ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ. ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ

ВЕСТНИК ОШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ

JOURNAL OF OSH STATE UNIVERSITY. CHEMISTRY. BIOLOGY. GEOGRAPHY

e-ISSN: 1694-8688
№1(6)/2025, 31-40

ХИМИЯ

УДК: 556.36
DOI: 10.52754/16948688_2025_1(6)_4

АЛАЙКУУ ӨРӨӨНҮНДӨГҮ ТАШ-БУЛАК ЖАНА ТАМЧЫ-БУЛАК ТАБИГЫЙ СУУ БУЛАКТАРЫНЫН ГИДРОХИМИЯЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХИСТОЧНИКОВ ТАШ БУЛАК И ТАМЧЫ БУЛАК: ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF STONE SPRINGS AND DRIP SPRINGS: FOR ECOLOGICAL SUSTAINABILITY

Абдымомунов Ислам
Абдымомунов Ислам
Abdymomunov Islam

Ош мамлекеттик университети
Ошский государственный университет
Osh State University
islam195927@mail.ru

Абдымомунова Б.А.
Абдымомунова Б.А.
Abdymomunova B.A.

Ош мамлекеттик университети
Ошский государственный университет
Osh State University
bunisa-08@mail.ru

Джумагулов Ж. Х.
Джумагулов Ж. Х.
Dzhumagulov Zh.Kh.

Ош мамлекеттик университети
Ошский государственный университет
Osh State University
islam195927@mail.ru

Умурзакова Г.Т.
Умурзакова Г.Т..
Umurzakova G.T.

Ош мамлекеттик университети
Ошский государственный университет
Osh State University
islam195927@mail.ru

Тейитбаев Б. Б.
Тейитбаев Б. Б.
Teyitbaev B. B.

Ош мамлекеттик университети
Ошский государственный университет
Osh State University
islam195927@mail.ru

АЛАЙКУУ ӨРӨӨНҮНДӨГҮ ТАШ-БУЛАК ЖАНА ТАМЧЫ-БУЛАК ТАБИГЫЙ СУУ БУЛАКТАРЫНЫН ГИДРОХИМИЯЛЫК МҮНӨЗДӨМӨЛӨРҮ

Аннотация

Макалада Алайкуу аймагындагы Терек айыл эли ичүүчү максатта жана дарылык максатта колдонуучу Таш Булак жана Тамчы Булак суу булактарынын химиялык касиетинин экологиялык абалы берилет. Суу ресурстарынын ичинен жер астындагы суулар ар кандай пайдаланып суу иштетүү максаттарында колдонулууда алдыңкы орунду ээлейт. Сууну пайдалануунун алдыңкы багыттарынын бири булгануунун ар кандай түрлөрүнөн булак сууларынын жер үстүндөгү сууга салыштырмалуу жакшыраак корголгондугуна байланыштуу ичүүчү суунун сапатынын жогорулугу болуп саналат. Алайкуу өрөөнүндөгү булак түрүндөгү жер астындагы суулар жергиликтүү калк тарабынан бул максаттарга активдүү пайдаланылууда. Белгилей кетчү нерсе, булактардын суусун айыл тургундары ичүү үчүн жалпы адамзаттык керектөөлөрдү канааттандыруу үчүн да, борборлоштурулбаган суу пайдалануу системасы менен бальнеологиялык максаттарда да пайдаланышат.Учурда Алайкуунун аймагында 100 гө жакын жер астынан чыгуучу табигый булак бар. Эл булакка барып эс алып, ар кандай ооруларды айыктырууга аракет кылышат.Изилдөөчү аймактын жер астындагы сууларындагы микрокомпоненттердин таралышы иш жүзүндө изилдене элек. Жогорку сезгич талдоо методдору, жаңы аналитикалык ыкмалары жана приборлору бар заманбап аналитикалык база суулардагы элементтердин ар кандай деңгээлдерин аныктоо менен ар кандай геохимиялык типтеги суулардын химиялык курамы жана минералдашуусу жөнүндө маалыматтарды алууга мүмкүндүк берет.

