КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БИЛИМ БАГЫТЫ

НАРЫН ШААРЫНЫН ИЧМЕ СУУЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

Даярдаган

Жекин кызы Суусар

Илимий жетекчи

т.и.д., профессор Канатбек Кожобаев

Магистрдик Диссертация

Июнь 2016-ж.

БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

ИЮНЬ 2016-Ж.

НАРЫН ШААРЫНЫН ИЧМЕ СУУЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

Жекин кызы Суусар

КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ
ЭКОЛОГИЯЛЫК ИНЖЕНЕРИЯ БИЛИМ БАГЫТЫ

НАРЫН ШААРЫНЫН ИЧМЕ СУУЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

Даярдаган
Жекин кызы Суусар

Илимий жетекчи
т.и.д., профессор Канатбек Кожобаев

Магистрдик Диссертация

Июнь 2016-ж.
БИШКЕК, КЫРГЫЗСТАН

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı SOYADI: CEKİN KIZI Suusar
İmza:

ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ

Мен бул эмгекте алынган бардык маалыматтарды академиялык жана этикалык эрежелерге ылайык колдондум. Тагыраак айтканда, бул эмгекте колдонулган, бирок мага тиешелүү болбогон маалыматтардын бардыгын тиркемеде так көрсөттүм жана эч кайсы жерден плагиат жасалбагандыгына ынандырып кетким келет.

Аты-жөнү: Жекин кызы Суусар
Колу:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“ Narın şehrinin içme suyun araştırma ve çevresel değerlendirmek “ adlı Yüksek Lisans Tezi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazım Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi hazırlayan: CEKİN KIZI Suusar
İmza

Danışman: Prof. Dr. Kanatbek KOCOBAYEV
İmza

Çevre Mühendisliği ABD Başkanı
Prof. Dr. Zarlik MAYMEKOV
İmza

ЭРЕЖЕЛЕРГЕ БАШ ИЙҮҮ

«Нарын шаарынын ичме сууларын изилдөө жана экологиялык баалоо» аттуу магистрдик иш, Кыргыз-Түрк Манас Университетинин магистрдик диссертация долбоору жана диссертацияны жазуу эрежелерине туура келгендей болуп даярдалды.

Даярдаган: Жекин кызы Суусар
Колу:

Илимий жетекчи: т.и.д., проф.Кожобаев К.А.
Колу:

Экологиялык Инженерия Бөлүмүнүн Жетекчиси
т.и.д., проф. Маймеков З.К.
Колу:

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Kanatbek Kojobaev danışmanlığında CEKİN KIZI Suusar tarafından hazırlanan " **Narın şehrinin içme suyun araştırma ve çevresel değerlendirmek** " adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği AnaBilim Dalı Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

10.06.2016

(Tez savunma sınav tarihi yazılacaktır.)

JÜRİ:

Danışman	Prof. Dr. Kanatbek Kocobayev	………………..
Jüri başkanı	Prof. Dr. Sultan Karabayev	………………..
Üye	Prof. Dr. Zarlık Maymekov	………………..
Üye	Prof. Dr. Kanatbek Kocobayev	………………..
Üye	Doç. Dr. Kalipa Saliyeva	………………..
Üye	Doç. Dr. Nurzat Totubayeva	………………..

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun ………...… tarih ve …………..…… sayılı kararı ile onaylanmıştır.

10.06.2016

Prof. Dr. Hayati BEŞİRLİ

Enstitü Müdürü

КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ

Т.и.д., профессор Канатбек Кожобаевдин жетекчилигинде Жекин кызы Суусар тарабынан даярдалган **«Нарын шаарынын ичме сууларын изилдөө жана экологиялык баалоо»** темасындагы магистрдик иш комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк Манас университетинин Табигый илимдер институтунун Экологиялык инженерия багытында магистрдик иш болуп кабыл алынды.

10.06.2016

Комиссия:

Илимий жетекчи:	т.и.д., проф.Кожобаев К.А.	………………..
Төрагасы:	х.и.д., проф. Карабаев С.О.	………………..
Мүчө:	т.и.д., проф. Маймеков З.К.	………………..
Мүчө:	т.и.д., проф.Кожобаев К.А.	………………..
Мүчө:	х.и.к., доц. Салиева К.Т.	………………..
Мүчө:	б.и.к., доц. Тотубаева Н.Э.	………………..

ЧЕЧИМ:

Бул магистрдик иштин кабыл алынышы Институт башкаруу кеңешинин ………...… датасында жана …………..…… санындагы чечими менен бекитилди.

10.06.2016

проф. Хаяти Беширли

Институт Мүдүрү

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam ve danışmanım Prof. Dr. Kanatbek Kojobaev'a teşekkürü bir borç bilirim.

Deneysel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından ve desteklerinden dolayı bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen başta babam Usubaliev Cekin ve annem Şaltaeva Kerez olmak üzere ve bugünlere gelmemde üzerimde büyük emekleri olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

CEKİN KIZI Suusar

Bişkek, Nisan 2016

АЛГАЧ СӨЗ

Билим алуумда салымы чоң, магистрдик диссертациямды даярдоодо мага жардамын жана ой-пикирлерин аябаган илимий жетекчим т.и.д., профессор Канатбек Кожобаев агайга, терең ыраазычылыгымды билдирем.

Табигый Илимдер Институтунун жалпы мугалимдер жамаатына жана кызматкерлерине дагы терең ыраазычылыгымды билдирем.

Өзгөчө, магистрдик диссертациямды даярдоо учурунда мага дайыма колдоо көрсөткөн, ата-энеме, бир туугандарыма жана досторума терең ыраазычылыгымды билдирем.

Жекин кызы Суусар

Бишкек, Июнь 2016

«НАРЫН ШААРЫНЫН ИЧМЕ СУУЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО»

ЖЕКИН КЫЗЫ СУУСАР

КЫРГЫЗ-ТҮРК МАНАС УНИВЕРСИТЕТИ, ТАБИГЫЙ ИЛИМДЕР ИНСТИТУТУ

МАГИСТРДИК ДИССЕРТАЦИЯ, ИЮНЬ 2016

ИЛИМИЙ ЖЕТЕКЧИ: т.и.д., проф. КОЖОБАЕВ К.А.

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Бизге белгилүү болгондой ичме суунун химиялык курамы, анын ичинен микроэлементтердин концентрациясы жана курамы адамдардын ден соолугуна таасирин тийгизет. Бирок, анализ кылуу үчүн жогорку сезгич, заманбап орнотмолор жок болгондугуна байланыштуу, бардык эле борбордук суу камсыздоочу системаларында мындай так изилдөөлөр жүргүзүлгөн эмес. Жүргүзүлгөн учурда деле, мезгил-мезгили менен алардын кайталанып турушу талап кылынат. Анткени, суунун курамы көптөгөн факторлордун жана ар кандай кирдеткич булактарынын таасирлеринин негизинде өзгөрүшү мүмкүн.

Изилдөөнүн максаты: Нарын шаарынын ичме суусунун кээ бир көрсөткүчтөрүн жана микроэлементтердин кармалышын жогорку тактыктагы атомдук-абсорбциондук спектралдык анализдердин негизинде изилдөө жана экологиялык баалоо болуп саналат.

Изилдөө объектиси: Нарын шаарынын негизги «Ак-Бечел», «Текесекирик» жана «Батыш» суу алгычтары.

Изилдөө методикасы: 2015-жылдын жай, күз айларында жана 2016-жылдын кыш айында Нарын шаарынын ичме суусунун кээ бир көрсөткүчтөрүн, химиялык жана микроэлементтик курамына изилдөөлөр жүргүзүлдү.

Суу үлгүлөрү атайын таза желим идиштерге негизги үч суу алгычтан («Ак-Бечел», «Текесекирик» жана «Батыш») бардык үлгү алуу эрежелерин сактоо менен алынды.

Суу үлгүлөрүнүн суутектик көрсөткүчтөрүн, жалпы серттүүлүгүн, кургак калдыгын, электр өткөрүмдүүлүгүн, ХКЗ, $БКМ_5$ жана органолептикалык көрсөткүчтөрүн: түстүүлүгүн, чаңгылттыгын, жытын 20^0C жана 60^0C да жана дагы даамын 60^0C да аныктоо үчүн изилдөөлөр жүргүзүлдү.

Микроэлементтерден: Кадмий (Cd), Хром (Cr), Жез (Cu), Молибден (Mo), Никель (Ni), Коргошун (Pb), Цинк (Zn), Сымап (Hg), Мышьяк (As) аныкталды.

Суутектик көрсөткүч "B-213 Twin Compact Meter" маркасындагы pH-метрди колдонуу менен аныкталды. Аппараттын калибровкасы pH standard solution – 7 жана 4 эритмелеринин жардамы менен жасалды.

Жалпы серттүүлүктү аныктоодо трилонолометрикалык метод колдонулду. Химиялык кычкылтекке болгон зарылдыкты аныктоодоо перманганаттык кычкылдануу (Кубель методу) методун колдондук.

Биологиялык кычкылтекке муктаждыгын 5 күн үчүн – WTW фирмасынын "Oxitop" жабдыгы менен аныкталды.

Микроэлементтер АКШда чыгарылган «PerkinElmer» фирмасынын «AAnalyst 800» (микроэлементтердин кармалышын жогорку тактыктагы спектралдык анализдерди жүргүзгөн) атомдук-абсорбциондук спектрометри аркылуу аныкталды.

Изилдөөнүн негизги жыйынтыктары: Жалпысынан, Нарын шаарынын негизги борборлоштурулган суу менен камсыздоо системасынын ичме суусу негизги физикалык жана химиялык көрсөткүчтөр жана нормативдик талаптарга жооп берээри аныкталды.

Бирок, электр өткөрүмдүүлүгү Нарын шаарынын төмөн жагында жайгашкан «Батыш» суу алгычында «Ак-Бечел» жана «Текесекирик» суу алгычтарына караганда эки эсеге жакын бийик болуп чыкты. Демек, Нарын шаарынын аймагындагы ар кандай кирдөөтүүчү булактары жана таштанды суулары «Батыш» суу алгычын кирдетиши мүмкүн деген божомолго толук негиз бар. Ушул факторлорду эске алып, «Батыш» суу алгычында мониторинг жасап туруу керек экендиги сунушталат.

9 микроэлементтин (Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, Hg, As) концентрациясын жогорку тактыктагы изилдөөдө алардын кармалышы, гигиеналык нормалар талап кылган өтө уулу элементтердин «суммалоо эффекттин» эске алганда дагы, талап кылынган нормадан ашкан жок.

Бул магистрдик иштин жана НАТО нун проектисинин негизинде жасалган изилдөөлөрдүн жыйынтыктары салыштырылды. Жалпысынан, изилдөөлөрдүн жыйынтыктары бир деңгээлде (бир масштабда) экендиги аныкталып, изилдөөлөр одоно катасыз болду дегенге негиз бар.

Ачкыч сөздөр: Ичме суусу, Нарын шаары, микроэлементер, атомдук-абсорбциондук спектралдык анализдер, экологиялык баалоо.

RESEARCH AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF DRINKING WATER OF NARYN CITY

ZHEKIN KYZY SUUSAR

Kyrgyz Turkish Manas University, Institute of Natural and Applied Sciences

MASTER THESİS, JUNE 2016

SUPERVISOR: PROF. DR. KOZHOBAEV KANATBEK

ABSTRACT

It is known that the chemical composition of drinking water, and in particular, the composition and concentration of trace elements, significantly affects human health. However, due to the absence of highly sensitive modern instruments for analysis, not all centralized water supply systems have undergone such studies. Even if they were carried out, they require periodic repetition, since the composition of water may change due to the influence of various factors and various sources of contamination.

The aim of this research was to conduct an environmental assessment of the drinking water of Naryn city - based on the study of several properties and high precision spectrometric analysis of the content of a number of trace elements.

Object of the study are the three main water supply intakes "Ak-Bechel," "Tekesekirik" and "Batysh" of the city of Naryn.

Research methodology. In the summer and autumn of 2015 and winter of 2016 we carried out investigations of the trace element, chemical composition and several properties of drinking water of Naryn city. Samples from the three main water supply intakes ("Ak-Bechel", "Tekesekirik" and "Batysh") of Naryn city were taken and placed in special clean plastic bottles. Water samples were tested to determine the pH value, overall hardness, dry residue, conductivity, COD, BOD 5, and a number of organoleptic characteristics: color, turbidity, odor at 20^0C and 60^0C, and 60^0C with taste. Of the trace elements the following were identified: cadmium (Cd), chromium (Cr), copper (Cu), molybdenum (Mo), nickel (Ni), lead (Pb), zinc (Zn), mercury (Hg), arsenic (As). The PH

value was determined using a pH meter mark "B-213 Twin Compact Meter," a calibration instrument using a two-point calibration - pH standard solution - 7 and 4. The trilonometric method was used to determine the overall hardness. Chemical Oxygen Demand (COD) - was determined using potassium permanganate (Kubel method). Biological Oxygen Demand for 5-days (BOD_5) - was determined using the instrument "OxiTop" from the WTW company. Trace elements were determined using atomic absorption spectrometer “AAnalyst 800" manufactured in the US by “PerkinElmer."

