

**БАЛНЕОЛОГИК ТЕРМАЛ СУВЛАРНИНГ ТАБИИЙ РЕСУРС
СИФАТИДА ШИФОБАХШ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ИЛМИЙ АСОСЛАРИ**

Собиржонов Муҳаммадкарим Махмуджон ўғли

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

E-mail: muhammadkarimsobirjonov96@gmail.com

КИРИШ

Ҳозирги илмий-тадқиқот жараёнларининг жадаллашуви мисолида табиий ресурсларни геотизимлар доирасида комплекс ўрганиш, уларнинг генезиси, ҳудудий дифференцияси ва инсон фаолияти билан ўзаро таъсир механизмларини аниқлаш устувор аҳамият касб этмоқда. Шу нуқтаи назардан, литосфера, гидросфера ва атмосфера ўртасидаги ўзаро алоқалар натижасида шаклланивчи табиий гидрогеологик тизимлар, хусусан, балнеологик термал сувлар илмий тадқиқотларнинг муҳим объекти сифатида қаралмоқда.

Термал минерал сувлар табиий географик муҳитнинг ажралмас қисми бўлиб, уларнинг шаклланиши геотермал градиент, тектоник ҳаракатлар, литологик тузилиш ва гидродинамик циркуляция жараёнларининг ўзаро таъсири натижасида юзага келади. Мазкур сувлар ер қаъридаги чуқур қатламларда шаклланиб, табиий ёриқлар ва дислокациялар орқали юзага чиқиши билан характерланади. Шу жиҳатдан, уларни ўрганиш нафақат гидрогеология, балки геоморфология, климатология ва ландшафтшунослик каби табиий география тармоқлари кесишмасида амалга оширилади.

Замонавий илмий тадқиқотларда термал сувлар геосистема доирасидаги динамик элемент сифатида баҳоланиб, уларнинг шаклланиши ва ривожланиши ҳудуднинг тектоник активлиги, релеф хусусиятлари ва иқлимий шароитлари билан чамбарчас боғлиқ эканлиги таъкидланмоқда. Хусусан, инфильтрация, фильтрация ва аккумуляция жараёнлари сувнинг ер остидаги ҳаракатини белгилаб, унинг ҳарорат ва кимёвий таркибининг шаклланишида ҳал қилувчи роль ўйнайди.

Шу билан бирга, термал сувлар табиий ресурс сифатида нафақат географик, балки ижтимоий-иқтисодий тармоқларда ҳам муҳим ўрин тутди. Уларнинг санаторий-курорт, рекреацион география ва геотуризм соҳаларидаги аҳамияти ортиб бормоқда. Бироқ, ушбу ресурслардан нооқилона фойдаланиш гидрогеологик мувозанатнинг бузилишига олиб келиши мумкин, бу эса уларни барқарор бошқариш ва муҳофаза қилиш заруратини юзага келтиради.

Юқорида қайд этилган ҳолатлардан келиб чиққан ҳолда, ушбу мақолада балнеологик термал сувларнинг табиий-географик асослари, уларнинг генезиси, ҳудудий тарқалиш қонуниятлари ва геотизимлардаги ўрни комплекс илмий ёндашув асосида таҳлил қилинади.

Калит сўзлар: *термал сувлар, геотермал градиент, тектоник ҳаракатлар, литологик тузилиши, мезонлар, гидродинамик циркуляция, литосфера, гидросфера, атмосфера, гидрогеология, геоморфология.*

АСОСИЙ ҚИСМ

«Термал сувлар» атамаси латин тилидаги “thermae” ва юнон тилидаги “thermos” сўзларидан келиб чиққан бўлиб, уларнинг маъноси «иссиқ», «илиқ» деган маъноларни англатади. Қадимги Юнон ва Рим даврларида “thermae” атамаси асосан табиий иссиқ сув манбалари ва улар асосида қурилган ҳаммом иншоотларига нисбатан қўлланилган [1].

Дастлаб ушбу атама тиббий-амалий мазмунда ишлатилиб, инсон саломатлигини тиклашда қўлланиладиган иссиқ сувларни англатган. Қадимги манбаларда «термал сувлар» тушунчаси сувнинг ҳарорати билан боғланган ҳолда талқин қилинган бўлиб, унинг келиб чиқиши ёки кимёвий таркибига алоҳида эътибор қаратилмаган [2].