Ачкыч сөздөр: *Алайкуу өрөөнү, Терек айылы, табигый булактар, гидрохимиялык режим, жер алдындагы суулар*

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИРОДНЫХИСТОЧНИКОВ ТАШ БУЛАК И ТАМЧЫ БУЛАК: ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Аннотация

В статье представлено экологическое состояние химических свойств вод источников Таш-Булак и Тамчы-Булак, которые используются в бытовых и лечебных целях жителями села Терек Алайкуской долины. Среди водных ресурсов ведущее место в целях водоподготовки занимают подземные воды. Одним из ведущих направлений водопользования является повышение качества питьевой воды за счет лучшей защиты родниковых вод от различных видов загрязнений по сравнению с поверхностными водами.Подземные воды в виде родника в долине Алайкуу активно используются местным населением для этих целей. Следует отметить, что вода источников используется жителями села для удовлетворения общечеловеческих потребностей в питье, а также в бальнеологических целях при децентрализованной системе водопользования.В настоящее время в районе села насчитывается около 100 подземных природных источников. Люди едут к источнику, чтобы использовать для питья и попытаться вылечиться от различных болезней.Распределение микрокомпонентов в подземных водах исследуемой территории на

HYDROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF STONE SPRINGS AND DRIP SPRINGS: FOR ECOLOGICAL SUSTAINABILITY

Abstract

The article presents the ecological state of the chemical properties of the waters of the Tash-Bulak and Tamchy-Bulak springs, which are used for domestic and medicinal purposes by residents of the village of Terek in the Alayku Valley. Among water resources, groundwater takes the leading place for water treatment purposes. One of the leading areas of water use is improving the quality of drinking water due to better protection of spring waters from various types of pollution compared to surface waters.Groundwater in the form of a spring in the Alaikuu valley is actively used by the local population for these purposes. It should be noted that the water from the springs is used by village residents to satisfy universal drinking needs, as well as for balneological purposes under a decentralized water use system. Currently, there are about 100 underground natural springs in the village area. People travel to the spring to drink and try to recover from various diseases.The distribution of microcomponents in groundwater in the study area has not been studied in practice. A modern analytical base with highly sensitive analysis methods, new analytical methods and instruments makes it possible to obtain information about the chemical composition and mineralization of waters of various

практике не изучено.Современная аналитическая база с высокочувствительными методами анализа, новыми аналитическими методами и приборами позволяет получать информацию о химическом составе и минерализации вод различных геохимических типов путем определения различного содержания элементов в воде.

geochemical types by determining the various contents of elements in water.

Ключевые слова: *долина Алайкуу, село Терек, природные источники, гидрохимический режим, подземные воды*

Keywords: Alaikuu valley, Terek village, natural springs, hydrochemical regime, groundwater

Киришүү

Табигый булактар – адамдын жашоосунда илимий-практикалык, тактап айтканда илимий, гидрологиялык, экологиялык, экономикалык, ошондой эле эстетикалык мааниге ээ болгон уникалдуу жаратылыш обьекттери болуп саналат. Алар жер астындагы суулардын жер бетине чыккан табигый суу обьектилери. Булактар дарыялардын жана агын суулардын булагы болуп саналат, жер үстүндөгү суу обьектилеринин азыктандыруусунда чоң мааниге ээ, аймактын жагымдуу суу балансын сактап, аларды курчап турган биоценоздордун сакталышына өбөлгө түзөт. Алардын айрымдары жаратылыш эстеликтерине кирет. Кээ бир булактардын суусу дарылык касиетке ээ.

Ушуга байланыштуу мындай обьекттерди изилдөө өзгөчө актуалдуу болуп калат.

Суу ресурстарынын таркалуусуна илимий негизде баа берүү аркылуу калкты ичүүчү таза суу менен камсыздоо негизги маселелердин бири болуп саналат. Суу ресурстарынын пайда болуу мыйзам ченемдерин жана антропогендик факторлордун суу ресурстарына тийгизген таасирлери аныкталбай туруп, айыл чарба, өнөр жай тармактарында пайдалануусуна жана калктуу пункттарды таза суу менен камсыз болуусуна баа берүү мүмкүн эмес.

