

<https://doi.org/10.31489/3106-9649/2026-3-4.GSD/49-54>

ӨОЖ 556.3:556.5(575.1)

Мақаланың редакцияға түскен күні: 03.05.2026 ж. | Қабылданған күні: 09.06.2026 ж.

Ш.И. Суюнова¹, С.Э. Суюнов²

^{1,2}М. Ұлықбек атындағы Өзбек ұлттық университеті, Ташкент, Өзбекстан
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: suyunovashahlo200@gmail.com)

¹ORCID ID: 0009-0009-7383-0957

²ORCID ID: 0009-0006-4510-1640

Ташкент облысы бұлақтарының гидрогеологиялық қалыптасуы, гидрогеохимиялық ерекшеліктері және оларды ұтымды пайдалану мәселелері

Мақалада Ташкент облысы аумағындағы бұлақтардың гидрогеологиялық қалыптасу жағдайлары, гидрогеохимиялық ерекшеліктері, аумақтық таралуы және оларды ұтымды пайдалану мәселелері кешенді түрде қарастырылған. Зерттеудің өзектілігі тұщы су ресурстарына сұраныстың артуы, таулы және тауалды аймақтардағы табиғи су көздерінің экологиялық тұрақтылығын сақтау қажеттілігімен байланысты. Зерттеудің мақсаты — облыстағы бұлақтардың қалыптасуына әсер ететін табиғи-географиялық, геологиялық, климаттық және антропогендік факторларды ғылыми тұрғыдан талдау. Жұмыста далалық бақылау, бұлақ дебитін өлшеу, гидрохимиялық сипаттамаларды салыстыру, статистикалық талдау және ГАЖ технологиялары негізінде аумақтық бағалау әдістері қолданылды. Нәтижелер Ташкент облысындағы бұлақтардың негізгі бөлігі Шатқал-Құрама таулы жүйесі мен тауалды белдеулерінде шоғырланғанын көрсетті. Олардың суы көбіне гидрокарбонатты-кальцийлі құрамға ие болып, минералдану деңгейі төмен және ауыз су ретінде пайдалануға жарамды. Сонымен бірге кейбір аумақтарда ауыл шаруашылығы, урбанизация және туризм әсерінен су сапасының нашарлау қаупі байқалады. Зерттеу қорытындысында бұлақтарды жүйелі мониторингтеу, санитарлық қорғау аймақтарын белгілеу және тұрақты басқару шараларын күшейту ұсынылады.

Кілт сөздер: бұлақтар, жерасты сулары, гидрогеология, гидрогеохимия, су ресурстары, артезиан суы, жер бедері, климат, судың химиялық құрамы, ұтымды пайдалану.

Kipicne

Бүгінгі таңда тұщы су ресурстарын тиімді пайдалану және оларды қорғау мәселесі жаһандық экологиялық проблемалардың бірі ретінде қарастырылуда. Халық санының өсуі, өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының қарқынды дамуы нәтижесінде суға деген сұраныс артып келеді. Осы тұрғыдан алғанда, табиғи су көздерін, атап айтқанда бұлақтарды ғылыми негізде зерттеу және олардың ресурстық әлеуетін бағалау маңызды ғылыми әрі практикалық міндет.

Ташкент облысы Өзбекстан Республикасының гидрогеологиялық тұрғыдан күрделі және су ресурстарына бай аумақтарының бірі болып саналады. Облыс аумағының едәуір бөлігі Шатқал және Құрама тау жоталарымен қамтылған, ал мұндай орографиялық жағдайлар жерасты суларының табиғи түрде жер бетіне шығуына қолайлы мүмкіндік жасайды. Әсіресе Бостандық, Паркент, Ангрен,

Хожакент, Шымған және Білдірсай маңындағы таулы және тауалды ландшафттар бұлақтардың көптігімен ерекшеленеді.