The main results of the study. In general, Naryn city drinking water, from major centralized water supply systems, on the basis of physical and chemical parameters, satisfy regulatory requirements. However, the electrical conductivity from the “Batysh” water intake, located in the lower part of Naryn city, was two times higher than the other two water intakes “Ak-Bechel” and “Tekesekirik.” It suggests that there exists some kind of sourse of contamination (possibly sewage water) in the vicinity of Naryn which is polluting the “Batysh” water intake. Taking this into account it is recommended to conduct monitoring of the “Batysh” water intake.

High precision studies of concentrations of 9 trace elements (Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, Hg, As) have shown that their content does not exceed the standards both individually and with respect to the required "summation effect" hygiene standards of even the most toxic elements.

The results of this Master’s project research was compared with results of the NATO project. In general, the results of the study are defined in the same scale. Studies have been without blunders.

Keywords: Drinking water, Naryn city, trace elements, atomic absorption spectral analysis, environmental assessment.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВЫХ ВОД ГОРОДА НАРЫН

ЖЕКИН КЫЗЫ СУУСАР

Кыргызско-Турецкий Университет "Манас", Институт Естественных Наук

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ, ИЮНЬ 2016

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: д.т.н., проф. КАНАТБЕК КОЖОБАЕВ

АННОТАЦИЯ

Известно, что химический состав питьевых вод и, в частности, состав и концентрация микроэлементов, сильно влияет на здоровье людей. Однако, в виду отсутствия высокочувствительных современных приборов для анализа, не во всех системах централизованного водоснабжения были проведены такие исследования. Даже если они и были проведены, требуется периодический их повтор, так как состав воды, из-за влияния множества факторов и различных источников загрязнения может измениться.

Целью данного исследования было провести эколого-геохимический (далее – экогеохимический) анализ питьевых вод г. Нарын, на основе изучения некоторых свойств и высокоточного спектрометрического анализа содержания ряда микроэлементов.

Объектом исследования являются три основные водозаборы «Ак-Бечел», «Текесекирик» и «Батыш» г. Нарын.

Методика исследований: Летом и осенью 2015 года и зимой 2016 года были проведены исследования микроэлементного, химического состава и некоторых свойств питьевых вод г. Нарын. В специальные чистые пластиковые бутылки были отобраны пробы воды, источниками которых были все три основные водозаборы («Ак-Бечел», «Текесекирик» и «Батыш») г. Нарын. Пробы воды были исследованы для определения водородного показателя, общей жесткости, сухого остатка, электропроводности, ХПК, $БПК_5$ и ряда органолептических показателей:

цветности, мутности, запахов при 20^0C и 60^0C, а также привкус при 60^0C. Из микроэлементов определялись: Кадмий (Cd), Хром (Cr), Медь (Cu), Молибден (Mo), Никель (Ni), Свинец (Pb), Цинк (Zn), Ртуть (Hg), Мышьяк (As). Водородный показатель определялся с использованием pH-метра марки “B-213 Twin Compact Meter”, с калибровкой аппарата с помощью двух растворов – pH standard solution – 7 и 4. Для определения общей жесткости применялся трилонометрический метод. Химическое потребление кислорода (ХПК) – определялся перманганатным методом (метод Кубеля). Биологическая потребность в кислороде для 5-ти суток ($БПК_5$) – определялся с помощью прибора “Oxitop” фирмы WTW. Микроэлементы определялись при помощи Атомно-абсорбционного спектрометра «AAnalyst 800», производства фирмы «PerkinElmer» США.

Основные результаты исследования: В целом, питьевые воды г. Нарын из основных централизованных систем водоснабжения по основным физико-химическим показателям соответствует нормативным требованиям. Однако, электропроводность водозабора «Батыш», расположенного в нижней части города Нарын, два раза выше чем других двух водозаборах «Ак-Бечел» и «Текесекирик». Предполагается, что в окрестности г. Нарын есть какой-то источник загрязнения, который (и возможно, сточные воды) загрязняет водозабор «Батыш». Учитывая эти факторы, рекомендуется проводить мониторинг водозабора «Батыш».

Высокоточные исследования концентрации 9 микроэлементов (Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, Hg, As) показали, что их содержание не превышает установленных норм как в отдельности, так и с учетом требуемого гигиеническими нормами «эффекта суммации» наиболее токсичных элементов.

Итоги исследования данной магистерской работы были сравнены с итогами исследования проекта НАТО. В основном результаты исследования определены в одном масштабе. Исследования были без грубых ошибок.

Ключевые слова: Питьевая вода, город Нарын, микроэлементы, атомно-абсорбционный спектральный анализ, экологическая оценка.

NARIN ŞEHRİNİN İÇME SUYUN ARAŞTIRMA VE ÇEVRESEL DEĞERLENDİRİLMESİ

CEKİN KIZI SUUSAR

KIRGIZİSTAN TÜRKİYE MANAS ÜNİVERSİTESİ, FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS, HAZİRAN 2016

DANIŞMAN: PROF. DR. KANATBEK KOCOBAYEV

GENİŞ ÖZET

İçme suyu olarak kullanılan sulardaki kimyasal içerik, bünyesinde bulundurmuş olduğu mikroelementlerin konsantrasyon oranı insan sağlığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ancak analiz için modern ve hassas cihazlar kullanılmadığından içme suyu kaynaklarında kapsamlı bir araştırma yapılmamaktadır. Yapılmış olsa bile ayrıca su için yapılan analizlerin periyodik olarak tekrarlanması gerektir. Çünkü suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri çeşitli faktörler ve her türlü kirletici kaynakların etkisi ile değişebilmektedir.

Araştırmanın amacı: Narın şehri içme suyunun bazı belirleyici özelliklerini ve mikroelementlerinin oranlarını, ayrıca atomik değerlerinin spekrometrik deneyler ile incelemek ve çıkan sonuca göre de çevresel etki durum değerlendirmesini yapmaktır.

Araştırılan su kaynakları: Narın şehrinde bulunan “Ak-Beçel”, “Tekesekirik” ve “Batış” su kaynakları.

Araştırma yöntemi: 2015 yılının yaz ve sonbahar mevsiminde ve 2016 yılının kış mevsiminde Narın şehri içme suyunun bazı kimyasal ve mikroelement özellikleri üzerine deneyler gerçekleştirilmiştir. Narın şehrinde bulunan “Ak-Beçel”, “Tekesekirik” ve “Batış” olmak üzere üç su kaynağından, kurallara uygun biçimde numuneler alınmıştır. Alınan numuneler ile suyun içeriği, suyun sertliliği, askıda katı madde, elektrik iletkenliği, kimyasal ve biyolojik içeriği, organik bileşimleri, renk durumu, kokusu üzerine deneyler gerçekleştirilmiştir. 20^0C ve 60^0C sıcaklıklarında koku, ayrıca 60^0C

sıcaklığında tadı üzerine deneyler gerçekleştirilmiştir. Kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Bakır (Cu), Molibden (Mo), Nikel (Ni), Kurşun (Pb), Çinko (Zn), Civa (Hg), Arsenik (As) mikroelementleri incelenmiştir. "B-213 Twin Compact Meter" markalı pH metre ile suyun asitlik bazlık oranı incelenmiştir. Cihazın kalibrasyon ayarı 7 ile 4 düzeyindeki çözelti ile gerçekleştirilmiştir. Sertliği için titrasyon metodu kullanılmıştır. Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) oranını belirlemek için ise, potansyum permanganat (Kübel yöntemi) gerçekleştirilmiştir. Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) için de beş gün boyunca "Oxitop" aracı kullanılmıştır. Mikroelementler "PerkinElmer" markasının "AAnalyst 800" spektrometrik model ürünü ile ölçülmüştür.

Çalışma sonuçları: Genel olarak, Narın şehri içme suyu üzerinde yapılan analizler neticesinde içme suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri içme suyu standartlarına uygun olduğu tespit edilmiştir. Narın şehrinin aşağı kısmında bulunan "Batış" su kaynağındaki elektrik iletkenliği "Ak-Beçel" ve "Tekesekirik" su kaynaklarına göre oransal olarak yaklaşık 2 kat fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu da "Batış" su kaynağında kirletici etken maddelerinin ve atık su miktarının sulara doğrudan etkisi olduğunu hatırlatmaktadır. Bu sonuçlar ise "Batış" su kaynağının gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmekte ve tarafımızca kontrolün yapılması önerilmektedir.

9 adet mikroelement (Kadmiyum (Cd), Krom (Cr), Bakır (Cu), Molibden (Mo), Nikel (Ni), Kurşun (Pb), Çinko (Zn), Civa (Hg), Arsenik (As)) üzerinde yapılmış olan hassas ölçümler sonucunda sözkonusu kaynaklardaki su, standartları karşıladığı ve hıjyen standartları aşmadığı tespit edilmiştir.

Bu yüksek lisans tezi kapsamında yapılan deneyler NATO projesinin araştırma sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Genel olarak, çalışmanın sonuçları aynı düzeyde oldugu tespit edilmiş ve önemli bir hata bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, Narın şehri, mikroelementler, spekrometrik analiz, çevresel etki değerlendirme.

МАЗМУНУ

НАРЫН ШААРЫНЫН ИЧМЕ СУУЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

İÇ KAPAK i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ii
ПЛАГИАТ ЖАСАЛБАГАНДЫГЫ ТУУРАЛУУ БИЛДИРҮҮ ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK iii
ЭРЕЖЕЛЕРГЕ БАШ ИЙҮҮ iv
KABUL VE ONAY v
КАБЫЛ АЛУУ ЖАНА ЧЕЧИМ vi
ÖNSÖZ vii
АЛГАЧ СӨЗ viii
КЫСКАЧА МАЗМУНУ ix
ABSTRACT xii
АННОТАЦИЯ xiv
GENİŞ ÖZET xvi
МАЗМУНУ xviii
ШАРТТУУ КЫСКАРТЫЛГАН БЕЛГИЛЕР xxi
ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ xxiii
СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ xxv
КИРИШҮҮ 1
1. АДАБИЯТТЫК ТАЛДОО 3
1. 1. Нарын областынын жалпы мүнөздөмөсү 3
1. 1. 1. Рельефи 4
1. 1. 2. Климаты 4
1. 1. 3. Геологиялык шарты 6
1. 1. 4. Гидрогеологиялык шарты 6
1. 1. 5. Нарын шаары жана Нарын суусу жөнүндө маалымат 8
1. 1. 6. Нарын шаары жөнүндө жалпы маалымат 8
1. 1. 7. Табияты 8

1.1.8. Климаты 8
1.1.9. Калкы 9
1.1.10. Нарын суусу жөнүндө жалпы маалымат (шарттамдары, сарпталыштары, азыктануусу ж.б.у.с.); 9
1.1.11. Нарын суусунун куймалары жана алардын мүнөздөмөлөрү 10
1.1.12. Жер астындагы таза жана минералдуу суулар. 12
1.1.13. Минералдуу суулар. 13
1.2. Нарын шаарынын ичме сууларынын жалпы мүнөздөмөсү (суу жабдуу тутумдарынын түзүлүшү, курамы, суунун даярдоо жараяны жана системдери, суунун сапаты ж.б.у.с.). 13
1.2.1. Нарын шаарынын суу менен жабдуу тутумдарынын түзүлүшү 13
2. МАТЕРИАЛДАР ЖАНА МЕТОДДОР 23
2.1. Суунун курамы жана сапаттык көрсөткүчтөрү 23
2.1.1. Эпидемиялык көрсөткүчтөр 24
2.1.2. Органолептикалык көрсөткүчтөр 26
2.1.3. Радиологиялык көрсөткүчтөр 31
2.1.4. Химиялык көрсөткүчтөр 32
2.1.5. Электр өткөрүмдүүлүк 36
2.1.6. Температура 37
2.1.7. Илинген заттар (одоно дисперстик кошулмалар) 38
2.1.8. Биологиялык кычкылтекке муктаждык 39
2.2. Ичме суулардагы микроэлементтердин, туздардын кармалышы жана алардын нормалары 39
2.2.1. Суулардагы кээ бир микроэлементтердин жалпы мүнөздөмөлөрү 39
2.2.2. Кадмий 41
2.2.3. Жез 42
2.2.4. Молибден 43
2.2.5. Мышьяк 44
2.2.6. Никель 45
2.2.7. Сымап 46
2.2.8. Коргошун 47
2.2.9. Хром 48

