassifikatsiyasini) ishlab chiqqan va ularning ekologik muhofazasi boʻyicha dasturlar yaratgan [7].

Tadqiqot metodologiyasi. Yaqin yillarda Nurota hududida gidrogeologik qidiruv va ekologik monitoring ishlari jadallashgan. Togʻ-kon sanoati va geologiya vazirligi mutasaddilari hamda gidrogeolog olimlar ishtirokida Nurota tumanida 2026-yil yanvarda yangi yer osti suv zaxiralarini aniqlash boʻyicha dala tadqiqotlari oʻtkazildi [2].

Tahlil va natijalar. Nurota oazisining markaziy qismida joylashgan muhim gidrologik obyekt “Chashma” bulogʻi oʻzining oʻzgarmas fizik koʻrsatkichlari bilan ajralib turadi. Ilmiy oʻlchovlar natijasiga koʻra, manba suvining harorati yil davomida termodinamik muvozanatda boʻlib, shifobaxsh xususiyatlarga ega. Suvning kimyoviy tarkibi murakkab mikroelementlar kompleksidan iborat.

Nurota buloqlarining hosil boʻlishi va yer ostidagi yoʻnalishi bir nechta gidrogeodinamik bosqichlardan oʻtadi.

Birinchi bosqich- Infiltratsiya zonasi (Togʻ choʻqqilari) joylashgan boʻlib, Nurota tizmasining 2000 m dan baland qismlariga tushgan qor va yomgʻir suvlari ohaktoshli (karstli) yoriqlar orqali yer qaʼriga singib ketadi.

Ikkinchi bosqich-Akkumulyatsiya (To‘planish) zonasi bo‘lib, suv paleozoy davri jinslari orasida 500 metrdan 1500 metrgacha bo‘lgan chuqurlikda to‘planadi. Bu yerda suv yer qa‘ri issiqligi va minerallar bilan boyiydi.

Uchinchi bosqich-Tektonik yoriqlar (Migratsiya yo‘li) bo‘lib, Nurota shahri ostidan o‘tuvchi yirik tektonik uzilmalar suv uchun “magistral” vazifasini bajaradi. Suv bosim ostida yuqoriga, yer yuzasiga qarab intiladi. “Chashma” va boshqa yirik buloqlar aynan shu yoriqlarning yer yuzasiga chiqish nuqtalarida hosil bo‘ladi.

Nurota “Cashma”sining Gidroteknik ko‘rsatkichlar

Bos-qich	Jarayon nomi	Chuqurlik/Masofa	Suvning holati
I	Shimilish	0-300 m	O‘ta chuchuk, filtratsiyada
II	Mineralizatsiya	300-1200 m	Minerallar bilan boyish
III	Vertikal ko‘tarilish	1000-0 m	Artezian bosimi ostida
IV	Chiqish (Buloq)	Yer yuzasi	+19,5°C barqaror harorat

“Chashma” muqaddas bulog‘i tumandagi eng yirik va barqaror artezion manba hisoblanadi. U gidrogeologik tipiga ko‘ra ko‘tariluvchi artezion buloq hisoblanib, unda suv yer qa‘ridagi yuqori bosim ostida tektonik yoriq orqali yuqoriga chiqadi. Buloqqa kirib keluvchi suv miqdori sekundiga o‘rtacha 400-440 litr bo‘lib, bu miqdor fasllar almashishiga qaramay deyarli o‘zgarmaydi. Suvning kimyoviy tarkibi murakkab mikroelementar kompleksdan iborat bo‘lib, unda jami 15 xil mikroelement aniqlangan. Suvning mineral tarkibida asosan, kumush (Ag), oltin (Au), yod (I), brom (Br) va radon (Rn) elementlari mikrodozalarda mavjud. Kumush ionlari suvning uzoq vaqt davomida buzilmasligini va bakteritsid xususiyatini ta‘minlaydi. Suvning harorati yil davomida o‘zgarmas +19°C, +20°C.