Бұлақтар — жерасты суларының табиғи жағдайда жер бетіне шығу нүктелері, олар гидрогеологиялық жүйенің маңызды құрамдас бөлігі. Олар халықты ауыз сумен қамтамасыз етуде, ауыл шаруашылығында, рекреацияда, туризмде және емдік-сауықтыру бағытында кеңінен қолданылады. Мысалы, Шымған мен Білдірсай аймақтарындағы бұлақтар ауыз су көзі ғана емес, сонымен қатар табиғи-туристік нысан ретінде де жоғары маңызға ие.

Аймақтың геологиялық құрылысы, климаттық жағдайлары, жауын-шашын режимі, жер бедерінің тілімденуі және тектоникалық жарықтар жүйесі бұлақтардың қалыптасуына тікелей әсер етеді. Сонымен қатар соңғы жылдары антропогендік факторлардың күшеюі — ауыл шаруашылығы қызметі, урбанизация, туризм инфрақұрылымының кеңеюі және су көздерін бақылаусыз пайдалану — бұлақтардың табиғи режимі мен су сапасына кері әсер етуі мүмкін.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі Ташкент облысы бұлақтарының гидрогеологиялық ерекшеліктерін кешенді зерттеу, олардың аумақтық таралуы мен сапалық көрсеткіштерін анықтау арқылы су ресурстарын тұрақты пайдалану мүмкіндіктерін бағалау қажеттілігімен түсіндіріледі. Зерттеудің негізгі мақсаты — облыс аумағындағы бұлақтардың қалыптасу факторларын, гидрогеологиялық және гидрогеохимиялық ерекшеліктерін, сондай-ақ оларды ұтымды пайдалану мен қорғау бағыттарын ғылыми негізде талдау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: Ташкент облысындағы бұлақтардың табиғи-географиялық таралуын сипаттау; олардың геологиялық және гидрогеологиялық қалыптасу факторларын анықтау; дебит, минералдану және химиялық құрам көрсеткіштерін салыстырмалы талдау; антропогендік ықпал түрлерін бағалау; бұлақтарды мониторингтеу және ұтымды пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу мәселесіне қатысты әдебиеттерді талдау көрсеткендей, Өзбекстан аумағының гидрогеологиялық жағдайларын зерттеуге арналған іргелі еңбектерде жерасты суларының қалыптасу заңдылықтары, қозғалысы, минералдануы және табиғи шығу формалары кеңінен қарастырылған [1-3]. Шетелдік ғылыми әдебиеттерде жерасты суларының қозғалысы, сүзілу үдерістері және су балансы R.A. Freeze, J.A. Cherry, D.K. Todd және L.W. Mays еңбектерінде теориялық тұрғыдан терең негізделген [4-5]. Ал Ташкент облысы гидрологиясына арналған зерттеулерде облыстың жалпы су ресурстары сипатталғанымен, бұлақтарды жеке табиғи-ресурстық нысан ретінде кешенді бағалау жеткілікті деңгейде дамымаған [6-7].

Әдістер мен материалдар

Зерттеу материалдары ретінде Ташкент облысының таулы және тауалды аймақтарындағы бұлақтар туралы далалық бақылау деректері, ғылыми әдебиеттер, гидрогеологиялық сипаттамалар, статистикалық мәліметтер және бұрын жарияланған қор материалдары пайдаланылды. Негізгі зерттеу аумақтары ретінде Шымған, Білдірсай, Хожакент, Паркент, Ангрен аңғары және Алмалық маңындағы бұлақтар қарастырылды.

Зерттеу әдістемесі бірнеше өзара байланысты тәсілдерге негізделді. Біріншіден, географиялық талдау арқылы бұлақтардың жер бедері, биіктік белдеулері, тау жыныстарының литологиялық құрамы және тектоникалық жарықтар жүйесімен байланысы анықталды. Екіншіден, салыстырмалы гидрогеологиялық талдау арқылы бұлақтардың дебиті, минералдануы, температурасы және химиялық құрамы бойынша айырмашылықтары бағаланды.