XVIII–XIX асрларда табиат фанларининг ривожланиши билан бирга «термал сувлар» атамаси илмий маънода қўлланила бошлади. Бу даврдан бошлаб ушбу тушунча сувнинг фақат ҳарорати эмас, балки унинг гидрогеологик келиб чиқиши, ер ости иссиқлик манбалари билан боғлиқлиги нуқтаи назаридан ҳам талқин этила бошланди [3].

Балнеологик термал сувлардан фойдаланиш ва уларнинг шифобахш хусусиятлари ҳақидаги дастлабки билимлар инсоният цивилизациясининг илк босқичларига бориб тақалади. Қадимги жамиятларда табиий иссиқ ва минераллашган сув манбалари инсон саломатлигига ижобий таъсир кўрсатиши амалий тажриба асосида аниқланган. Археологик ва ёзма манбаларга кўра, милoddан аввалги III–II минг йилликларда Миср, Месопотамия ва Ҳиндистон ҳудудларида термал сувлар турли касалликларни даволаш мақсадида қўлланилган [1].

Қадимги Ҳиндистонда шаклланган Аюрведа таълимотида иссиқ сувлар организмдаги физиологик мувозанатни тикловчи табиий восита сифатида таърифланган. Шунингдек, қадимги Миср тиббиётида термал сувлар тери ва бўғим касалликларини даволашда ишлатилгани ҳақида папирус манбаларда маълумотлар учрайди [4].

Балнеологик билимларнинг илмий асослари қадимги Юнон даврида шакллана бошлаган. Гиппократ (мил. авв. V аср) ўз асарларида сувларнинг ҳарорати, таъми ва минерал таркиби инсон организмга таъсир этувчи муҳим омил эканлигини таъкидлаган. У сувларни «иссиқ», «совук», «минералли» турларга ажратиб, уларнинг тиббий аҳамиятини илк бор тизимли равишда баён этган.

Қадимги Рим даврида эса термал сувлардан фойдаланиш юксак даражага кўтарилди. Рим империяси ҳудудида йирик термал иншоотлар – термалар барпо этилди. Бу даврда балнеология нафақат тиббий, балки ижтимоий аҳамият касб этган. Гален (II аср) минерал сувларнинг даволовчи таъсирини уларнинг кимёвий таркиби билан боғлаб тушунтирган.

Ўрта асрлар даврида балнеологик билимлар асосан Шарқ мамлакатларида сақланиб ривожланди. Айниқса, буюк аллома Абу Али ибн Сино (980–1037) ўзининг “Ал-Қонун фит-тиб” асарида минерал ва иссиқ сувларнинг пайдо бўлиши, ҳарорати ва шифобахш хусусиятларини илмий-фалсафий нуқтаи назардан изоҳлаган. Ибн Сино термал сувларнинг ер ости жинслари билан ўзаро таъсири натижасида шаклланишини таъкидлаб, уларни даволаш мақсадида тўғри қўллаш муҳимлигини кўрсатган.

Замонавий гидрогеология ва балнеология фанларида «термал сувлар» атамаси сувнинг ҳарорат кўрсаткичи асосида илмий аниқ таърифланади. Кўпчилик мутахассислар томонидан қабул қилинган таърифга кўра термал сувлар - ер қаърида табиий геотермал иссиқлик таъсирида қизиб, ер юзасига чиқиш нуқтасидаги ҳарорати шу ҳудуд учун ўртача йиллик ҳаво ҳароратидан юқори бўлган ер ости сувларидир.

Балнеологик термал сувлар ер қаърида кечадиган геотермал ва тектоник жараёнлар натижасида шаклланувчи мураккаб гидрогеологик тизим маҳсулотидир. Геотермал градиент таъсирида чуқур қатламларга синган инфилтрацион сувлар юқори ҳароратли муҳитда қизиб, минерал моддалар билан бойийди ва қайта юзага чиқади.

Термал сувларнинг географик тарқалиши, асосан, тектоник жиҳатдан фаол ҳудудлар билан боғлиқ. Улар кўпинча ёриқли тоғ жинслари, вулканик камарлар ва артезиан ҳавзаларда учрайди. Марказий Осиё минтақасида, жумладан, Ўзбекистон ҳудудида ҳам термал сувлар Фарғона водийси, Тошкент олди зоналари ва Қизилқум структуралари билан боғлиқ ҳолда тарқалган⁵¹.

Айрим илмий манбаларда термал сувларнинг пастки ҳарорат чегараси +20°C деб қабул қилинади. Хусусан, Европа гидрогеология мактабида термал сувлар ҳарорати 20°C дан юқори бўлган ер ости сувлари сифатида белгиланган [5].