Изилдөө обьектиси. Кыргызстандын түштүк аймагынан орун алган Алайкуу өрөөнүндө кездешкен айрым табигый булактар.

Изилдөө предмети. Алайкуу өрөөнүндөгү табигый булактар Тамчы-Булак жана Таш-Булак сууларынын гидрохимиялык режими.

Жумуштун актуалдуулугу. Суу ресурстарынын ичинен жер астындагы суулар ар кандай пайдаланып суу иштетүү максаттарында колдонулууда алдыңкы орунду ээлейт. Сууну пайдалануунун алдыңкы багыттарынын бири булгануунун ар кандай түрлөрүнөн булак сууларынын жер үстүндөгү сууга салыштырмалуу жакшыраак корголгондугуна байланыштуу ичүүчү суунун сапатынын жогорулугу болуп саналат. Алайкуу өрөөнүндөгү булак түрүндөгү жер астындагы суулар жергиликтүү калк тарабынан бул максаттарга активдүү пайдаланылууда. Белгилей кетчү нерсе, булактардын суусун айыл тургундары ичүү үчүн жалпы адамзаттык керектөөлөрдү канааттандыруу үчүн да, борборлоштурулбаган суу пайдалануу системасы менен бальнеологиялык максаттарда да пайдаланышат [1].

Бирок, бул суулардын сапаты анын химиялык курамынын өзгөчөлүктөрүн так билбей туруп, бул суулардын дарылык касиеттери жөнүндө муундан-муунга берилүүчү маалыматтар аркылуу, суунун даамдык касиеттерине карап гана бааланып келет. Учурда Алайкуу аймагында жер астынан чыгуучу 100 дөн ашык табигый булак бар. Жергиликтүү эл булакка барып эс алып, ар кандай ооруларды айыктырууга аракет кылышат.

Изилдөөчү аймактын жер астындагы сууларындагы микрокомпоненттердин таралышы иш жүзүндө изилдене элек. Жогорку сезгич талдоо методдору, жаңы аналитикалык ыкмалары жана приборлору бар заманбап аналитикалык база суулардагы элементтердин ар кандай деңгээлдерин аныктоо менен ар кандай геохимиялык типтеги суулардын химиялык курамы жана минералдашуусу жөнүндө маалыматтарды алууга мүмкүндүк берет.

Жер алдындагы суулардын чарбачылыкта жана адамдын турмуш-тиричилигинде мааниси чоң. Жер алдындагы суулар жаратылышта түрдүү мааниге ээ, кыртыш суулары өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн чоң роль ойнойт. Жер алдындагы суулардын жер бетине чыгышы саздардын пайда болушуна шарт түзөт, ал эми көпчүлүк агын суулары булактардан башталат. Жер алдындагы суулар көп учурларда калкты ичүүчү таза суу менен камсыздоодо, сугат иштеринде, өнөр жайында кеңири колдонулат. Жер алдындагы суулардын пайда болушунун негизги шарттары, биринчиден, жетиштүү түрдөгү жаан-чачындар, экинчиден, жер кыртышындагы тоо тектеринин суу өткөрүү жөндөмдүүлүгү, башкача айтканда, тоо тектеринде суу өткөрүүчү боштуктардын болушу.

Кыргызстандын түштүк аймагында таркалган жер алдындагы суулар аймактын геологиялык структуралык түзүлүштөрүнүн мүнөздөрүнө жараша жана жайгашкан тереңдиктерине байланыштуу жайгашкан. Жер алдындагы агым дарыя агымынын эң туруктуу бөлүгү жана активдүү суу алмашуу зонасы. [4]