Далалық бақылау барысында бұлақтардың орналасу орны, физикалық қасиеттері, су шығымы және қоршаған орта жағдайы тіркелді. Бұлақтардың су шығыны көлемдік әдіс арқылы, яғни белгілі бір уақыт ішінде жиналған су көлемін есептеу жолымен анықталды. Гидрохимиялық сипаттамаларды талдау кезінде су құрамындағы басым иондар, минералдану деңгейі және жалпы кермектік көрсеткіштері ескерілді.

ГАЗ технологиялары бұлақтардың кеңістіктік таралуын бағалау үшін қолданылды. Бұл әдіс бұлақтарды биіктік белдеулерімен, геологиялық құрылыммен, гидрографиялық желімен және антропогендік әсер аймақтарымен салыстыруға мүмкіндік береді. Статистикалық әдістер арқылы әрбір аумақ бойынша алынған мәліметтер салыстырылып, олардың ортақ және айырмашылық белгілері айқындалды.

Әдістемелік тұрғыдан мақалада жүйелік талдау, салыстыру, сипаттау, қор материалдарымен жұмыс істеу, әдебиеттерді талдау және картографиялық түсіндіру әдістері біріктірілді. Мұндай кешенді тәсіл Ташкент облысы бұлақтарының табиғи қалыптасу жағдайларын ғана емес, оларды пайдаланудың экологиялық және шаруашылық аспектілерін де бағалауға мүмкіндік береді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Ташкент облысы аумағындағы бұлақтардың қалыптасуы ең алдымен аймақтың орографиялық және геологиялық құрылымымен байланысты. Шатқал–Құрама таулы жүйесі, Угом, Піскем, Қаржантау және Құрама массивтері жерасты суларының жиналуы мен табиғи түрде шығуы үшін қолайлы жағдай қалыптастырады. Таулы аймақтарда жауын-шашын, қар және мұздық сулары жарықшақты тау жыныстарына сіңіп, төменгі белдеулерде бұлақ ретінде жер бетіне шығады.

Бұлақтардың таралуы биіктік белдеулігімен тығыз байланысты. Аласа тауларда бұлақ ағынының үлесі салыстырмалы түрде төмен болса, орта таулы белдеуде ол арта түседі, ал биік таулы аймақтарда негізгі су қоры қалыптасады. Ю.С. Ковалев пен Л.А. Калабугин келтірген мәліметтер бойынша бұлақ ағынының негізгі бөлігі биік таулы аймақтарда қалыптасады [8]. Бұл жағдай Ташкент облысындағы бұлақтардың басым бөлігі таулы аудандарда орналасатынын түсіндіреді.

Геологиялық тұрғыдан бұлақтар көбіне карбонатты, интрузивті, эффузивті, метаморфтық және жарықшақты тау жыныстарымен байланысты. Карбонатты жыныстар, атап айтқанда әктастар мен доломиттер, су өткізгіштігі жоғары болғандықтан карст бұлақтарының қалыптасуына жағдай жасайды. Мұндай бұлақтардың дебиті кейде 50–100 л/с және одан да жоғары болуы мүмкін. Ал интрузивті және метаморфтық жыныстардан шығатын жарықшақты бұлақтардың су шығыны, әдетте, 0,5–5 л/с аралығында болады.

Шатқал–Құрама таулы облысы аумағында таралған палеозой дәуірінің карбонатты жыныстарынан шығатын бұлақтар жоғары су шығымымен ерекшеленеді. Хожакент және Құлото тобына жататын бұлақ суларының дебиті секундына 100–250 литрге дейін жетуі мүмкін. Бұл көрсеткіш олардың ірі су ресурстық маңызын дәлелдейді және ауыз су, рекреация және шаруашылық мақсаттарда пайдалануға қолайлы екенін көрсетеді.