2. 2. 10. Цинк 49
2. 3. Органолептикалык көрсөткүчтөрдү аныктоо ыкмалары 51
2. 3. 1. Түстүүлүктү сапаттык аныктоо методу: 51
2. 3. 2. Жытты аныктоо: 52
2. 3. 3. Даамды жана кошумча даамды аныктоо 52
2. 3. 4. Киргилттикти сапаттык аныктоо методу: 53
2. 3. 5. Киргилттик жана тунуктуктун сандык аныктоо методу: 54
2. 3. 6. Көбүктүүлүктү аныктоо 55
2. 4. Химиялык көрсөткүчтөрдү аныктоо ыкмалары 55
2. 4. 1. Суутектик көрсөткүчтү аныктоо ыкмасы: 55
2. 4. 2. Кургак калдыкты гравиметркалык метод менен аныктоо: 56
2. 4. 3. Суунун жалпы серттүүлүгүн трилонометрикалык метод менен аныктоо: 58
2. 4. 4. Перманганаттык кычкылдануу (Кубель методу): 60
2. 5. Атомдук абсорбциондук спектрометрлер 62
2. 5. 1. Атомдук-абсорбциондук спектрометрия графиттик кюветасы менен 63
2. 5. 2. Үлгү даярдоо 65
2. 5. 3. Аныкталуу чектери 65
2. 6. «YSI Model 30» электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппаратынын иштөө принциби 66
2. 7. Суунун биологиялык кычкылтекке муктаждыгын OXITOP жабдыгы менен аныктоо. 70
3. ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЖЫЙЫНТЫГЫ ЖАНА АЛАРДЫ ТАЛКУУЛОО 77
3. 1. Химиялык көрсөткүчтөрдүн жыйынтыктары 77
3. 2. Органолептикалык көрсөткүчтөрдүн жыйынтыктары 83
3. 3. Микроэлементтерди изилдөөнүн жыйынтыктары 85
4. КОРУТУНДУ 95
КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР 98
ТИРКЕМЕЛЕР 101
ӨМҮР БАЯН 109
ÖZGEÇMİŞ 110

ШАРТТУУ КЫСКАРТЫЛГАН БЕЛГИЛЕР

Символ	**Мааниси**
N	жыттын «босого саны аныкталат» (пороговое число)
Vo	суунун суммардык көлөмү (жыты бар жана жыты жок);
VA	анализденүүчү суу (жыты бар), мл
Cx	заттын үлгүдөгү концентрациясы
Co	стандарттуу эритмедеги аныкталуучу заттын концентрациясы, мг/л;
No жана Nx	стандарттуу эритменин жана үлгүнүн «босого сандары»
Мкк	кургак калдыктын массасы, мг/л
M_2 жана M_1	стакандын массасы бош жана кургак калдык менен, г;
V	анализденүүчү суунун көлөмү, мл;
IMn	пермананганаттык кычкылдануунун мааниси
V_1 жана Vx	үлгүнү жана куру тажрыйба титрлөөдө жумшалган 0,1 н калий перманганаттын өлчөмү;
К	перманганат эритмесинин концентрациясы үчүн түзөтүү коэффициенти (**К=1** деп кабыл алынган);
V	анализденүүчү үлгү суунун өлчөмү (50 мл)
[S]	каршылык
[См]	сименс
[мСм]	миллиСименс
[λ]	өткөрүмдүүлүк

Кыскартуулар	Ачыктамалар
ЧДК	чектүү деңгээл концентрациясы
БКМ	биологиялык кычкылтекке муктаждык
ХКЗ	химиялык кычкылтекке зарылдык
ТСР	таза суу резервуары
NATO (НАТО)	North Atlantic Treaty Organization
СанПин	Санитардык–Эпидемиологиялык эрежелер жана нормалар
ГОСТ	Государственные стандарты
ИСО	русское обозначение ISO
ISO	стандарты ISO (International Organization for Standardization, Международная организация по стандартизации).
АРИС	Агентство Развития и Инвестирования Сообществ
КР	Кыргыз Республикасы
ААС	Пламенная атомно-абсорбционная спектрометрия
ЭТААС	Атомно-абсорбционная спектрометрия с электротермической атомизацией в графитовой кювете
ИСП-ОЭС	Оптическая (атомно-) эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой
ИСП-МС	Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой
мг	миллиграмм
мкг	микрограмм
ppb	parts per billion

ТАБЛИЦАЛАРДЫН ТИЗМЕСИ

Таблица 1-1 Абанын орточо айлык жана жылдык температурасы [3]. 5

Таблица 1-2 Айлык жана жылдык жаан-чачындын өлчөмү, мм [3]. 5

Таблица 1-3 Нарын дарыясынын куймаларынын гидрологиялык мүнөздөмөсү.11

Таблица 1-4 Жер астындагы суу алаптарынын табигый запастары. 11

Таблица 1-5 Облустагы жер астындагы суулардын аймактар боюнча табигый ресурстары. 12

Таблица 2-1 Эпидемиялык көрсөткүчтөр. 25

Таблица 2-2 Жыттын мүнөзү жана интенсивдүүлүгү. 27

Таблица 2-3 Жыттын мүнөзүн жана интенсивдүүлүгүн аныктоо. 28

Таблица 2-4 Даамдын интенсивдүүлүгүнүн мүнөзүн аныктоо. 29

Таблица 2-5 Радиоактивдүүлүктүн нормасы. 32

Таблица 2-6 Сууда кармалган заттардын нормалык көрсөткүчү. 32

Таблица 2-7 Суутектик көрсөткүчү. 33

Таблица 2-8 Индикаторлор. 34

Таблица 2-9 Жаратылыш сууларынын минерализациясынын классификациясы.35

Таблица 2-10 Тирүү организмдерге керектүү металлдардын иондору. 40

Таблица 2-11 Суунун түстүүлүгү. 51

Таблица 2-12 Суунун киргилттиги. 53

Таблица 2-13 Суулардын серттүүлүк боюнча бөлүштүрүлүшү. 59

Таблица 2-14 Кээ бир микроэлементтердин атомдук-спектралдык методдордогу аныкталуу чектери (ppb же мкг/л). 65

Таблица 3-1 pH көрсөткүчү. 77

Таблица 3-2 Изилденген суунун жалпы серттүүлүгүнүн көрсөткүчү. 78

Таблица 3-3 Суунун кургак калдыгынын көрсөткүчү 78

Таблица 3-4 Изилденген суудагы илинген заттардын көрсөткүчү. 79

Таблица 3-5 Изилденген суунун электр өткөрүмдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү. .80

Таблица 3-6 Изилдөөдөгү химиялык кычкылтекке муктаждыктын көрсөткүчү (ХКМ). 80
Таблица 3-7 Изилдөөдөгү биологиялык кычкылтекке муктаждыктын көрсөткүчтөрү (БКМ). 81
Таблица 3-8 Органолептикалык көрсөткүчтөр..83
Таблица 3-9 Органолептикалык көрсөткүчтөр. 83
Таблица 3-10 Органолептикалык көрсөткүчтөр. 84
Таблица 3-11 Микроэлементтердин жыйынтыктары. 85
Таблица 3-11-1 NATO нун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү көрсөткүчтөр [23] 90
Таблица 3-11-2 NATO нун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү микроэлементтердтин кармалышы [23] 91
Таблица 1. Ичме суу. Борборлоштурулган суу менен камсыздандыруу системаларындагы суунун сапатына болгон гигиеналык талаптар. (Санитардык–Эпидемиологиялык эрежелер жана нормалар СанПиН 2.1.4.002-3) [13]. 101
Таблица 2. Суудагы органикалык эмес заттардын ЧДКсы [14]. 102
Таблица 3. Суудагы органикалык заттардын ЧДКсы [12]. 105
Таблица 4. Атомдук-спектралдык методдордун аныкталуу чектери (ppb же мкг/л) [4]. 107

СҮРӨТТӨРДҮН ТИЗМЕСИ

Сүрөт 1-1 Нарын областы...3

Сүрөт 1-2 Иштен чыккан колонкалардын бири. 14

Сүрөт 1-3 «Ак-Бечел» суу алгычынын ылдамдатылган фильтрлеринин жаңы имаратынын сырткы көрүнүшү. 16

Сүрөт 1-4 «Ак-Бечел» суу алгычынын ылдамдатылган фильтрлеринин жаңы имаратынын ичиндеги түтүк өткөргүчтүн бөлүгү.......................................17

Сүрөт 1-5 «Ак-Бечел» суу алгычындагы, ар бири 1500 $м^3$ болгон, эки таза суу резервуарынын (ТСР) сырткы көрүнүшү. 17

Сүрөт 1-6 «Ак-Бечел» суу алгычындагы диаметрлери 325 жана 219 мм пластикалык водоводтордун –жаңы түтүктөрдүн эки тармагынын (таза суу резервуарларына кирген жактагы) үстүнкү бөлүгүнүн көрүнүшү.............17

Сүрөт 1-7 «Ак-Бечел» суу алгычындагы диаметрлери 325 жана 219 мм пластикалык водоводтордун–жаңы түтүктөрдүн эки тармагынын экинчи көрүнүшү..18

Сүрөт 1-8 Шаркыратма – «Ак-Бечел» суу алгычынын башталышы.................19

Сүрөт 1-9 «Ак-Бечел» суу алгычынын тундугучтары (август 2012 ж.)............19

Сүрөт 1-10 «Ак-Бечел» суу алгычынын суу «хлоратору» (август 2012 ж.). 19

Сүрөт 1-11 Нарын дарыясынын «РТС» микрорайонун сол жак жээгиндеги суу алгыч скважинада курулган, суу мунарасынын сырткы көрүнүшү............20

Сүрөт 1-12 «Батыш» суу алгычынын иштеп жаткан суу алуучу скважинасынын үстүнөн көрүнүшү...21

Сүрөт 1-13 «Батыш» суу алгычынын экинчи көтөрүлүштөгү насостук станциясынын жана резервуарынын сырткы көрүнүшү.............................21

Сүрөт 2-1 Секка дискинин жардамы менен суунун киргилттигин (тунуктугун) аныктоо. 30

Сүрөт 2-2 Лабораторияда жүргүзүлгөн анализдер. 51

Сүрөт 2-3 Сууну ысытуу...52

Сүрөт 2-4 pH Метр - ***B-213 Twin Compact Meter***. 55
Сүрөт 2-5 Аналитикалык тараза ***AB 204-S/Fact***. 56
Сүрөт 2-6 Кыскыч менен стакандарды кургатуучу шкафка жайгаштыруу. 57
Сүрөт 2-7 Стакандардын массасын аналитикалык таразада тартуу. 57
Сүрөт 2-8 Комплексонометррикалык титирлөө 59
Сүрөт 2-9 Сууну мала кызылдан ачык көк түскө чейин титрлөө. 60
Сүрөт 2-10 Эритмени суу мончосунда ысытуу. 62
Сүрөт 2-11 AAnalyst 800 атомдук-абсорбциондук спектрометринин сырткы көрүнүшү, автоматташтырылган үлгү ченегичи менен элементтер атомизацияланууучу электротермикалык түрү киргизилген 64
Сүрөт 2-12 Электротермикалык ААС системасынын жөнөкөйлөтүлгөн системасы. 64
Сүрөт 2-13 Чектөө диапазону (ppb же мкг/л). 65
Сүрөт 2-14 «YSI Model 30»электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппараты. 66
Сүрөт 2-15 «YSI Model 30»электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппараты. 67
Сүрөт 2-16 Батейкаларды салуу 68
Сүрөт 2-17 Аппаратын датчигин коргоо 68
Сүрөт 2-18 Аппаратты иштетүү 68
Сүрөт 2-19 Дисплейдин көрүнүшү. Өлчөө жүргүзүү 69
Сүрөт 2-20 ***«YSI Model 30»*** электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппаратынын жардамы менен суу үлгүлөрүн электр өткөрүмдүүлүгүн ченөө 69
Сүрөт 2-21 Инкубатор 70
Сүрөт 2-22 Контролер 70
Сүрөт 2-23 Үлгү куюучу шише 70
Сүрөт 2-24 Өлчөөчү капкак 70
Сүрөт 2-25 Резина титиреткичтер 70
Сүрөт 2-26 Магнит 70
Сүрөт 2-27 Суунун биологиялык кычкылтекке муктаждыгын OXITOP жабдыгы менен аныктоо учурунда 76
Диаграмма 3-1 pH көрсөткүчү 77
Диаграмма 3-3 Кургак калдык. 79
Диаграмма 3-4 Илинген заттар. 79

Диаграмма 3-5 Электр өткөрүмдүүлүк...80
Диаграмма 3-6 Химиялык кычкылтекке муктаждык...81
Диаграмма 3-7 Биологиялык кычкылтекке муктаждык. 81
Диаграмма 3-8 Микроэлементтердин кармалышы. 86
Диаграмма 3-9 Кадмийдин кармалышы...87
Диаграмма 3-10 Хромдун кармалышы..87
Диаграмма 3-11 Жездин кармалышы. 87
Диаграмма 3-12 Молибдендин кармалышы. 88
Диаграмма 3-13 Никельдин кармалышы. 88
Диаграмма 3-14 Коргошундун кармалышы..88
Диаграмма 3-15 Цинктин кармалышы. 89
Диаграмма 3-16 Сымаптын кармалышы...89
Диаграмма 3-17 Мышьяктын кармалышы..89
Диаграмма 3-8-1 Микроэлементтердин кармалышы...92

КИРИШҮҮ

Суу – бул тиричилик. Суу эң негизги экологиялык фактордун бири. Суусуз жашоо мүмкүн эмес. Адамдын организминин 2/3 бөлүгү же, тагыраак айтканда, 70% суудан турат. Чоң кишинин сууга болгон суткалык орточо шарттардагы керектөөсү 2,5 л түзөт. Суусуз адам бир нече күндүн ичинде өлүмгө дуушар болот.