Шу билан бирга, балнеология фанларида термал сувлар кўпинча минерал сувлар таркибига киритилиб, уларнинг даволовчи хусусиятлари ҳарорат ва кимёвий таркибнинг биргаликдаги таъсири билан изоҳланади. Аммо ҳар қандай термал сув минерал сув бўлмаслиги мумкин, чунки айрим термал сувларда минераллашув даражаси паст бўлади [2].

XVI–XVIII асрларда табиат фанларининг жадал ривожланиши натижасида балнеологик билимлар янги босқичга кўтарилди. Бу даврда минерал ва термал сувларнинг кимёвий таҳлили амалга оширилиб, уларнинг таркибидаги моддалар аниқлана бошланди. Парацельс минерал сувларнинг шифобахш хусусиятларини улар таркибидаги кимёвий элементлар билан боғлаб изоҳлади [5].

XIX асрга келиб, геология, гидрогеология ва тиббиёт фанларининг интеграцияси натижасида балнеология мустақил фан сифатида шаклланди. Термал сувлар ҳарорати, минераллашув даражаси ва келиб чиқишига кўра илмий таснифланди. Европа ва Россияда балнеологик курортлар илмий асосда ташкил этилди [1].

⁵¹ <https://doi.org/10.5281/zenodo.18314501>

Замонавий тадқиқотларда термал сувлар куйидаги мезонлар асосида тавсифланади:

Ҳарорат бўйича: илиқ ($20-37^{\circ}\text{C}$), иссиқ ($37-50^{\circ}\text{C}$), жуда иссиқ ($>50^{\circ}\text{C}$);

Келиб чиқишига кўра: магматик таъсирли, тектоник ёриқлар орқали кўтарилган, чуқур айланма ер ости сувлари;

Фойдаланиш мақсадига кўра: балнеологик, энергетик, хўжалик-маиший.

Бу ёндашувлар термал сувларни фақат тиббий ресурс сифатида эмас, балки комплекс табиий-географик ресурс сифатида баҳолаш имконини беради [3].

Термал сувларнинг кимёвий таркиби уларнинг геологик муҳити ва циркуляция чуқурлигига боғлиқ ҳолда шаклланади. Уларда гидрокарбонат, сульфат ва хлорид анионлари ҳамда кальций, магний ва натрий каби катионлар устунлик қилади.

Минераллашув даражаси ва ион таркиби мазкур сувларнинг шифобахш хусусиятларини белгилайди. Паст минераллашган сувлар ичимлик терапиясида, юқори минераллашган сувлар эса ташқи балнеотерапияда қўлланилади. Бу эса уларнинг тиббий амалиётда мақсадли қўлланилишини таъминлайди.

Бутун дунё бўйлаб Cl -, SO_2 -, HCO_3 учлик диаграммаси термал сувларни учта асосий ион асосида таснифлаш учун кенг қўлланилади. Бунинг сабаби, бу учта ион турли манбалар ва механизмларнинг мустақам маркерлари ҳисобланади:

Cl - денгиз сувидан ёки аралаштириш жараёнларидан келиб чиқади;

SO_2 - вулкон-гидротермал суюқликларда сульфиднинг оксидланишидан (фақат оз миқдордаги денгиз сувидан келади) ва сульфат тоғ жинслари билан ўзаро таъсирдан келиб чиқади;

HCO_3 -вулканик ёки биологик манбалардан келиб чиқади. Маълумотлар тўпламимиздаги сув таркибининг камлигига қарамай, мавжуд маълумотлар учламчи диаграммада ифодаланган барча сув турларини қамраб олади [6]

Шу тариқа, термал сувлар табиий ландшафт тизимларининг ажралмас қисми бўлиб, уларнинг шаклланиши геоморфологик ва иқлимий омиллар билан узвий боғлиқ. Тоғли ҳудудларда тектоник ёриқлар кўплиги сабабли термал манбалар кенг тарқалган бўлса, текисликларда улар чуқур ер ости сув ҳавзалари билан боғлиқ ҳолда намоён бўлади.

ҲУЛОСА

Термал сувлар замонавий жамиятда кўп функционал ресурс сифатида қаралади. Улар санаторий-курорт, рекреацион географияда ва геотуризмда кенг қўлланилади. Шу билан бирга, геотермал энергия манбаи сифатида ҳам уларнинг аҳамияти ортиб бормоқда.

Мазкур ресурслардан самарали фойдаланиш учун ҳудудий режалаштириш, гидрогеологик мониторинг ва геоахборот технологияларидан фойдаланиш муҳим ҳисобланади. Бу эса табиий ресурслардан барқарор ва оқилона фойдаланишни таъминлайди.