Тауалды, яғни адыр белдеуіндегі бұлақтар көбіне грунт сулары және қысымды жерасты суларының табиғи шығуымен байланысты. Олар негізінен төменнен жоғары қарай атқылап шығатын бұлақтар тобына жатады. Бұл топтағы бұлақтардың дебиті көп жағдайда 1,5–10 л/с аралығында болады, кейде 20–30 л/с, ал сирек жағдайда 100–150 л/с-қа дейін жетуі мүмкін.

Ташкент облысында бұлақтардың гидрогеохимиялық құрамы негізінен гидрокарбонатты-кальцийлі типке жатады. Судың минералдану деңгейі көп жағдайда 0,2–1,0 г/л аралығында өзгеріп, ауыз су ретінде пайдалануға жарамды болып келеді. Алайда кейбір аумақтарда нитраттар мөлшерінің артуы немесе минералданудың жоғарылауы антропогендік ықпалдың күшейгенін білдіреді.

1-кестеде Ташкент облысындағы кейбір бұлақ топтарының гидрогеологиялық көрсеткіштері жинақталып берілді.

1 - к е с т е

Ташкент облысындағы кейбір бұлақ топтарының гидрогеологиялық сипаттамалары

Аумақ / бұлақ тобы	Орналасу жағдайы	Дебит, л/с	Гидрохимиялық сипаты	Пайдалану және қауіп
Шымған	1500–2000 м биіктіктегі таулы аймақ	5–15	Гидрокарбонатты-кальцийлі, минералдануы 0,3–0,6 г/л	Ауыз су, рекреация, туризм
Білдірсай	Жарықшақты тау жыныстары	2–8	Салқын, мөлдір, температурасы 5–8 °С	Жоғары сапалы ауыз су көзі
Хожакент	Тауалды белдеу және карбонатты жыныстар	1–5; кей жерлерде жоғары	Гидрокарбонаттар басым	Ауыз су, ауыл шаруашылығы; нитрат қаупі
Паркент	Тектоникалық жарықтар аймағы	0,5–3	Орташа минералданған жер асты сулары	Жергілікті ауыз су; аграрлық әсер
Ангрен аңғары	Терең қабаттардан шығатын сулар	Әртүрлі	Минералдануы 0,8–1,2 г/л болуы мүмкін	Минералды ресурс, бақылау қажет
Арашон тобы	3000–3500 м биіктегі гранит жарықтары	Мәлімет аймаққа байланысты	Орташа температурасы 37,9 °С	Термоминералды емдік ресурс

Кестеде көрсетілгендей, бұлақтардың су шығыны аумақтың геологиялық құрылысына, биіктігіне және жыныстардың жарықшақтылық дәрежесіне қарай айтарлықтай өзгереді. Шымған және Білдірсай бұлақтары сапалы ауыз су және рекреациялық ресурс ретінде маңызды болса, Ангрен аңғары мен Арашон тобы термоминералды және минералды су ресурстары ретінде ерекше орын алады.

Радонды минералды бұлақтар Шатқал–Құрама таулары аумағында, соның ішінде Арслонбұлақ маңында кездеседі. Мұндай бұлақтардың суы аз минералданған, шамамен 0,3–0,7 г/л аралығында, ал радонның мөлшері кейбір нүктелерде жоғары болуы мүмкін. Ангрен өзенінің жоғарғы ағысында, Жигаристон каолин кені маңындағы бұлақ сулары құрамында радон мөлшерінің өзгеруі тау жыныстарының геохимиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі [9].

Аз минералданған сілтілі термоминералды бұлақтар негізінен Ташкенталды гидрогеологиялық ауданындағы жоғарғы бор дәуірінің сеноман горизонтымен байланысты. Олар жерастынан жоғары қысыммен шығуы, температурасының салыстырмалы түрде жоғары болуы, дебитінің 0,7–1,2 л/с шамасында өзгеруі және минералдануының 0,5–0,9 г/л аралығында болуымен сипатталады. Құрамы бойынша бұл сулар гидрокарбонатты-натрийлі типке жатады және құрамында бірқатар микроэлементтер кездеседі.