21-кылымдын башында, жер үстүндөгү жана жер астындагы тузсуз суулардын сапаты актуалдуу проблема болууда. Биринчиден, дүйнө жүзүндө таза суу жетпей жаткандыгында. Экинчиден, айлана-чөйрөнүн бузулушунан улам (антропогендик булгануу, техногендик системалардын жаратылыш объектилерине болгон таасири) таза суунун сапатынын төмөндөөсү себеп болууда.

Суулардын сапаты айлана-чөйрөнүн абалынын негизги көрсөткүчтөрүнүн бири болуп эсептелет. Себеби, көпчүлүк изилдөөлөрдүн негизинде ичме суунун химиялык курамы калктын ден соолугуна бир кыйла таасирин тийгизгендиги далилденген. Суу адамдын ар бир организмине өтө керектүү макро жана микроэлементтерди камсыз кылып турат. Ичме сууда биологиялык керектүү макро жана микроэлементтер: кальций, магний, калий, фтор, йод, ж.б., оптималдык көлөмдө кармалышы керек. Суу белгилүү бир жалпы минерализацияга жана серттүүлүккө ээ болушу керек. Алар суунун сапатынын абдан маанилүү интегралдык көрсөткүчү болуп саналат. Ошондуктан жаратылыш суусунун сапатынын нормасын кароодо, сууга жөн гана адам колдонуучу ресурс катары эмес, сууга планетадагы жашоо шартынын өтө маанилүү жөнгө салуучусу катары караш керек жана суу экосистемаларын коргоо үчүн кам көрүү өтө зарыл болуп саналат.

Суулар сугатта, малдарды багууда жана башка иштерде кеңири колдонулгандыктан алардын сапатын билүү – абдан актуалдуу маселелерге кирет. Нарын шаарындагы ичме суу булактарын сырттан текшерүү – бул шаардын жашоочулары үчүн гана эмес, башкаруу органдары үчүн да керектүү нерсе. Нарын суусу болсо Кыргыз Республикасындагы эң ири суу, ошондуктан анын сапатын

аныктоо – жалаң эле Нарын областынын жашоочулары үчүн эмес, суунун агымы боюнча төмөн жайгашкан баардык аймактарга маанилүү.

Белгилүү болгондой, ичүүчү суунун химиялык курамы, атап айтканда, курамы жана микроэлементтердин концентрациясы, адамдын ден соолугуна таасирин тийгизет [1]. Жогорку минерализацияланган суу адамдын организминдеги электролиттик алмашуусуна, бөйрөктүн, жүрөк-кан тамыр системасынын, таяныч-кыймылдоо жана тамак сиңирүү органдарынын функциясынын бузулуусуна алып келет. Белгилүү Кларк-Вернадскийдин мыйзамына жараша, жердин ар бир грамм затында иш жүзүндө баардык эле элементтер кездешет: маселе аларды аныктоого керек болгон алеттер-жабдыктардын тактыгында гана [3]. Бардык борборлошкон суу менен камсыздоо системасына анализ кылуу үчүн өтө сезимтал заманбап аспаптар Кыргыз Республикасынын шаарларында дээрлик жок болгондуктан, мындай изилдөөлөр жүргүзүлгөн эмес. Алар ишке ашырылган болсо да, изилдөөдөрдү мезгил-мезгили менен кайталоо талап кылынат, анткени суунун курамы көптөгөн себептердин таасири жана ар түрдүү булгануу булактары аркылуу улам өзгөрүшү мүмкүн.

Менин магистрдик диссертациям Нарын шаарынын ичме суусунун кээ бир көрсөткүчтөрүн жана микроэлементтердин кармалышын жогорку тактыктагы атомдук-абсорбциондук спектралдык анализдердин негизинде изилдөөгө жана экологиялык баалоого багытталган.

1. АДАБИЯТТЫК ТАЛДОО

1. 1. Нарын областынын жалпы мүнөздөмөсү

Нарын облусу Республиканын борбордук жана түштүк-чыгыш бөлүгүндө жайгашкан. 1939-жылы түзүлгөн (Тянь-Шань атында). 1962-жылы жоюлуп, кайра 1970-жылы уюшулган. 1988-жылы Нарын жана Ысык-Көл облустары биригип, 1991-жылы кайра өз-өзүнчө бөлүнгөн. Облустун аймагы бийик тоолуу келип, эң жапыз жери деңиз деңгээлинен 1500 метр (Жумгал өрөөнүндө). Эң бийик жери 5982 метр (Какшаал тоо тизмегиндеги Данков чокусу). Түндүк-чыгышынан Ысык-Көл облусу, түндүгүнөн жана түндүк-батышынан Чүй облусу, батышынан Жалал-Абад облусу, түштүк-батышынан Ош облусу, түштүк, түштүк чыгышынан Кытай менен чектешет. Облуста 5 администрациялык район (Ак-Талаа, Ат-Башы, Жумгал, Кочкор, Нарын), 1 шаар (Нарын), 2 шаарча (Достук, Миң-Куш), 131 айыл бар. Облустун аймагынан эл аралык маанидеги Бишкек-Торугарт автомобиль жолу өтөт жана Нарын дарыясы агат. Облустун аянты 45,2 миң км², калкы 263,1 миң (2009 - ж.), борбору - Нарын шаары, калкы 42,2 миң.

Сүрөт 1-1 Нарын областы

1.1.1. Рельефи

Облус татаал рельефдүү тоолуу аймак. Деңиз деңгээлинен 1500 м жогору бийиктикте жатып, аймагынын 70% га жакынын кырка тоолор ээлейт. Алардын ирилери Какшаал (Кыргызстан менен Кытайды чектеп жаткан эң узун тоо тизмеги), Ат- Башы, Нарын, Жетим, Молдо Тоо, Жумгал, Суусамыр, Кырка Тоолордун басымдуу бийиктиктери 3000- 4000 м, эң бийик жерлери Какшаалдагы Данков чокусу болуп саналат. Кырка тоолор көптөгөн өрөөндөр менен бөлүнгөн. Эң ириси- Нарын өрөөнү. Аны түштүктөн Байбиче, Нарын, түндүктөн Кабак, Жетим тоолору курчап турат. Облустун аймагы мелүүн жана субтропик алкактардын тутумдашкан тилкесинде жатат. Бирок ички географиялык абалына, материктин борборунда, баардык тарабынан бийик тоолор менен тосулган. Көпчүлүк бөлүгүнүн деңиз деңгээли 2000 м жогору көтөрүлүп, океан, деңиздерден алыс жатканына байланыштуу климаты кескин континенттик жана кургак. Тоо кыркалары менен аларды бөлүп турган тоо аралык өрөөндөрүн кезмектешип орун алышы абанын жергиликтүү циркуляциясына, температуралык жана нымдануу режимине олуттуу таасир этет. Кышында тоолуу аймакта жогорку басымдагы аба массасы үстөмдүк кылат. Анын үстүнө кышкы узак түндөр, туруктуу ачык, тынч аба ырайы жер бетинин өтө муздашына жана муздак абанын тоо арасындагы туюк өрөөндөрдө топтолуп туруп калышына көмөкчү болот [22].

1.1.2. Климаты

Облустун климаты континенттик, кышы суук жана узак. Январдын орточо температурасы -15ºС ге чейин жетет. Эң төмөнкү температура -50ºС Ак - Сай өрөөнүндө Чатыр - Көлдүн аймагында катталган. Ак-Сай, Арпа өрөөндөрүндө, Нарындын башында, Соң - Көлдө кышы дайыма суук, жайы жылуу бирок кыска. Сутка ичинде температуранын кескин өзгөрүп турушу мүнөздүү, жай айларында да үшүк жүрүшү мүмкүн. Жаан- чачындын жылдык орточо өлчөмү түздүктөрдө 200- 300 мм, тоолордо мындан арбыныраак. Жаан- чачындын мол жааган мезгили

жаздын 2-, жайдын 1- жарымына туура келет. Бул мезгилдерде жылдык жаан- чачындын 30- 60% га жакыны түшөт. Ал эми өрөөндөрдө жаан- чачындын өлчөмү

батыштан чыгышты карай көбөйөт. Кардын калыңдыгы Нарын, Жумгал өрөөндөрүндө 15- 20 см. Арпа өрөөндөрүндө 60 см чейин. Кочкор өрөөнүндө катуу шамалдын таасиринен кар аз жаайт жана көпкө жатпайт.

Облустун климатынын дагы бир өзгөчөлүгү – абанын орточо жылдык температурасынын баардык жерде дээрлик төмөн болушу. Мисалы, Кочкордо- 4,3, Кара- Кужурда- 0,5, Суусамырда- 2,1, Нарында- 2,8 ж.б. (Таб. 1-1).

Таблица 1-1 Абанын орточо айлык жана жылдык температурасы [3].

Метео станциянын аты	**Метео станциянын бийиктиги, м**	**Январдын орточо температурасы С°**	**Июлдун орточо температурасы С°**	**Жылдык орточо температурасы С°**
Кочкор	1810	-10,2	15,8	4,3
Нарын	2039	-17,1	17,2	2,8
Суусамыр	2061	-22,3	13,5	-2,1
Кара- Кужур	2800	-12,3	10,0	-0,5
Ат- Ойнок	3040	-11,3	11,4	0,6
Ат- Башы	2080	-18,7	16,3	1,2
Долон	3040	-13,8	9,5	-1,7
Арпа	3000	-24,8	10,0	-5,4
Ак- Сай	3135	-27,7	9,1	-6,9
Чатыр- Көл	3508	-22,2	7,1	-6,2

Бийиктеген сайын жылдык орточо температуранын төмөндөшү күчөйт.

Атмосфералык жаан-чачындын таралышы тоолордун капталдарынын жана өрөөндөрдүн багытынын ным алып келүүчү аба массаларына карата болгон абалына жараша ар кандай. Туш тарабынан бийик тоо кыркалары менен тосулуп тургандыктан облустун аймагына жаан чачын аз түшөт [6].

Таблица 1-2 Айлык жана жылдык жаан-чачындын өлчөмү, мм [3].

Метеостанция	**Жылдык**	**XI- III**	**%**	**IV- X**	**%**
Кочкор	212	20	9,5	192	90,5
Суусамыр	376	107	28,9	269	71,1
Кара- Кужур	385	47	12,3	338	87,7
Ат- Ойнок	573	115	20	458	80
Нарын	303	70	29	233	7,0

1.1.3. Геологиялык шарты

Облуста Түндүк жана Ортоңку Теңир Тоо, ошондой эле Фергана – Какшаал бүктөлүү аймактары орун алган. Түндүк Теңир Тоо бүктөлүү аймагы Теңир Тоонун байыркы структуралык огун түзөт жана Теңир Тоонун негизги жиби деп аталган тектоникалык терең жарака аркылуу Ортоңку Теңир Тоо менен чектешип турат. Түндүк Теңир Тоонун мүнөздүү өзгөчөлүгү- стратиграфиялык иреттин бузулган жерлери менен үзүлүп бөлүнгөн структуралык кабаттардан турганы. Астыңкы структуралык кабат туташ эмес, бөлүндү- бөлүндү келип, кристаллдашкан тоо тек комплексинен турат. Экинчи структуралык кабатты мраморлор, филлит сланецтери, кварциттер, конгломерат жана метаэффузивдүү тоо тектер, үчүнчү структуралык кабатты астыңкы полезойдун тоо тектери түзөт. Төртүнчү структуралык кабат орогендик ийилиштердеги жанар тоо чөкмө тоо тек катмарларынан турат. Мезозой-кайнозойлук структуралык кабаттар эпигерцин платформасын жаап жаткан тоо тектерден жана эпилат формалык орогенден (палеоген- антропоген) түзүлгөн. Кийинки эки структуралык кабат чектеш жаткан бүктөлүү аймактарында да кезигет. Эң байыркы кембрийге чейинки структуралык кабат бир кыйла шарттуу түрдө эки структуралык кабаттан турат. Алар кеңдик багытында созулуп жатат. Нарын өрөөнүндө соңку кембрийдин тоо тектери топ эмес синклиналды түзүп, тектоникалык жаракалар менен аркы терки тилмеленишинен татаалдашып калган. Кембрийге чейинки мезгилдин башында кристаллдашкан фундамент Кочкордун айланасында бар [6, 21].