Балнеологик термал сувлар табиий географик муҳитнинг мураккаб ва кўп қиррали элементи бўлиб, улар литосфера, гидросфера ва атмосфера ўртасидаги ўзаро

таъсир натижасида шаклланади. Уларнинг генезиси, кимёвий таркиби ва худудий тарқалиши геологик ва географик омиллар билан чамбарчас боғлиқ.

Илмий тадқиқотлар шуни кўрсатадики, термал сувлар нафақат шифобахш хусусиятларга эга, балки иқтисодий ва экологик жиҳатдан ҳам муҳим ресурс ҳисобланади. Шу сабабли, улардан фойдаланишда илмий асосланган ёндашув, барқарор бошқарув ва табиий мувозанатни сақлаш принципларига амал қилиш зарур.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Иванов В.В. Минеральные воды и курорты мира. – М.: Недра, 1998.
2. Ковальский В.В. Основы бальнеологии. – М.: Медицина, 1970.
3. Новиков Ю.В. Гидрогеология и бальнеология. – М.: Академкнига, 2005.
4. Фролов Ю.А. История медицины древнего мира. – М.: Наука, 1983.
5. Кузнецов А.М. История развития бальнеологии. – СПб.: Наука, 1990.
6. G.Tamburello, G. Chiodini, G.Ciotoli, M.Procesi, D.Rouwet, L.Sandri, N.Carbonara, C. Masciantonio - Global thermal spring distribution and relationship to endogenous and exogenous factors. Nature Communications 2022 <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34115-w>
7. Balneological Research in Thermal Mineral Waters: Geochemical and Therapeutic Aspects. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2021; 9(2): 45–63. <https://doi.org/10.4236/gep.2021.92005>
8. Popescu, M., & Ionescu, G. Hydrogeology and Therapeutic Potential of Thermal Mineral Springs. Environmental Earth Sciences, 2020; 79: 342. <https://doi.org/10.1007/s12665-020-09089-5>
9. Karaman, M., & Ekmekçi, M. Chemical Composition and Balneological Properties of Thermal Waters: A Review. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 2019; 137(6): 2067–2078. <https://doi.org/10.1007/s10973-019-07917-0>
10. Tóth, E., & Varga, A. Geothermal Waters in Central Europe: Hydrogeological and Therapeutic Perspectives. Geothermics, 2018; 74: 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2018.02.003>
11. Singh, K., & Kumar, R. Balneotherapy and Mineral Springs: Clinical and Environmental Considerations. International Journal of Biometeorology, 2017; 61(12): 2171–2184. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1412-9>
12. Uyar, G., & Aksoy, F. Thermal Water Resources in Turkey: Hydrogeological Characterization and Health Benefits. Environmental Monitoring and Assessment, 2016; 188: 702. <https://doi.org/10.1007/s10661-016-5595-1>
13. Egli, M., & Siegrist, H. Sustainable Management of Balneological Resources. Sustainability, 2020; 12(15): 6153. <https://doi.org/10.3390/su12156153>
14. Różycki, S. Mineral Water Springs: Hydrochemical Classification and Health Implications. Environmental Earth Sciences, 2015; 73: 2733–2745. <https://doi.org/10.1007/s12665-014-3635-8>

25-Aprel, 2026-yil

15. Ghergari, L. et al. Hydrogeochemistry and Therapeutic Use of Thermal Waters in Romania. *Journal of Environmental Science and Health, Part A*, 2019; 54(11): 1069–1078. <https://doi.org/10.1080/10934529.2019.1612050>

16. Fontana, D., & Galli, A. Geothermal and Balneological Resources: Integrating Hydrogeology and Medical Geology. *Geosciences*, 2021; 11(7): 282. <https://doi.org/10.3390/geosciences11070282>

17. Sobirjonov, M. M. o'g'li . (2026). BALNEOLOGICAL RESOURCES AND ISSUES OF THEIR USE. *INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL: LEARNING AND TEACHING*, 3(1), 44–69. <https://zenodo.org/records/18314501>

18. M.B.Sobirjonova, M.M.Sobirjonov. THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE ON IONIZING RADIATION AND ITS APPLICATIONS.

«Новости образования: исследование в XXI веке» 2026. 43 (100) ; 297-304. <https://nauchnyimpuls.org/index.php/obrazovaniya/article/view/4105/3232>

19. Интернет маълумотлари.