Ташкент облысы аумағында күкіртсутекті, иондық, радонды, аз минералданған сілтілі және термоминералды бұлақтардың болуы облыстың гидрогеохимиялық әртүрлілігін көрсетеді. Бұл сулардың бір бөлігі емдік-сауықтыру мақсатында «Ташкент минералды суы», «Ботаника», «Федорович», «Келес» және «Чинобод» сияқты санаторийлік нысандарда пайдаланылып келеді [10-11].

Зерттеу нәтижелері бойынша Ташкент облысындағы бұлақтардың негізгі бөлігі таулы және тауалды аймақтарда шоғырланған. Олардың қалыптасуы инфильтрациялық үдерістермен, тау жыныстарының жарықшақты құрылымымен және су өткізгіш қабаттардың орналасуымен байланысты. Таулы белдеулерде жауын-шашын мен қар еріген суларының сіңуі бұлақтардың тұрақты қоректенуін қамтамасыз етеді.

Антропогендік факторлар бұлақтардың сапалық жағдайына әртүрлі деңгейде әсер етеді. Ауыл шаруашылығы жерлеріне жақын орналасқан бұлақтарда тыңайтқыштар, тұрмыстық қалдықтар және ирригациялық сулардың қайта сүзілуі нәтижесінде нитраттар мен басқа ластаушы заттар мөлшерінің арту қаупі бар. Туристік жүктеме жоғары аймақтарда санитарлық қорғау режимін сақтау маңызды.

Бұлақтарды ұтымды пайдалану үшін олардың нақты орналасу координаталарын анықтау, дебит пен су сапасын маусымдық бақылау, санитарлық қорғау аймақтарын белгілеу және ГАЖ негізіндегі бірыңғай деректер базасын қалыптастыру қажет. Бұл шаралар су ресурстарын тұрақты басқаруға, табиғи су көздерін ластанудан қорғауға және жергілікті халықтың ауыз су қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Қорытынды

Жүргізілген талдау Ташкент облысы бұлақтарының қалыптасуы аймақтың таулы-рельефтік жағдайларымен, геологиялық құрылымымен, жарықшақты және карбонатты жыныстардың таралуымен, сондай-ақ инфильтрациялық қоректену үдерістерімен тығыз байланысты екенін көрсетті. Бұлақтардың басым бөлігі Шатқал–Құрама таулы жүйесі мен тауалды белдеулерінде шоғырланған.

Бұлақтардың дебит көрсеткіштері аумақтық ерекшеліктерге қарай айтарлықтай өзгереді: таулы және карст аймақтарында жоғары дебитті бұлақтар басым болса, тауалды және жазыққа жақын аумақтарда орташа және төмен дебитті бұлақтар көбірек кездеседі. Судың химиялық құрамы көбіне гидрокарбонатты-кальцийлі типке жатады және минералдану деңгейі төмен болғандықтан, көп жағдайда ауыз су ретінде пайдалануға жарамды.

Сонымен бірге кейбір аумақтарда ауыл шаруашылығы, урбанизация және туризмнің дамуы салдарынан бұлақ суларының сапасына антропогендік қысым күшейіп отыр. Бұл жағдай бұлақтарды қорғау, олардың санитарлық жағдайын бақылау және табиғи режимін сақтау қажеттігін айқындайды.

Ташкент облысының бұлақтары маңызды табиғи су ресурсы, рекреациялық әлеует және гидрогеохимиялық нысан. Оларды тұрақты басқару үшін жүйелі мониторинг жүргізу, ГАЖ негізінде бұлақтар кадастрын құру, су сапасын маусымдық зерттеу, санитарлық қорғау аймақтарын белгілеу және жергілікті деңгейде экологиялық бақылауды күшейту ұсынылады.