1.1.4. Гидрогеологиялык шарты

Нарын облусунда суу ресурсу мөңгү жана түбөлүк кар түрүндө өтө көп топтолгон. Мөңгү Какшаал, Жаман-Даван, Молдо-Тоо, Ат-Башы жана Жаңы-Жер-Улан, Борколдой тоо кыркаларында жайгашкан. Аймактын геологиялык түзүлүшү өзгөчө татаал, аба ырайы катаал болгондуктан жер астындагы суулардын ар кыл түрлөрү (химиялык курамы, таралышы, жайгашуу шарты жана башка өзгөчөлүктөрү боюнча) жаралган. Облустун аймагындагы жер астындагы суулар 150-300 метр тереңдикте топтолгон. Бул анын өтө бирдей эмес таралышына жана аянт бирдигине

алганда жер астында чыгуучу суунун ресурсунун аздыгына алып келет. Тоо аймактарындагы жер астындагы суу (Ала-Буга-Нарында, Жумгалда) көбүнчө туздуу келип, пайдаланууга кыйынчылык туудурат. Бирок, булак түрүндө же бургулоо көзөнөгүнөн чыгарылып, жер жана мал суугарууга пайдаланылган жер астындагы суулар бир топ. Тоо этеги, терең сай, кокту зоналарындагы суулуу горизонттор кийинчерээк (мезозой-кайнозойдо) пайда болгон чөкмө тектерден туруп, суу чопо, кумдук, алевролит жана конгломерат катмарында топтолгон. Бирок, конгломераттарда суу өтө аз. Бургулоо көзөнөктөрүнөн чыккан суунун дебити секундуна 1-3,5 литрден ашпайт. Химиялык курамы жана минералдашуу даражасы боюнча суулар өтө ар түрдүү келет. Суунун сульфат-хлорид-кальций тибиндегиси көбүрөөк кезигип, аны бууланткандан кийин кургак калдыгы литрине 2-10 граммды түзөт. Жер астынан чыгарылып алынган суулар жайлоолорду, кыштоолорду, чакан айыл кыштактарды суу менен камсыз кылууга пайдаланылат. Жер астындагы суулардын көпчүлүгү тоо аралыгындагы өрөөндөрдө топтолгон. Структуралык жактан ал ойдуңдар жер бетинин төмөн ийилген бөлүктөрүнөн туруп, алар мындан 20-25 миллион жыл мурда түзүлө баштаган. Ойдуңдар агын суулардын (туруктуу же убактылуу) борпоң чөкмөлөрү менен капталган. Ал чөкмөлөр көңдөйчөлөрүнө кум, топурак, чопо толгон шагыл менен кой таштан туруп, араларында калыңдыгы 1-10 метр келген топурак катмарлары болот. Шагылдуу катмарлардын калыңдыгы 10-100 метр. Борпоң тоо тек катмарларынын (антропоген тоо тектери деп аталат) жалпы калыңдыгы 400 метрге жетет. Жер астындагы суулар жер үстүндөгү агын суулар менен жаан-чачындын сарыгуусунан толукталып турат. Тоолор тараптан жер асты боюнча агып келген суунун өлчөмү аз, ал жалпы толуктоонун 5-7% ын гана түзөт. Ойдуңдардын көбүнчө жер астындагы суу ичүүгө жарамдуу (минералдануусу негизинен литрине 1 граммдан ашпайт), химиялык тиби боюнча гидро-карбонат-кальцийлүү сууларга кирет. [6, 21].

1. 1. 5. Нарын шаары жана Нарын суусу жөнүндө маалымат

1. 1. 6. Нарын шаары жөнүндө жалпы маалымат

Нарын облусу менен Нарын районунун борбору, шаар (1927-жылдан); Ички Теңир-Тоо аймагындагы жол тоому. Бишкек шаарынан 365 км, Балыкчы темир жол станциясынан 180км. Ортоңку-Нарын өрөөнүнүн чыгыш бөлүгүндө, Нарын дарыянын (аты да ошондон) боюнда, Ала-Мышык жана Нарын-Тоо тоолорунун түндүк этегинде, Бишкек-Торугарт автомобиль жолунун боюнда, деңиз деңгээлинен 2024 метр бийиктикте жайгашкан. Аянты 5040 га, калкы 42,2 миң (2009 -ж.)

1. 1. 7. Табияты

Рельефи тектирлүү, батышка карай жантайыңкы. Шаар аймагынын чыгыш жагы гана дарыянын оң жээгине өтөт. Шаарды түштүктөн Нарын жана Ала-Мышык тоолору курчап турат. Алардын түндүк капталдары тик аска-зоокалуу. Кырлары өрөөндүн таманынан 1200 метр бийик. Шаардын түндүк тарабы чаптуу келип дарыянын оң жээгине бийик, тик кемерлүү жар болуп түшөт. Нарын дарыясы кууш өрөөндүн түп чети аркылуу кемерлердин түбүн бойлой шар агат. Шаар суунун деңгээлинен 5-6 метр бийик жаткан тектирде жайгашкан. Өрөөндүн таманынын жазылыгы 300-500 метрдей, батышка бир аз кеңейет. Нарын дарыясынын кууш аска таштуу нугуна (шаардын чыгыш четинде) 1868-жылы салынган көпүрөнүн батыш жагындагы чаптуу дөбөлөрдүн этегинен сууну көздөй эңиштеп кеткен түздүк чыгышты карай созулат [21].

1. 1. 8. Климаты

Климаты кескин континенттик. Январдын орточо температурасы -17,1°С, эң төмөнкү температура -38°С. Июлдун орточо температурасы 17,2°С , эң жогоркусу 37 °С. Кышы ызгардуу, узак, жайы негизинен мелүүн, кургак. Жылдык жаан-чачыны 250-300 мм, анын 71% ы апрель-октябрь айларында түшөт. Кар катмары

марттын аягына чейин жатат. Орточо калыңдыгы 21 см. Эң калын жааган учурда 60 см жетет. Жылдын жылуу мезгили (суткалык орточо температурасы 10°С) 4,5-5 айга созулат. Шаарда тоо-өрөөн шамалы, шаардын чыгышы менен батышынан соккон шамал көп кайталанат. Нарын дарыясы мөңгү, кар сууларынан куралат. Жылдык орточо чыгымы Нарын шаарына жакын жерде 88,4 м³/сек, эң көбү -232 м³/сек (июль), эң азы - 25,2 м³/сек (январь).

Топурагы ачык куба күрөң жана кара коңур. Шыбак-бетегелүү, чий жана эфемер өсүмдүктүү кургак талаа жана талаа ландшафттуу. Азыр алар антропогендик ландшафтка айланууда. Тоо капталдарында сейрек карагай, алтыгана, табылгы, төө куйрук, түркүн чөп өсүмдүктөр өсөт [21].

1. 1. 9. Калкы

Калктын саны 1939-жылы- 4,5 миң, 1970-жылы- 21,1 миң,1980-жылы-32,0 миң киши, көп улуттуу, негизинен кыргыз (88%), андан тышкары орус (6,5%), өзбек (1,2%), уйгур (0,7%), дуңган (0,6), украин (0,5%) жана башкалар жашайт. Эмгекке жарамдуу калктын 85% ы негизинен өнөр жайда, курулушта, соода-сатыкта, райондук, облустук деңгээлдеги кызматтарда, үй кызматында, көмөкчү чарбаларда жана башкаларда иштешет [21].

1. 1. 10. Нарын суусу жөнүндө жалпы маалымат (шарттамдары, сарпталыштары, азыктануусу ж.б.у.с.);

Нарын облусундагы агын суулар гидрографиялык жактан Сыр Дарыя, Тарим, Чүй дарыяларынын жана Чатыр Көлдүн абалына кирет. Суу тармактарынын пайда болушу жана алардын аймак боюнча таркалышы, жыл ичинде бөлүнүшү облустун климаттык шартына, орографиялык өзгөчөлүгүнө байланыштуу. Суулардын молдуулугуна жааган кардын өлчөмү жана мөңгүлөрдүн мааниси зор. Жыл ичинде жааган жаандын 60-90% жылдын жылуу мезгилине туура келип, суулардын молдуулугуна тескери таасирин тийгизет. Бардык дарыялар мөңгү, кардан жана кар-мөңгүдөн куралган болуп эки типке бөлүнөт. Биринчи типке Нарын, Чоң-Нарын, Кичи-Нарын, Ак-Сай, Кара-Коюн (Ат-Башы суусунун оң куймасы жана

Кочкор өрөөнүндөгү көпчүлүк суулар) кирет. Бул дарыяларда суунун кириши апрелдин экинчи жарымынан башталып, октябрдын ортосуна чейин созулат да, жылдык агымдын 80-90% агып өтөт. Кар-мөңгүдөн куралган сууларга Ат-Башы, Кажырты Он-Арча, Көкөмерен, Алабуга жана башка көптөгөн куймалар кирет. Суунун кирүүсү марттан башталып, 140-180 күнгө созулат. Бул мезгилде жылдык агымдын 75-80% агып өтөт [6, 22].

1. 1. 11. Нарын суусунун куймалары жана алардын мүнөздөмөлөрү

Нарын облусунун аймагында пайда болгон жер үстүндөгү суулардын көлөмү 12,26 км^3, же Республикада жыл ичинде куралган суунун 23% ын түзөт. Облустагы эле эмес, Кыргызстандагы эң ири дарыя- Нарын, Чоң-Нарын менен Кичи-Нарын сууларынын кошулушунан башталат. Анын узундугу 515 км, алабынын аянты 45200 км^2, көп жылдык орточо чыгымы 316 м^3/сек, жылдык агымы 10 км^3, модулу 6,9 л/сек км^2 (Нарынга Көкөмерен дарыясы куйган жерде). Нарын дарыянын алабынын көпчүлүк бөлүгү түбөлүк кар жана мөңгү каптаган бийик тоолуу аймак. Салыштырмалуу түздүктүү жерлерине алаптын ортоңку жана төмөнкү бөлүгүндөгү өрөөндөр кирет. Алаптагы дарыя торчосу салыштырмалуу жыш. Нарын суусунун жогорку жана ортоңку бөлүгүндөгү куймаларынын дээрлик бардыгына суусунун шардыгы, нугунун абдан жантайыңтуулугу мүнөздүү. Нарындын нугунун орточо жантайыңтуулугу 21,8 % болсо, анын жогорку агымындагы куймаларыныкы 6-30 % га жетет. Бул көрсөткүч Нарын дарыясынын төмөнкү бөлүгүндө 3% га чейин азаят.Нарынды түзүүчү Чоң-Нарын жана Кичи-Нарын сууларынын режимдеринде мөңгү суулары үстөмдүк кылат (35-40%), кар суулары 25% ды түзөт. Бул дарыялардын жылдык агымынын модулу 8-10 л/сек км^2,орточо чыгымы Чоң-Нарындыкы 45,6 м^2/сек, ал эми Кичи-Нарындыкы 41,5 м^2/сек. Булардын жылдык агымынын 80-90 % жылуу мезгилдерге туура келет.

Нарындын ири куймалары: Көкөмерен, Ат-Башы, Алабуга, Он-Арча, Кажырты. Байкоо жүргүзүлгөн дарыялардын жылдык орто чыгымы 0,63 м^3/сек 316 м^3/сек, жылдык агымдын орточо чыгымы 2 л/сек.км^2 25 л/сек. км^2 чейин өзгөрөт.

Ак-Сай суусунун алабы Теңир-Тоодогу эң бийик жайгашкан дарыя системасынын бири. Ал Батыш жана Чыгыш Ак-Сай суу алаптарынан турат.

Таблица 1-3 Нарын дарыясынын куймаларынын гидрологиялык мүнөздөмөсү.

Дарыялар жана алардын куймалары	Алабынын аянты, км²	Алабынын орточо бийиктиги, м	Жылдык орточо чыгымы, м³/сек	Агымдын модулу, л/сек км²
Чоң-Нарын	5710	3720	47,2	8,27
Кичи-Нарын	3870	3500	48,8	11,20
Ат-Башы	5540	3060	33,1	5,98
Алабуга	5880	3290	31,0	8,35
Көкөмерен	10400	2800	102,0	9,8
Көгирим	1720	2410	21,8	12,6
Чычкан	1150	2740	23,0	20,0
Узунакмат	1790	2360	28,9	16,1
Карасуу (он)	2740	1930	39,6	14,5

Эң ири куймалары: Шүдүрүм, Көк-Кыя, Теректи, Кызыл-Суу, Текелик; баардыгы 50 км узун. Ак-Сай дарыянын Мүдүрүм жана Көк-Кыя суулары кошулган жерине чейинки алабынын аянты 8000км²,узундугу 110 км, көп жылдык орточо чыгымы 60-70 м³/сек. Эң көбү июль-августта (150-250 м³/сек.),эң азы февраль-мартта (8-11 м³/сек.) байкалат. Жылдык агымынын орточо модулу 8-12 л/сек.км².

Чүй дарыясынын облуска тийиштүү алабына кирген дарыялары Кочкор өрөөнүндө жайгашкан. Чүй дарыясы Жоон-Арык жана Кочкор сууларынын кошулушунан башталат. Чүй дарыясынын Кочкор өрөөнүнөн чыга бергенге чейинки алабынын аянты 5370км², көп жылдык орточо чыгымы 27,6 м³/сек, эң көбү июнда 45,5 м³/сек,эң азы апрелде 18.7 м³/сек, жылдык агымынын модулу 5,14 л/сек.км³. Суулары кар, мөңгүнүн эришинен, жаан-чачындан жана жер астындагы суулардан куралат. Жаандын жылдык агымды түзүүдөгү үлүшү 15-20% дан ашпайт.

Облустун чарбасына агын суулардын мааниси зор. Алар сугатка, коммуналдык-турмуш тиричилик чарбаларын жана рекреациялык объектилерди суу менен камсыз кылууда, гидроэнергетикада кеңири пайдаланылат. Нарын облусу жер астындагы таза сууларга да бай.