Nurota chashmasining sirli jihatiga bu yerning tabiiy o‘rni va buloqning shifobaxsh xususiyatlari ham sabab bo‘lgan. Shuningdek, chashma suvi tarkibidagi fosfor moddasi suvning va baliqlarning tovlanib turishini ta‘minlab, jozibali ko‘rinish paydo qiladi. Ming yillar davomida oqib turgan chashmaning muzlashi hech kuzatilmagan, u minerallashgan yumshoq ichimlik suvidir. Aniqlanishicha, mazkur suvning tarkibidagi minerallarning yuqori biologik faolligi va kimyoviy elementlarning tibbiy-balneologik xususiyatlari oshqozon-ichak xastaliklariga davo. Suvdagi yod moddasi bo‘qoq kasalligiga, noyob brom moddasi esa asab kasalliklariga shifo ekanligi qadimdan ma‘lum. Uning tarkibidagi kumush eritmasi esa suv tarkibi yaxshi saqlanishini ta‘minlaydi.



1-rasm. Nurota Chashma majmuasi.

Nurota tog‘larining ichkarisida Omonxona bulog‘i joylashgan bo‘lib, ushbu buloq o‘zining shifobaxsh xususiyatlari bilan mashhur. Uning suvining tarkibida magniy, kalsiy va natriy tuzlari yuqori konsentratsiyada. Gidrogeologlar ushbu suvni “o‘ta toza va biologik faol” deb tasniflashadi. U inson organizmidagi modda almashinuvini yaxshilash va buyrakdagi tuzlarni eritish xususiyatiga ega ekanligi ilmiy isbotlangan. Yog‘ingarchilik suvlari ohaktoshlardagi mayda yoriqlar orqali sizib kirib, vaqt o‘tishi bilan ularni kengaytiradi va ulkan yer osti karst bo‘shliqlari hamda g‘orlarni hosil qiladi. Nurota buloqlari aynan mana shunday ulkan yer osti karst g‘orlarida to‘plangan suv zaxiralaridan to‘yinadi. Buni ilmiy tilda “karstli suvli qatlam” deb ataladi.

Nurota tizmasidagi karst jarayonlari ikki xil ko‘rinishda bo‘ladi:

Ochiq karstlar: Yer yuzasidagi voronkalar va g‘or og‘izlari -masalan, Sentob va Uxum vodiylaridagi kichik g‘orlar. Ular atmosfera yog‘inlarini yer ostiga o‘tkazuvchi “voronka”lardir.

Yopiq (chuqur) karstlar: Yer osti 200-500 metr chuqurlikda joylashgan, suv bilan to‘la g‘orlar. Nurota shahridagi buloqlar aynan shu chuqur karst tizimlaridan suv oladi. Nurota buloqlari – bu shunchaki yer ostidan chiqayotgan suv emas, balki Nurota tizmasining butun karst ekotizimi mahsuli bo‘lib, g‘orlar qurisa yoki ifloslansa, buloqlar ham o‘z kuchini va shifobaxshligini yo‘qotadi. Nurota tizmasining karst g‘orlari nafaqat gidrologik tizimning ajralmas qismi, balki o‘ziga xos ekologik boshpana va ilmiy laboratoriya vazifasini ham bajaradi.

Nurota buloqlari va karst g‘orlari o‘rtasida “Sifonli bog‘lanish” mavjud bo‘lib, bunda tabiiy rezervuarlar, ya‘ni yer ostidagi g‘orlar o‘ziga xos ulkan suv idishlari vazifasini bajaradi. Suv bu g‘orlarda yillar davomida filtrlanadi va minerallar bilan boyiydi. Karst g‘orlari yer yuzasidan ancha balandda yoki chuqurda joylashgan bo‘lishi mumkin. Suvning g‘orlardan buloqlarga oqib kelishi gidravlik bosim hisobiga sodir bo‘ladi. “Chashma” bulog‘ining suv sarfi (debiti) o‘zgarmasligi aynan yer ostidagi mana shunday ulkan karst rezervuarlarining mavjudligi bilan izohlanadi.