Алғыс білдіру

Авторлар зерттеу тақырыбын ғылыми тұрғыдан дамытуға мүмкіндік берген Өзбекстан ұлттық университетіне алғыс білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Axmedov O.A. Hidrogeologiya asoslari / O.A. Axmedov. — Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2018. — 312 b.
- 2 Mirzayev T.M. Yer osti suvlari geologiyasi / T.M. Mirzayev. — Toshkent: O'qituvchi, 2017. — 280 b.
- 3 Egamberdiyeva U.T. O'zbekiston hududida mavjud mineral buloqlardan foydalanish muammolari va istiqbollari / U.T. Egamberdiyeva, Sh.I. Suyunova // Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalari va rivojlanish istiqbollari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. — Toshkent, 2022.
- 4 Freeze R.A. Groundwater / R.A. Freeze, J.A. Cherry. — New Jersey: Prentice Hall, 1979. — 604 p.
- 5 Todd D.K. Groundwater Hydrology / D.K. Todd, L.W. Mays. — New York: Wiley, 2005. — 656 p.
- 6 Shukurov Sh.R. Toshkent viloyati gidrologiyasi / Sh.R. Shukurov. — Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. — 198 b.
- 7 O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. Suv resurslari to'g'risida statistik to'plam. — Toshkent, 2022. — 145 b.
- 8 Ковалев Е.С. Сирли булоқлар / Е.С. Ковалев, Л.А. Калабугин. — Тошкент: Мехнат, 1987.
- 9 Бедер Б.А. Минеральные и термальные воды / Б.А. Бедер, Э.Я. Салтейская, А.С. Хасанов // Гидрогеология СССР. Узбекская ССР. — Т. XXXIX. — Москва: Недра. — 1971.
- 10 Зокиров А.З. Ўзбекистоннинг шифобахш ресурслари ва шифоғох масканлари / А.З. Зокиров. — Тошкент: Ибн Сино, 1997.
- 11 Зокиров А.З. Ўзбекистоннинг шифобахш масканлари / А.З. Зокиров, К.Р. Рахмонов. — Тошкент: Ибн Сино, 1997.

Ш.И. Суюнова, С.Э. Суюнов

Гидрогеологическое формирование, гидрогеохимические особенности и вопросы рационального использования родников ташкентской области

В статье комплексно рассматриваются условия гидрогеологического формирования, гидрогеохимические особенности, территориальное распространение и вопросы рационального использования родников Ташкентской области. Актуальность исследования обусловлена ростом потребности в пресных водных ресурсах и необходимостью сохранения экологической устойчивости природных источников в горных и предгорных районах. Цель исследования заключается в научном анализе природно-географических, геологических, климатических и антропогенных факторов, влияющих на формирование родников региона. В работе использованы методы полевых наблюдений, измерения дебита родников, сравнительного анализа гидрохимических показателей, статистической обработки данных и пространственной оценки на основе ГИС-технологий. Результаты показывают, что основная часть родников сосредоточена в пределах Чаткало-Кураминской горной системы и предгорных поясов. Воды большинства родников имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав, низкую минерализацию и пригодны для питьевого использования. Вместе с тем в отдельных районах наблюдается риск ухудшения качества воды под влиянием сельского хозяйства, урбанизации и туризма. В заключении обоснована необходимость системного мониторинга, установления санитарно-защитных зон и усиления мер устойчивого управления родниками.

Ключевые слова: родники, подземные воды, гидрогеология, гидрогеохимия, водные ресурсы, артезианские воды, рельеф, климат, химический состав воды, рациональное использование.

Sh.I. Suyunova, S.E. Suyunov

Hydrogeological Formation, Hydrogeochemical Features and Rational use of Springs in the Tashkent Region

This article provides a comprehensive analysis of the hydrogeological formation conditions, hydrogeochemical characteristics, spatial distribution, and rational use of springs in the Tashkent Region. The relevance of the study is associated with the increasing demand for freshwater resources and the need to preserve the ecological stability of natural water sources in mountain and foothill areas. The aim of the research is to analyze the natural-geographical, geological, climatic, and anthropogenic factors influencing spring for-

mation in the region. The study employs field observations, spring discharge measurements, comparative analysis of hydrochemical characteristics, statistical processing, and spatial assessment using GIS technologies. The results show that most springs are concentrated within the Chatkal–Kurama mountain system and adjacent foothill zones. Their waters are predominantly of the calcium hydrocarbonate type, characterized by low mineralization, and are generally suitable for drinking. At the same time, some areas are at risk of water quality deterioration due to agricultural activities, urbanization, and tourism pressure. The study recommends systematic monitoring, the establishment of sanitary protection zones, and the strengthening of sustainable management measures for spring resources.