Облустун аймагынын 1% га жакынын көлдөр ээлеп жатат. Алар пайда болушу жана өлчөмү боюнча ар түрдүү [21].

Таблица 1-4 Жер астындагы суу алаптарынын табигый запастары.

Жер астындагы суу алаптары	Табигый запасы км³

Ак-Сай	50
Ат-Башы	20
Чатыр-Көл	15
Алабуга-Нарын	13
Арпа	9
Соң-Көл	5
Кара-Кужур	2
Жумгал	1
Кочкор	1

1. 1. 12. Жер астындагы таза жана минералдуу суулар.

Жер астындагы суу бассейиндери. Облус жер астындагы тузсуз таза сууга бай. Алар негизинен Кочкор, Жумгал, Соң-Көл, Алабуга-Нарын, Арпа, Чатыр-Көл жана Ак-Сай өрөөндөрүндө топтолгон. Булар структуралык жактан туюк синклинорийлер болуп эсеплет. Синклинорийлердин негизинде палезойдун жана протерозойдун тоо тектери жатат. Алардын үстүндө бурч келишпестик менен мезо-кайназойдун жана антропогендин начар цементтелген борпоңуураак чөкмө тектери жаап жатат. Суу мына ошол антропоген чөкмөлөрүнүн арасында кездешет. Жер астындагы суулардын ичинен Шамшы кени чалгындалып,запасы эсептелген. Ал эми Ат-Башы жана Соң-Көл өрөөндөрүндө гидрогеологиялык изилдөөлөр жүргүзүлүп, суу чыгыруу үчүн топ жана жалгыздан скважиналар бургуланган. Облустагы жер астындагы суулардын аймактар боюнча табигый ресурстары таблицада берилген [11].

Таблица 1-5 Облустагы жер астындагы суулардын аймактар боюнча табигый ресурстары.

Суу бассейиндери (өрөөндөр)	**Суулардын табигый ресурстары, $м^3$/сек.**
Жумгал	10
Соң-Көл	2
Ат-Башы	24
Арпа	12
Чатыр-Көл	2 ге жакын
Ак-Сай	29
Бардыгы	79

1. 1. 13. Минералдуу суулар.

Облустун аймагында минералдуу жана ысык суулардын булук түрүндөгү өзү чыккан же бургулап чыгарылган 30 дан ашуун жери бар.Алардын курамы, температурасы жана дарылык касиеттери ар түрдүү. Минералдуу жана ысык суулардын таралышы боюнча Соң-Көл аймагы жана Борбордук Теңир-Тоо аймагы деп бөлүнөт.

Соң-Көл аймагында Каракече, Бешене-Сай,Чамынды, Үгүт, Ак-Терек, Киндик, Соң-Көл, Үкөк, Чет-Кууганды, Арал, Түгөл-Сай, Көкөмерен,Нарын жана Актал сыяктуу минералдуу суулары бар. Булардын экөө (Кара-Кече жана Үгүт) жергиликтүү калк тарабынан дарылануу үчүн пайдаланылат.

Борбордук Теңир-Тоо аймагында Кызыл-Белес, Шилбиле, Шаабай, Сырташ, Каракол, Төлөк, Шор-Суу, Чатыр-Көл, Коңур-Дөбө, Кара-Кулжа, Келдибек, Шаабай аттуу минералдуу жана ысык суулар белгилүү [21, 22].

1. 2. Нарын шаарынын ичме сууларынын жалпы мүнөздөмөсү (суу жабдуу тутумдарынын түзүлүшү, курамы, суунун даярдоо жараяны жана системдери, суунун сапаты ж.б.у.с.).

1. 2. 1. Нарын шаарынын суу менен жабдуу тутумдарынын түзүлүшү

Суу жабдуу негизги үч суу алгычтан жана бир аз кубаттуу скважина аркылуу камсыздалат. Шаардын батыш бөлүгүн, SR-40 маркасындагы насос орнотулган жана суу мунарасы бар, «Текесекирик» (2012 ж. – 0, 96 м3/с) скважинасы камсыздайт. Негизгиси, «Нарын суу-канал» ишканасынын берген маалыматы боюнча шаардын борбордук бөлүгүн, болжол менен 65-70% нын «Ак-Бечел» суу алгычы суу менен камсыздайт. «Ак-Бечел» суу алгычы шаардын жалпак тоолуу түштүк бөлүгүндө жайгашкан, проектик кубаттуулугу 6,0 миң $м^3$/күн., түзөт [17].

Борбордук суу жабдуу системасы менен 43 миң калктын 49 % ны камтылган, алардын ичинен болжол менен калктын 50 % ны суу чорголору (колонка) аркылуу, 40 % ны суу (водопровод) киргизүүчү түтүктөрү үйлөрүнүн ичинде бар, ал эми 10 % ын жер үстүндөгү суулар колдонушат. Баардык абоненттердин саны 7440,

адамдардын саны 20730, алардын ичинде көп кабаттуу үйлөрдөгү абоненттердин саны - 3624 (9089 адам), көчөдөгү колонкалардан колдонуучу абоненттердин саны 3810 (10921адам). Организациялардын жана ишканалардын саны – 218.

2012-жылдын башында Нарын шаарынын суу менен камсыз кылуучу системаларынын (материалдар: темир, болот, асбестоцемент) узундугу 101,54 км, колонкалардын саны 95, суу кудуктарынын саны 331 даана - аларга 429 Д=50-300 мм клапандар орнотулган, өрт өчүрүүчү гидраттардын саны 41. Кол менен жасалган колонкалар дагы бар, өтө начар абалдагы (-15^0 дан -30^0 чейин) колонкалар, оор кышкы шарттарда иштөөгө начар өздөштүрүлгөн. Ушулардын негизинде, кышкы убакта колонокалардын шаймандары тоңуп кала бергендигине байланыштуу, аларды көп убакыт жана көп каражат коротуу менен ысытууга туура келет. Алар көбүнчө толук күн бою иштебейт, ошондуктан көбүнчө иштеген колонкалардан суу алуу үчүн кезектер пайда болот. Анын үстүнөн, тоңуп жана иштебей калган колонкалар, кээде суу алганы келген адамдардын жинин келтирип, алар дагы кошумча талкалашууда.

Сүрөт 1-2 Иштен чыккан колонкалардын бири.

Кээ бир колонокалар (саны 14 даана) жолдун четинде жана тротуарларда жайгашкандыктан, алар транспорттун жана жөө жүргөндөргө тоскоол болууда. Суу алып келүүчү жана канализациялык кудуктардын 40% ы XX кылымдын 60-жылдарында орнотулган жана алар темирбетондун оордуна кирпич менен жасалган. Ошол кудуктардын баары желдөө агенттеринин жана сырткы көрүнүштөрдүн негизинде, убакыттын өтүшү менен жарактан чыгууда. Азыркы учурда авариялык абалда турат. Колодецтин калган люктары жана капкактары,

узакка созулган эксплуатациянын негизинде жарактан чыккан. Көптөгөн кудуктардын капкактары жок жана ачык бойдон турат. Ушул себептен, ушундай колодецтерге адамдардан жана автоунаалардын кулаган учурлары көп кездешет. Бул болсо адамдардын жаракат алышына жана автоунаалардын жарактан чыгышына, жана дагы кудуктардын ичиндеги арматуралардын сынышына алып келүүдө [17].

Шаардык суу камсыздоо системасы 1960-1980- жылдары курулган. Азыркы күнү орнотмолор менен курулуштардын көпчүлүк бөлүгү жарактан чыккан («Нарын суу канал» ишканасынын айтымына жараша 70% дан ашык). Акыркы жолу реконструкция 1987-жылы кылынган. Жогоруда айтылгандай, суу тутүктөрүнүн бат-баттан жарылуусу, илгичтүү жана жөнгө салуучу арматуралардын иштен чыгышы, калктын төмөнкү колдонуу маданияты, турак-жайлардагы санитардык-техникалык орнотмолордун бузулушу, жарактан чыккан колонкалар суунун жоготууга алып келүүдө. Азыркы учурда шаарды суу менен камсыздоо системасын нормалдуу эксплуатациялоодогу бирден бир актуалдуу көйгөйлөрдүн бири, көптөгөн көлөмдөгү суу жоготуу болуп саналат. Анткени ал шаардык ишканаларды жана элдерди суу менен камсыздоону андан ары жакшыртууга тоскоол болууда [19].

«Нарын суу-канал» ишканасынын кызматкерлеринин ыктыярдуулугу менен шаардык жана областтык администрациянын ар кыл жардамынын, жана дагы КР Өкмөтүнүн чечиминин негизинде шаардын негизги суу алгычы «Ак-Бечел» жана анын көмөкчү курулуштарынын, анын ичинен проекттик суу берүүнүн кубаттуулугун 8,0 тыс м^3/күн. чейин жогорулатуу максатында реконструкция жүргүзүлгөн.

Шаардык суу жабдуу системасын жакшыртуу максатында, КР Өкмөтү тарабынан 30-ноябрь 2006-жылы №655-р чечим кабыл алынып, анын негизинде 10-август 2009-жылы «Ак-Бечел» суу алгычында кайра калыбына келтирүү иштери башталган. Заказ ээси ПКР архитектура жана курулуш агенттиги жарандык - турак-жай курулуш департаменти болуп саналат. Аткаруучулар –ОсОО «ЭКОРАС-5», Э.К. Ибраимакунов жетектеген. Проектирлөө жүргүзгөн ОсОО «Таш-Нур», жетекчиси Т.Х. Каримов болуп саналат. Проекттин жалпы баасы 89 млн 728 миң сомду түзгөн. Курулуштун башында мамлекеттик бюджеттен 65 млн 507 миң 380

сом бөлүнгөн. Ошонун ичинен 01.05.2012 жылы 64 млн 959 миң сому иштетилген. Сууну зыянсыздандырууда, традициялык хлордоо ордуна, Россияда жасалып чыккан, ультрафиолеттик чагылдыруу орнотмолорун орнотуу каралган.

2012 жылдын ортосунда төмөнкү иштер аткарылган:

- Ылдамдатылган фильтрлердин имараты курулган, ички жана сырткы дубалдары жасалып, жана анын четиндеги территорияны тосулушу менен аяктаган. (сүрөт 1-3 караг.);
- Имараттын ичиндеги түтүктөрдү технологиялык бириктирүү иштери бүткөрүлгөн.
- Ар бири 1500 м^3. болгон, эки таза суу резервуарлары (ТСР) курулган, авариялык учурларда, алардын запасы шаарды суу менен камсыздоодо үч күнгө жетет; эски резервуардын көлөмү 1000 м^3.түзгөн; анын үстүнөн басымдын ылдамдыгы жаны курулуштарды эксплуатациялоого киргизүүдө болжол менен 10-12 метрге көбөйөт;
- ТСР нан шаардык бөлүштүрүү торчосуна чейин, диаметри 200 жана 300 мм болгон болоттон жасалган водоводтордун эки жипчеси алмаштырылган. Алардын ар биринин узундугу 1284 м түзөт, жана андан ары водоводдун жипчесин алмаштыруу улантылууда. Эски болоттон жасалган водоводдор чирип, дат басып калгандыгы үчүн көптөгөн жерлерде суулардын агышы байкалууда, ошондуктан алар оордунда эле калтырылган. Жаңы түтүктөрдүн эки тармагы - диаметри 325 жана 219 мм болгон пластикалык водовод 10 атмосферден жогорку басымды көтөрөт, жана 50 жана андан көп жылда эксплуатацияга эсептелген (сүрөт 1-6, 1-7 караг.) [19].

Сүрөт 1-3 «Ак-Бечел» суу алгычынын ылдамдатылган фильтрлеринин жаңы имаратынын сырткы көрүнүшү.

Сүрөт 1-4 «Ак-Бечел» суу алгычынын ылдамдатылган фильтрлеринин жаңы имаратынын ичиндеги түтүк өткөргүчтүн бөлүгү.

Сүрөт 1-5 «Ак-Бечел» суу алгычындагы, ар бири 1500 $м^3$ болгон, эки таза суу резервуарынын (ТСР) сырткы көрүнүшү.

Сүрөт 1-6 «Ак-Бечел» суу алгычындагы диаметрлери 325 жана 219 мм пластикалык водоводтордун –жаңы түтүктөрдүн эки тармагынын (таза суу резервуарларына кирген жактагы) үстүнкү бөлүгүнүн көрүнүшү.

Сүрөт 1-7 «Ак-Бечел» суу алгычындагы диаметрлери 325 жана 219 мм пластикалык водоводтордун–жаңы түтүктөрдүн эки тармагынын экинчи көрүнүшү.

«Ак-Бечел» суу алгычы шаардын бардык борбордук микрорайондорун, анын ичинде Нарын дарыясынын оң жагында жайгашкан, салыштырмалуу жаңы микрорайон «Московский» дин бөлүгүн өз нугу менен аккан суу менен камсыздайт. «Московский» микрорайонунун түндүк, жогорку бөлүгүнө суунун басымы жетпейт. Шаардын бул бөлүгү, «Нарынсууканал» ишканасына эксплуатацияга алынган, скважина аркылуу камсыздалат. Анткени бул скважинада жогорку напордуу насос орнотулган, ошол себептен, экинчи баскычтагы насоссуз эле «Московский» микрорайонунун жогорку (түндүк) бөлүгү суу менен камсыздалат. Белгилей кетүүчү нерсе, шаардын бул бөлүгүндөгү суу менен камсыздоо көптөгөн суу тутум линиялары «ашар» жолу менен, тактап айтканда, кызыктар болгон жашоочулардын катышуусу жана өздүк каражаттарын жумшоосу аркылуу орнотулган.