Жер алдындагы суулар басымсыз, жаракаларда эркин агып жүргөн кыртыш суулары. Анын пайда болуусу кургактыктын бетине жетиштүү санда түшкөн атмосфералык жаан-чачындарга жана жердин бетин түзгөн тектердин сууну өткөрүү жөндөмдүүлүгүнө жараша болот. Тоо тектеринин ортосундагы боштук канчалык ири болсо, жер кыртышына суу ошончолук оңой өтөт. Дарыя алабынын геологиялык-топурактык шарттарынын агымга тийгизген таасири, инфильтрация процесси жер үстүндөгү жана жер алдындагы агым учурунда даана байкалат. Топурак катмары атмосфералык жаан-чачынды жер алдына аккумулятордук нымдуулукка которуу процессине таасир этет. Биринчи учурда топурактын инфильтрациялык процесси жакшырып, суунун бууланууга жана транспирацияга сарпталышы азаят. Жер бетинде пайда болуучу агым азайып, жер алдындагы суулардын запасы көбөйөт. Жер алдындагы агымдардын сандык мүнөздөмөсүн аныктоодо дарыяларды азыктандырууга сарпталган жер алдынан чыккан булактар өзгөчө мааниге ээ. [3]

Кыргызстандын түштүк аймагы Талас Ала Тоосу менен Чаткал кырка тоосунун тутумдашкан жеринен башталып, анын чеги Ат Ойнок кырка тоосунун, андан ары Фергана тоо тизмегинин кырлары менен Алайкуу кырка тоосу такалган жерге чейин барат.

Алайкуу кырка тоосу Түштүк -Батыш Тениртоодо жайгашкан. Чыгышынан Фергана тоо тизмеги, батышынан Көксуунун алабы, түндүгүнөн Алайкуу өрөөнү, түштүгүнөн Карачал тоосу менен чектешет. Эркеч, Сабажарды, Туюккайынды, Айрыташ, Кыздар, Кемпир, Боорaлбас жана үчказык айрыктарынан турат. Узундугу 70 км, эн жазы жери 45 км. Орточо бийиктиги 4190 м, эн бийик жери 5300 м (Манастын ээри чокусу).

Кыргызстан тоо мөнгүлөрү боюнча жер шарындагы өзгөчө аймак болуп саналат. Республиканын аймагындагы тоолордун дээрлик бардыгында кар, мөнгү жатат. Табигый байлыктардын ичинен мөнгүдөгү таза суу эн маанилүү орунду ээлейт. Муз каптоонун аянты жана мөнгүлүү аймактардын мейкиндик боюнча жайгашуусу табигый факторлордун жыйындысы менен аныкталат.

Бизди кызыктырган маселе- бийик тоолуу алкакта жайгашкан Жамантал жайлоосундагы табигый суу булактарынын экологиялык абалы.

Ош облусунун Кара-Кулжа районундагы кыштак. Кызыл-Жар айыл аймагына караштуу. Терек суусунун оң өйүзүндө, деңиз деңгээлинен 2100 м бийиктикте жайгашкан.

Райондун борбору Кара-Кулжа кыштагынан 100 км чыгыш тарапта орун алган.Терек айылынын калкы негизинен мал чарбачылыгы менен алектенгендиктен, жайыт маселеси, жайыттардагы адамдар жана айыл чарба жаныбарларынын тиричилиги үчүн климаттык шарттардын мааниси өтө зор. Ошол климаттык шарттардын ичинен алдынкы орунда суу турарлыгы талашсыз. Негизги дарыядан алыс жайгашкандыгына байланыштуу, жайыттардагы айыл чарба жаныбарларынын жана жашоочулардын таза сууга болгон муктаждыгы жер алдынан чыккан табигый булактан көз каранды.

Изилдөөнүн максаты

Тамчы Булак жана Таш Булак булактарынын гидрохимиялык курамын изилдөө.

Бул максатка жетүү үчүн төмөнкү милдеттерди чечүү пландаштырылууда:

1. Жер астындагы суулардын курамын түзүүнүн табигый-климаттык жана гидрогеологиялык шарттарын изилдөө;

2. Булактардын химиялык курамын изилдөө, суулардын курамындагы макро жана микрокомпоненттердин таралышын аныктоо;

3. Булактардагы макро жана микрокомпоненттердин айлануусунун өзгөчөлүктөрүн аныктоо;

4. Булактардын сапатына баа берүү.