Keywords: springs, groundwater, hydrogeology, hydrogeochemistry, water resources, artesian water, relief, climate, chemical composition of water, rational use.

References

- 1 Axmedov, O.A. (2018). *Gidrogeologiya asoslari* [Fundamentals of hydrogeology]. Tashkent: National University of Uzbekistan Publishing House [in Uzbek].
- 2 Mirzayev, T.M. (2017). *Yer osti suvlari geologiyasi* [Geology of groundwater]. Tashkent: O'qituvchi [in Uzbek].
- 3 Egamberdiyeva, U.T., & Suyunova, Sh.I. (2022). O'zbekiston hududida mavjud mineral buloqlardan foydalanish muammolari va istiqbollari [Problems and prospects of using mineral springs in Uzbekistan]. *Geografik tadqiqotlar: innovatsion g'oyalar va rivojlanish istiqbollari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari — Geographical research: Innovative ideas and development prospects. Proceedings of the international scientific-practical conference*. Tashkent [in Uzbek].
- 4 Freeze, R.A., & Cherry, J.A. (1979). *Groundwater*. New Jersey: Prentice Hall.
- 5 Todd, D.K., & Mays, L.W. (2005). *Groundwater Hydrology*. New York: Wiley.
- 6 Shukurov, Sh.R. (2020). *Toshkent viloyati gidrologiyasi* [Hydrology of the Tashkent Region]. Tashkent: Fan va texnologiya [in Uzbek].
- 7 (2022). *O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. Suv resurslari to'g'risida statistik to'plam* [State Statistics Committee of the Republic of Uzbekistan. Suv resurslari to'g'risida statistik to'plam]. Statistical collection on water resources. Tashkent [in Uzbek].
- 8 Kovalev, E.S., & Kalabugin, L.A. (1987). *Sirli buloqlar* [Mysterious springs]. Tashkent: Mehnat [in Uzbek].
- 9 Beder, B.A., Salteyskaya, E.Ya., & Khasanov, A.S. (1971). Mineralnye i termalnye vody [Mineral and thermal waters]. *Gidrogeologiya SSSR — Hydrogeology of the USSR. Uzbek SSR* (Vol. XXXIX). Moscow: Nedra [in Russian].
- 10 Zokirov, A.Z. (1997). *O'zbekistonning shifobaxsh resurslari va shifogoh maskanlari* [Healing resources and resorts of Uzbekistan]. Tashkent: Ibn Sino [in Uzbek].
- 11 Zokirov, A.Z., & Rakhmonov, K.R. (1997). *O'zbekistonning shifobaxsh maskanlari* [Health resorts of Uzbekistan]. Tashkent: Ibn Sino [in Uzbek].

Авторлар туралы мәліметтер

Суюнова Шакхло Искендирқызы — докторант, М. Ұлықбек атындағы Өзбек ұлттық университеті, Ташкент, Өзбекстан; e-mail: suyunovashahlo200@gmail.com

Суюнов Собир Эшбойұлы — зерттеуші, М. Ұлықбек атындағы Өзбек ұлттық университеті, Ташкент, Өзбекстан; e-mail: suyunovashahlo200@gmail.com

Information about the authors

Suyunova Shakhlo Iskandar qizi — Doctoral Student, National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan; e-mail: suyunovashahlo200@gmail.com

Suyunov Sobir Eshboy o'g'li — Researcher, National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan; e-mail: suyunovashahlo200@gmail.com