«Нарын суу канал» ишканасынын кызматкерлери азыркы учурдагы фильтрлердин жана тундургучтардын эффективдүү эмес иштегендиги өзгөчө жаан-чачын төккөн учурда же карлар интенсивдүү ээригенде ичме сууларда ар кандай илинген заттардын сакталгандыгы үчүн, көпчүлүк учурда областтык санэпидстанциядан жазуу жана ооз эки эскертүүлөрдү жана даттанууларды алып турушат. Мисал үчүн, ичме суунун тунуктугу же калдык хлору жетиштүү эместиги үчүн, ал акыркы колдонуучуларда кездешпеши же нормадан ылдый болушу мүмкүн, тактап айтканда, 0,1 мг/л аз болгондуктан, суудагы органикалык бирикмелер колдонуучуларга жеткенге чейин нормалдуу хлордонгон суудагы хлорду дагы «жеп» коюшу мүмкүн [17].

Сүрөт 1-8 Шаркыратма – «Ак-Бечел» суу алгычынын башталышы.

Сүрөт 1-9 «Ак-Бечел» суу алгычынын тундугучтары (август 2012 ж.).

Сүрөт 1-10 «Ак-Бечел» суу алгычынын суу «хлоратору» (август 2012 ж.).

Жогоруда айтылгандай, шаардын чыгыш бөлүгү «Текесекирик» скважинасы аркылуу суу менен камсыздалат. Мурда суу менен камсыз кылуу, «Текесекирик»

дарыясы аркылуу – дарыядагы сууну кайра кайтаруу жолу менен жана өз нугу менен түтүк аркылуу шаардын жогорку бөлүштүргүч тармагына берилчү.

Кийин мамлекеттик бюджеттин негизинде микрорайон «РТС» та скважина бургуланган, бирок аз кубаттуу насос орнотулган. Скважина Нарын дарыясынын оң жээгинде жайгашкан, болжол менен дарыя дэңгээлинен 35-40 метр жогору болгондуктан, насос сууну Нарын дарыясынын агымынан сордуруп алат. Анткени ал дарыянын 50 метр терең жеринде орнотулган. Акыркы жылдары, «АРИС» организациясынын жардамы менен водозабордун реконструкциясы кайрадан жаңыланган. Скважинага эскилиги жеткен жана аз кубаттуу насостордун оордуна SR-40 маркасындагы жаңы насос орнотулган. Ал эми суу мунарасы кайрадан жаңыланып, сууну берүү жөнгө келтирилип, автоматтык режимге өткөрүлгөн (сүрөт 1-11 караг.). Ушул жүргүзүлгөн иштердин негизинде, акыркы жылдары Нарын шаарынын «РТС» микрорайонунда жаңы жеке үй курулуштары тез арада көбөйгөн. Бул микрорайондо ишканалар жок, шаардык тургундар гана суу колдонуучулар болуп эсептелет. Скважинадан алынган суу ичкенге жана күнүмдүк турмуштагы керектөөлөргө колдонууга багытталган, көбүнчө тургундар жер тилкелерин сугарууда, кирпич жасоо үчүн, сырье даярдоодо, ж.б. керектөөлөрүндө колдонушат. Буга карабастан, суу жетишсиздиги байкалган жок, бирок суу колдонуу үчүн төлөм төлөөдө чоң көйгөй болуп саналып келет.

Сүрөт 1-11 Нарын дарыясынын «РТС» микрорайонун сол жак жээгиндеги суу алгыч скважинада курулган, суу мунарасынын сырткы көрүнүшү.

«Нарын суу-канал» ишканасынын жумушчуларынын айтымына караганда, толук курулуп бүтпөгөн «Батыш» суу алгычы: эки скважинадан, суу резервуарынан, экинчи көтөрүлүштөгү насостук станциядан, кудуктардан ж.б. турат. Ал шаардын батыш бөлүгүн бир скважина аркылуу камсыз кылып турат. Башка ушундай сыяктуу скважина резервде турат. Скважинадагы суу резервуар берилет (сүрөт 1-12**;** 1-13 караг.), ал жактан суу экинчи көтөрүлүштөгү насос аркылуу экинчи резервуарга кайрадан сордуртулуп алынат. Ал шаардын түштүк жагындагы шаардын четинде жайгашкан, ал жактан бөлүштүрүлүүчү тармакка суу берилет, тактап айтканда экинчи резервуарга, ал бир эле убакта суу мунарасынын ролун аткарат. Суу алгычтын проекттик кубаттуулугу – 2,1 миң $м^3$/күн. 2012 – жылы август айынын ортосунда «АРИС» организациясы 32 миллион сомго «Батыш» суу алгычын кайрадан калыбына келтирүү проектин кабыл алган [17].

Сүрөт 1-12 «Батыш» суу алгычынын иштеп жаткан суу алуучу скважинасынын үстүнөн көрүнүшү.

Сүрөт 1-13 «Батыш» суу алгычынын экинчи көтөрүлүштөгү насостук станциясынын жана резервуарынын сырткы көрүнүшү.

«Ак-Бечел» суу алгычынын суу менен камсыздоо булагы болуп Шаркыратма дарыясынын оң куймасы саналат. «Текесекирик» суу алгычынын суу менен камсыздоо булагы болуп шаардын жогорку зонасындагы жер астындагы суулар саналат. Ал эми «Батыш» суу алгычын болсо шаардын ылдыйкы зонасындагы жер астындагы суулар суу менен камсыздайт. Бул факт өзүнө суу камсыздоочу ишкананын көңүлүн дайыма буруусун талап кылат.

Калктын 10% га жакыны турмуш-тиричилик жана ичүү үчүн жер астындагы сууларды колдонушат. Алардын кээ бири сууну Шаркыратма дарыясынан алышат, биз аныктагандай башка көптөгөн жер үстүндөгү сууларга караганда курамы жакшы болуп саналат. Жогорку тактыктагы изилдөөлөрдү жүргүзгөн эл-аралык сертификацияланган лабораториянын жыйынтыктарына негизделген макаланы карасак: «Шаркыратма дарыясынын суусу, оңой изилденүүчү көрсөткүчтөр мамлекеттик нормаларга жооп бергендигине карабастан, ичме суу катары колдонууга такыр болбойт. Анткени 1-чи жана 2-чи класстагы зыяндуу элементтердин орточо кармалышынын суммалык катышы санитардык-токсикологиялык көрсөткүчүнө жана ЧДК на карата, орточо кармалышы» 12,0, тактап айтканда ичме суунун ЧДК сы орточо эсеп менен 12 эсе көп» [17].

2. МАТЕРИАЛДАР ЖАНА МЕТОДДОР

2. 1. Суунун курамы жана сапаттык көрсөткүчтөрү

Дүйнө жүзүндө ар түрдүү аналитикалык лабораторияларда жыл сайын атайын адистер тарабынан суунун сапаты боюнча көптөгөн анализдер жүргүзүлөт. Анын ичинен Россияда жылына 100 млн. кем эмес анализдер жүргүзүлөт. Алардын 23 %ын – органолептикалык касиеттерин баалоо, 21 % ын – чаңгылттыгын жана кармалган заттардын концентрациясын аныктоо, 21 % ын – жалпы көрсөткүчтөрдү аныктоо: серттүүлүгүн, туздардын кармалышын, ХПК, БПК, 29 %ын – органикалык эмес заттарды аныктоо, 4 %ын – башка органикалык заттарды аныктоолор түзөт.

Анализдердин көпчүлүк басымын санитардык – эпидемиологиялык кызматтар жүргүзөт. Анализдердин натыйжалары химиялык жактан пробалардын ар бир төртүнчүсү, ал эми бактериалдык жактан пробалардын ар бир бешинчиси ден соолук үчүн зыяндуу экендигин көрсөтөт. Айтып кетүүчү нерсе, ичиле турган суунун сапатын аныктоочу анализдер чет өлкөлөрдө 1100 доллардын тегерегинде турат.

Заттардын кармалышын жана алардын чектүү денгээлдеги концентрацияларын аныктаган нормативдерге жараша суу ичиле турган суу, жаратылыш суулары жана агын суулар болуп бөлүнөт.

Кээ бирде сууну колдонуунун булактарынын башка да түрлөрү белгиленет, мисалы, водопровод, кудуктар, артезиан скважиналары, жер астындагы жана жер үстүндөгү булактар. Суунун булактарынын мындай түрлөрүн аныктоо булактын өзгөчөлүктөрүн же болбосо ага тиешелүү болгон сууну кирдетүүчү касиеттерин жана кирдөөнүн жайылуу жолдорун изилдеш үчүн жүргүзүлөт.

Ар түрдүү булактардын сууларынын сапатынын нормативдери – чектүү деңгээлдеги концентрациясы (ПДК), мүмкүн болгон болжолдоочу деңгээл (ОДУ) жана таасир кылуунун болжолдоочу-зыянсыз деңгээли (ОБУВ) – нормативдик-техникалык адабиятта бар, алар суунун санитардык мыйзамын түзөт.

Алар мамлекеттик стандарттар – ГОСТ 2874 – 82[8], ГОСТ 24902[9], ГОСТ 17.1.3.03-77[10], ар түрдүү тизмелер, нормалар, ОБУВ, жер үстүндөгү сууларды агын суулары менен кирдөөсүнөн коргоо боюнча санитардык эрежелер жана нормалар СниП № 4630[11] ж.б.

Суунун сапатынын нормативдеринин ичинен зыянды лимиттөөчү көрсөткүчтөрү аныкталат – органолептикалык, санитардык - токсикологиялык же жалпы санитардык. Зыянды лимиттөөчү көрсөткүч ушул катышта көбүрөөк көрсөтүлгөн айлана чөйрөгө жана ден соолукка зыян келтирген заттардын нормативдеринин тобун бириктирет. Органолептикалык лимиттөөчү көрсөткүчтөргө чектүү деңгээлдеги концентрациянын ичиндеги концентрациядагы канааттандыраарлык эмес органолептикалык бааны (даамы, жыты, өңү, көбүктүүлүгү боюнча) камсыз кылган заттардын нормативдери кирет. Мисалы, хлорлонгон сууда фенолдун жыты боюнча ЧДКсы 0,001 мг/л түзөт, ал эми хлорсуз сууда – 0,1 мг/л. Органолептикалык лимиттөөчү көрсөткүчтөргө хромдун (VI) жана (III) бирикмелеринин өңүндөгү, керосин жана хлорофоско мүнөздүү болгон жыттуу жана даамдуу болгон, сульфолан көбүгүн пайда кылган заттардын ЧДКсы да кирет. Лимиттөөчү жалпы санитардык көрсөткүчтөр аз токсикалык жана токсикалык эмес бирикмелер үчүн нормативдер түрүндө аныкталат – мисалы, уксус кислотасы, ацетон, дибутилфталат ж.б. калган зыян заттар үчүн – лимиттөөчү санитардык - токсикалык зыяндуулук көрсөткүчтөр [2, 5].

2.1.1. Эпидемиялык көрсөткүчтөр

Суу көптөгөн бактериялардын, жөнөкөйлөрдүн жана жогорку организмдердин түрлөрүнүн өнүгүүсү үчүн идеалдуу чөйрө болуп саналат. Сууда өнүккөн микробдордун кээ бирлери «суу инфекцияларынын» ташуучулары болуп саналат, мисалы, брюшной тиф, паратиф, холера, дизентерия ж.б. Суу глисттердин (аскарид, карликовый цепень ж.б.) көптөгөн түйүлдүктөрүнүн жана жөнөкөйлөрдүн (амеба, лямблий) ташыгычы болушу мүмкүн. Патогендик организмдердин көптүгүнө, аныктоонун татаалдыгына жана көпкө созулгандыгына байланыштуу суудагы «көрсөткүч» микробдордун кармалышын

аныктоочу анализ тандалат. Бул суунун патогендик микрофлора менен кирдөөсүнүн мүмкүнчүлүгүн көрсөтөт.

Патогендик микроорганизмдердин көпчүлүгү суу объекттерине адам жана жаныбарлардын фекалиялары аркылуу келип түшөт. Бул кирдөөлөр , андагы патогендик микробдорго көз карандысыз, дайыма курамында патогендик эмес микроорганизм – ичеги таякчасы (Escherichia Coli) болот.

Анткени ал адамдардын жана жаныбарлардын ичегисинде дайыма кармалат. Суудагы ичеги таякчаларынын саны анын фекалиялык агын суулары менен кирдөө даражасын мүнөздөйт. Бул маалыматтар суунун сапатын жана суу тазалоо станцияларында сууну зыянсыздандырууну контролдоодо колдонулат. 1 л суудагы ичеги таякчаларынын саны коли-индекс деп, ал эми 1 ичеги таякчасы кармалган суунун көлөмү коли-титр деп аталат ГОСТ 2874-82ге жараша, 333 млге барабар болгон коли-титр ичиле турган суунун эпидемиялык коопсуздугун камсыз кылат. Бирок, СанПиН 2.1.4.559-96 [12]га ылайык 100 мл сууда бул бактериялар жок болушу керек.