Суунун химиялык составын изилдөөнүн методдору жана ыкмалары

Жер астындагы суулардын химиялык курамын изилдөө бир нече этаптарды камтыйт: талаалык, лабораториялык жана кеңселик. Талаа жумуштарына булактардан суунун үлгүлөрүн алуу, бул суулардын талаа химиялык анализи, стационардык лабораторияларга жөнөтүү үчүн арналган суунун үлгүлөрүн даярдоо (консервациялоо, маркировкалоо, таңгактоо ж.б.) кирет [2].

Талаа иштери бир нече мезгилдерден турат.

Даярдоо мезгили. Даярдоомезгилинде Алайкуу өрөөнүнүн картасы изилденип, жер астындагы суулардын чыгуучу жерлерине деталдуу байкоо жүргүзүлө турган аймак менен тааныштыруу иштери жүргүзүлөт. Суунун үлгүлөрүн алуу пункттары жана алардын саны көрсөтүлөт. Анын негизинде реагенттердин жана айнек идиштердин запастары даярдалат.

Талаа лабораториясын уюштуруу. Даярдоо иштеринин бул бөлүгү эң маанилүүлөрдүн бири. Бул мезгилде стационардык лабораториянын базасында талаа лабораториясы даярдалат.

Иштетүү жумуштары. Бул этапта талаадагы гидрогеохимиялык иштердин негизги технологиялык операциялары талаптарына ылайык аткарылган - маршруттарды жүргүзүү, лабораториялык изилдөө үчүн үлгүлөрдү чогултуу жана сактоо, суунун талаа химиялык анализи, суу чекитинин сүрөттөлүшү жана баштапкы офистик маалыматтарын иштетүү, анын ичинде талаа күндөлүгүнөн баштапкы маалыматты кагаз жана электрондук алып жүрүүчүдөгү консолидацияланган маалымат базасына өткөрүү [2].

1- сүрөт. Таш-Булак жайгашкан Жамантал жайлоосу	2- сүрөт. Тамчы-Булак жайгашкан Капчыгай

Жайыттардагы ар кайсы жерден чыккан булактар географиялык бир аймакка тиешелүү болгону менен, ар биринин даамы, айрымдарынын дарылык касиети менен өзгөчөлөнүп тургандыгы бардык учурда кызыгууну жаратып келген.

Ошондуктан да, эл арасында көп айтылып, дарылык максатта колдонулуп келген суу булактарынын ичинен Таш-Булак жана Тамчы-Булак булактарынын суусуна экологиялык баа берип, химиялык курамын изилдөө максаты коюлду.

1-таблица. «Таш-Булак» суусунун химиялык курамы

№	**Материалдын аталышы жана аныкталуучу көрсөткүчтөр**	**Өлчөө бирдиги**	**Көрсөткүч**	**ДУ нормасы (уруксат берилген деңгээл**	**НД Изилдөө ыкмалары**
1	pH мааниси	pH	7,07±0,05	6,0-9,0	СБ.УМА (потенциометрдик)
2	Фториддер	мг⁄л	0,05 чейин	1,2 чейин	ГОСТ 4386-89 (фотоколориметрдик)
3	Жалпы темир	мг⁄л	0,1 чейин	0,3 чейин	ГОСТ 4011-72 (фотоколориметрдик)
4	Шордуулук	Ж	3,5±0,52	7,0 чейин	ГОСТ 31954-2012 комплексонометрикалык
5	Кургак калдык	мг⁄л	252,5±25,2	1000,0 чейин	ГОСТ 18164-72 салмактык
6	Хлориддер	мг⁄л	15,98±2,4	250 чейин	ГОСТ 4245-72 титрометрдик
7	Аммиак	мг⁄л	0,1 чейин	2,0 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
8	нитриттер	мг⁄л	0,003 чейин	0,5 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик

9	нитраттар	мг⁄л	3,14±0,472	45,0 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
10	сульфаттар	мг⁄л	50,82±5,08	250 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
Уулуу элементтер:					
11	Коргошундун массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0001 чейин	0,01 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА
12	Кадмийдин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0001 чейин	0,0005 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА
14	Цинктин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0005 чейин	5,0 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА
14	Жездин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0005 чейин	1,0 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА

2-таблица. «Тамчы-Булак» суусунун химиялык курамы

№	**Материалдын аталышы жана аныкталуучу көрсөткүчтөр**	**Өлчөө бирдиги**	**Көрсөткүч**	**ДУ нормасы (уруксат берилген деңгээл**	**НД Изилдөө ыкмалары**
1	pH мааниси	pH	7,07±0,05	6,0-9,0	СБ.УМА (потенциометрдик)
2	Фториддер	мг⁄л	0,155±0,023	1,2 чейин	ГОСТ 4386-89 (фотоколориметрдик)
3	Жалпы темир	мг⁄л	0,1ге чейин	0,3 чейин	ГОСТ 4011-72 (фотоколориметрдик)
4	Шордуулук	Ж	8,05±0,52	7,0 чейин	ГОСТ 31954-2012 комплексонометрикалык
5	Кургак калдык	мг⁄л	652,5±65,25	1000,0 чейин	ГОСТ 18164-72 салмактык
6	Хлориддер	мг⁄л	5,05±0,76	250 чейин	ГОСТ 4245-72 титрометрдик
7	Аммиак	мг⁄л	0,1ге чейин	2,0 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
8	нитриттер	мг⁄л	0,003кө чейин	0,5 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
9	нитраттар	мг⁄л	0,1ге чейин	45,0 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
10	сульфаттар	мг⁄л	270,15±27,05	250 чейин	ГОСТ 33045-2014 фотоколориметрдик
Уулуу элементтер:					
11	Коргошундун массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0001ге чейин	0,01 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА

12	Кадмийдин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0001ге чейин	0,0005 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА
13	Цинктин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0005ге чейин	5,0 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА
14	Жездин массалык концентрациясы	мг⁄л	0,0005ге чейин	1,0 чейин	ГОСТ 31866-2012-ИВА

№ 1 жана 2- таблицадан көрүнүп тургандай, бул эки булактагы суунун курамындагы элементтердин көрсүткүчү, суунун тунуктугу, уулуу элементтердин кармалышы нормадан кыйла төмөн экендигин көрүүгө болот.Тамчы Булак суусунда сульфаттардын нормадан бир аз ашыкча кармалышы- ал жердеги грунттагы химиялык элементтердин кармалуусуна байланыштуу.

Корутунду

Тамчы Булак жана Таш Булак булактарынын химиялык курамы изилденди. Жер астындагы суулардын курамын түзүүнүн табигый-климаттык жана гидрогеологиялык шарттары изилденди. Булактардын макро жана микрокомпоненттердин таралышы аныкталды. Булактардын сапатына баалоо жүргүзүлүп, ичүүчү суу катары колдонууга жарай тургандыгы белгиленди.

Колдонулган адабияттар

1. Кадырова, А., & Молдалиев, Ж. (2025). “Формирование экологических представлений учащихся о минеральных водах в ходе лабораторного занятия”. *Вестник Ошского государственного университета*, (1), 131–137. https://doi.org/10.52754/16948610_2025_1_11
2. Каткова, Е.Г., Малолетко А.М. Родники Алтая и их использование, 2013.
3. Реутова, Н.В., Реутова, Т.В., Дреева Ф.Р. и др. Химический состав родниковых вод высокогорной и среднегорной зоны КБР. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН № 2 (76) 2017
4. Пасечник Е.Ю., Льготин В.А., Савичев О.Г. Химический состав родников как индикатор природно-техногенной эволюции городской экосистемы (на примере города томска, юго-восток Западной Сибири) Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2022
5. Топчубаев А.Б., Эргешов А.А. Водный баланс и водные ресурсы Алай-Туркестанского хребта и проблемы их рационального использования. - Ош, 2005
6. СПРАВОЧНИК п о ГИДРОХИМИИ Редактор Т. С. Шмидт.Гидрометеоиздат. 199226.Ленинград, ул. Беринга, д. 38.