Buloqlarning qiyosiy-kimyoviy jadvali

Buloq nomi	Tipi	Mineral-lashuvi	Asosiy xususiyati
Chashma	Artezian (ko‘tariluvchi)	0.8-1.0 g/l	Kumush ionlari, yuqori debit
Omonxona	Mineral (shifobaxsh)	1.2-1.5 g/l	Oshqozon-ichak va buyrak davosi
Kariz buloqlari	Grunt suvlari yig‘indisi	0.4-0.6 g/l	O‘ta chuchuk va yumshoq
Sentob buloqlari	Voklyuz (tog‘ darchasi)	0.5-0.7 g/l	Past haroratli, tiniq

Bugungi kunda Nurota buloqlarining g‘orlar bilan bog‘liqligini aniqlash uchun quyidagi usullardan foydalaniladi:

Indikatorli (bo‘yoqli) usul: Yuqori tog‘dagi karst voronkalariga zararsiz bo‘yoq yuboriladi va u qaysi buloqdan qancha vaqtdan keyin chiqishi kuzatiladi. Bu suvning yer osti yo‘nalishini ko‘rsatadi.

Izotop tahlili: Suvdagi vodorod va kislorod izotoplarini o'rganish orqali suvning yer ostida necha yil "sayohat" qilgani aniqlanadi. (Nurota suvlari uchun bu muddat bir necha o'n yillar bo'lishi mumkin).

Xulosa va takliflar. Nurota buloqlari mintaqadagi gidrostratigrafik qatlamlarning "oynasi" hisoblanadi. Ularni muhofaza qilish nafaqat diniy yoki madaniy, balki Markaziy Osiyoning chuchuk suv zaxiralarini saqlash nuqtai nazaridan ham o'ta muhimdir.

Nurota buloqlari - bu yopiq gidrologik tizim bo'lib, uning tozaligi bevosita Nurota tog'lari tepasidagi ekologik

holatga bog'liq. Tog' tepasida ifloslanish yuz bersa, bu 10-15 yildan keyin buloq suvi tarkibida aks etishi mumkin (migratsiya tezligiga ko'ra). Nurota tizmasining gidrogeologik tuzilishida karst jarayonlari (suvda eruvchan tog' jinslarining yemirilishi) markaziy o'rin tutadi. Buloqlarning shakllanishi va ularning yer osti yo'nalishlari bevosita ushbu karst g'orlari va bo'shliqlari bilan bog'liq.

Nurota buloqlari faqatgina yer ostidan chiqayotgan suv emas, balki Nurota tizmasining butun karst ekotizimi mahsulidir. G'orlar qurisa yoki ifloslansa, buloqlar ham o'z kuchini va shifobaxshligini yo'qotadi.

Adabiyotlar

1. O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi (Navoiy viloyati va Nurota bo'limlari).
2. O'zbekiston Respublikasi Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligi. Nurota tumanida yangi yer osti suv zaxiralarini aniqlash bo'yicha gidrogeologik dala tadqiqotlari hisoboti. – Toshkent: 2026.
3. Gidrogeologiya va muhandislik geologiyasi instituti (GIDROINGEO). Navoiy viloyati yer osti suvlari monitoringi va gidrogeokimyoviy xaritasi. – Toshkent: 2024.
4. Ланге О.К. Водопроницаемость горных пород и условия формирования подземных вод Нуратинского хребта. // Труды Института гидрогеологии и инженерной геологии им. О.К. Ланге. – Ташкент: «Фан», 1967. – Вып. 3. – С. 12–28.
5. Лев Д.Н. Поселения древнекаменного века в пещерах Центрального Узбекистана. // Труды Самаркандского государственного университета им. Алишер Навои. Новая серия. – Самарканд: Саопtions СГУ, 1957, Вып. 78, – С. 15-32.
6. Mavlonov A.A. O'zbekiston gidrogeologiyasi va muhandislik geologiyasi. -Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti. 2018.
7. Маматкулов М.М. Карст и карстовые пещеры Нуратинских гор (вопросы морфологии и классификации). // Узбекский геологический журнал. – Ташкент: 1979. № 4. – С. 26-33.
8. Ходжибаев Н.Н., Пулатов К.П. Мелиоративная гидрогеология Узбекистана. – Ташкент: «Узбекистан», 1981.
9. Ходжаев В.Г. Карстовые пещеры Нуратинских гор и их гидрологический режим. // Пещеры Узбекистана. – Ташкент: «Фан», 1978. – С. 34-42.
10. G'ulomov Ya. «Xorazmning sug'orilish tarixi: eng qadimgi zamonlardan hozirgi kungacha». – Toshkent: O'zbekiston SSR Fanlar akademiyasi nashriyoti, 1957.