Суунун бактериалдык кирдеши андагы бактериялардын кармалышы менен да мүнөздөлөт. Ал 1 мл сууда 50дөн көп болбошу керек (1литрде 50000).

Ошондой эле сууда жөнөкөйлөр да жок болуш керек [2, 5].

Таблица 2-1 Эпидемиялык көрсөткүчтөр.

Эпидемиялык көрсөткүчтөр	**Нормалар**
1 мл суудагы колонияларды түзүүчү микробдордун жалпы саны	*50дөн көп эмес*
1 мл суудагы ичеги таякчаларынын жалпы саны	*3төн көп эмес*
100 мл суудагы термртолеранттык колиформдук бактериялардын саны	*жок*
100 мл суудагыжалпы колиформдук бактериялардын саны	*жок*
100 мл суудагы колифагдардын саны	*жок*
20 мл суудагы клостридий спораларынын саны	жок
50 л суудагы лямблия цисталарынын саны	*жок*

2. 1. 2. Органолептикалык көрсөткүчтөр

Суунун сапаты тууралуу маалыматтар анын органолептикалык көрсөткүчтөрүн аныктоодон башталат, мисалы, алар биз өзүбүздүн сезүү органдарыбыз (көрүү, жыт, даам) менен аныктай ала турган көрсөткүчтөр. Органолептикалык баалоо суунун сапаты жөнүндө көп маалымат берет жана бат эч кандай приболору жок эле жүргүзүлөт. Органолептикалык мүнөздөмөлөргө өң, киргилттик (тунуктук), жыт, даам жана кошумча даам, көбүктүк кирет.

Суунун сапатынын органолептикалык баасы – сууну санитардыкхимиялык көзөмөлдөөдөгү сөзсүз түрдөгү алгачкы процедура. Адистер алардын туура жүргүзүлүшүнө чоң маани беришет. Эл аралык стандарттар ИСО 6658 ж.б. тарабынан дегустаторлорго (органолептикалык баалоого катышкан кишилер) жана дегустацияны жүргүзүү методуна атайын талаптар аныкталат. Мисалы, дегустаторлордун 3 квалификацияланган деңгээл аныкталат: консультант, квалификацияланган консультант жана эксперт; органолептикалык анализдерди жүргүзүү үчүн атайын жабдылган бөлмөлөр бөлүнөт (ИСО 8589) ж.б. Жытын жана даамын аныктоонун алдында тышкары жыт жана кошулма даамдардан алыс болгон үлгүнү алдын ала сыноо жүргүзүлөт. Андан кийин мындай үлгүлөр анализденүүчү үлгүлөрдүн арасына кошулат Таблица, шкала, ар кандай каршылаштыруу критерийлерди колдонуу менен аныкталган органолептикалык көрсөткүчтөрдү баалоодо, адистер органолептикалык өлчөөлөр жөнүндө айтышат [2, 20, 24].

2. 1. 2. 1. Түстүүлүк

Түстүүлүк, б.а. суунун кандайдыр бир өңгө боелушу, негизинен суу үстүндөгү сууларга таандык. Алар жаратылыш заттардын жана суу объекттерине агын суулар аркылуу келип түшүүчү заттардын таасири астында пайда болот.

Суунун түстүүлүгү визуалдык түрдө же фотометрикалык метод аркылуу аныкталат. Үлгүнүн түсү бихромат калий жана кобальт сульфатынын аралашмасынан даярдалган, суунун түстүүлүгүнүн шарттуу 1000-градустук шкаласынын түсү менен салыштырылат. Жер үстүндөгү суулардын бул көрсөткүчү түстүүлүк шкаласы боюнча 20 градустан ашпаш керек.

Эгерде суунун түсү жаратылыш түсүнө дал келбесе, суюктуктун столбачынын бийиктиги аныкталат. Анын негизинде суунун өңүн сапаттуу мүнөздөгөн көрсөткүчтөр жана түсү аныкталат. Туура келген столбанын бийиктиги төмөнкүдөй болуш керек: чарбалык тармакка негизделген көлмөлөрдүн суулары үчүн – 20 см ашпаш керек; тиричилик тармагына негизделген суулар үчүн – 10 см ашпаш керек.

10-12 см бийиктигиндеги пробиркадагы суунун түсүн мүнөздөө аркылуу түстүүлүктү сандык түрдө аныктасак болот (мисалы, түссүз, мала сары, сары, күрөңүрөөк ж.б.) [2, 20, 24].

2. 1. 2. 2. Жыт

Суунун жыты андагы учуучу жыттуу заттардын кармалышына негизделет. Алар сууга табигый жол менен же болбосо агын суулар аркылуу келип түшөт. Дээрлик органикалык заттар (көбүнчө суюк) жыттарга ээ жана аларды сууга өткөрүшөт. Негизинен жыт нормалдуу (20°C) жана жогору (60°C) температураларда аныкталат.

Мүнөзү боюнча жыт эки топко бөлүнөт:

1)табигый жол менен келип түшкөн (тирүү жана өлгөн организмдер, топурактын, суу өсүмдүктөрдүн таасиринен);

2)жасалма жолу менен келип түшкөн. Мындай жыттар негизинен сууну иштетүүдө кескин түрдө өзгөрүшөт.

Таблица 2-2 Жыттын мүнөзү жана интенсивдүүлүгү.

Табигый жол менен келип чыгышы	**Жасалма жолу менен келип чыгышы**
топурак даамдуу чирик бубак козукарын даамдуу торфтуу чөп даамдуу ж.б.	мунай даамдуу (бензин ж.б) хлордуу уксус фенолдуу ж.б.

Таблицада көрсөтүлгөндөй жыттын интенсивдүүлүгү 5 баллдык шкала аркылуу аныкталат (ГОСТ 3351).

Таблица 2-3 Жыттын мүнөзүн жана интенсивдүүлүгүн аныктоо.

Жыттын интенсивдүүлүгү	**Жыттын пайда болушунун мүнөзү**	**Интенсивдүүлүгүнүн баасы**
Жок	Жыты сезилбейт	0
Абдан начар	Жыты суу колдонуучуга сезилбейт, бирок кылдат тестирлөөнүн натыйжасында аныкталат	1
Начар	Эгерде көңүл бурулса, жыты сезилет	2
Билинип турган	Жыты бир аз сезилет жана суунун сапаты боюнча жактырбаган ой пайда кылат	3
Даана	Жыты дароо көңүл бурат жана колдонуудан баш тартууга күчтөйт	4
Абдан күчтүү	Жыты абдан күчтүү, сууну колдонууга жараксыз кылат	5

Ичиле турган суулар үчүн жыт 2 баллдан ашык болбошу керек.

Жыттын интенсивдүүлүгүн анализденүүчү сууну жыты жок суу менен аралаштыруу жолу менен сандык түрдө аныктаса болот. Мында жыттын «босого саны аныкталат» (пороговое число) N:

$$N= \frac{V_0}{VA} \quad (1)$$

мында:

Vo – суунун суммардык көлөмү (жыты бар жана жыты жок);

VA – анализденүүчү суу (жыты бар), мл.

Эгерде анализденүүчү сууда кандайдыр бир жыттанган заттар бар болсо, анда бул метод менен алардын үлгүдөгү концентрациясын аныктаса болот. Ал үчүн алдын ала бул жыттанган заттын белгилүү концентрациясы кармалган стандарттуу эритменин жытынын «алгачкы саны» аныкталат. Бул заттын үлгүдөгү (Cx) концентрациясы төмөндөгүдөй эсептелинет, мг/л:

$$Cx = Co \times \frac{N_0}{N_x} \quad (2)$$

Мында:

*C*о – стандарттуу эритмедеги аныкталуучу заттын концентрациясы, мг/л;

*N*о жана *N*х – стандарттуу эритменин жана үлгүнүн «босого сандары» [2, 20, 24].

2. 1. 2. 3. Даам жана кошумча даам

Суунун даамын баалоо ичиле турган жаратылыш суусунун кирдөөсү тууралуу күмөн болбогон учурда аныкталат.

Даамдын төрт түрү бар: туздуу, кычкыл, ачуу, таттуу. Башка даамдар кошумча даам болуп эсептелинет (туздуураак, ачуураак, металл даамдуу, хлордуу ж.б.).

Таблица 2-4 Даамдын интенсивдүүлүгүнүн мүнөзүн аныктоо.

Даамдын интенсивдүүлүгү	Даамдын пайда болушунун мүнөзү	Интенсивдүүлүгүнүн баасы
Жок	Даамы сезилбейт	0
Абдан начар	Даамы суу колдонуучуга сезилбейт, бирок кылдат тестирлөөнүн натыйжасында аныкталат	1
Начар	Эгерде көңүл бурулса, даамы сезилет	2
Билинип турган	Даамы бир аз сезилет жана суунун сапаты боюнча жактырбаган ой пайда кылат	3
Даана	Даамы дароо көңүл бурат жана колдонуудан баш тартууга күчтөйт	4
Абдан күчтүү	Даамы абдан күчтүү, сууну колдонууга жараксыз кылат	5

Таблицада көрсөтүлгөндөй даамдын интенсивдүүлүгү 5 баллдуу шкала аркылуу аныкталат (ГОСТ 3351) [2, 20, 24].

2. 1. 2. 4. Киргилттик жана тунуктук

Суунун киргилттиги суудагы илинген майда дисперстүү заттар – ар түрдүү жолдор менен пайда болгон эрибеген же коллоиддик бөлүкчөлөрдүн кармалышына негизделген.

Суунун киргилттигин суунун кээ бир башка мүнөздөмөлөрү да көрсөтөт:

- ❖ калдык, ал жок болушу, маанилүү эмес, көрүнүктүү, чоң, абдан чоң болушу мүмкүн, мм менен өлчөнөт;
- ❖ илинген заттар – үлгүнү фильтрлегенден кийин кургатылган фильтрди тарткандан кийин гравиметрикалык жол менен аныкталат. Бул көрсөткүч көп учурдагы суулар үчүн гана маанилүү;
- ❖ тунуктук, сууну караганда белгиленген белги көрүнө турган столбанын бийиктиги катары аныкталат.

Киргилттик фотометрикалык метод аркылуу аныкталат, ошондой эле визуалдык түрдө - 10-12 см бийиктиктеги пробиркадагы столбанын киргилттик даражасы боюнча. Экинчи түрүндө, үлгү төмөнкүдөй мүнөздөлөт: тунук, абдан начар киргилт, начар киргилт, аз киргилт, киргилт, абдан киргилт (ГОСТ 1030).

Сүрөт 2-1 Секка дискинин жардамы менен суунун киргилттигин (тунуктугун) аныктоо.

ИСО 7027 эл аралык стандарты суунун киргилттигин (жана тунуктуктугун) атайын диск – Секки диски аркылуу аныктаган талаа методун баяндайт. Бул метод өзүнүн жөнөкөйлүгүнө байланыштуу кеңири колдонууга ээ болгон. Диск Секка – бул коргошундан куюлган, ак краска менен боелгон жана чынжырга бекитилген диск.

Дисктин диаметри 200 мм, алты 55 мм диаметриндеги тешиги бар, алар 120 мм диаметриндеги айланада жайгашкан. Дисктин жардамы менен киргилттикти аныктоодо аны араң көрүнүктүү болгонго чейин сууга түшүрөт. Диск көрүнүктүү болгон абалдагы чынжырдын максималдуу узундугу ченелет. Ченөөлөр бир нече жолу кайталанат, анткени суунун үстүнөн жарыктын чагылышына тоскоолдуктар болушу мүмкүн.

Суунун тунуктугу, же жарыкты өткөрүмдүүлүгү, анын өңүнө жана киргилттигине, б.а. андагы ар түрдүү боелгон жана минералдык заттардын кармалышына негизделген. Көпчүлүк учурда, суунун өңү жана киргилттиги билинбеген, көрсөтүлгөн метод менен аныктоого кыйын болгон учурда суунун тунуктугу киргилттиги менен кошо аныкталат. Тунуктук жогоруда көрсөтүлгөн метод – Секка дискинин жардамы менен, ошондой эле ак кагаздагы стандарттуу шрифтти көрүүгө мүмкүн болгон столбанын бийиктиги аркылуу аныкталат. Акыркы метод ИСО 7027 ге ылайык, ошондуктан ал төмөндө көрсөтүлөт, анткени ал дээрлик бардык шарттарда жана ар кандай көлмөлөрдө, алардын тереңдигине, көпүрөлөргө, абаырайынын шарттарына көз карандысыз суунун тунуктугун баалоого мүмкүнчүлүк берет [2, 5].

2. 1. 2. 5. Көбүктүүлүк

Көбүктүүлүк деп суунун жасалма көбүктү сактоо мүмкүнчүлүгү эсептелет. Бул көрсөткүч жартылыш жана жасалма түрүндөгү детергенттер сыяктуу заттардын кармалышын сапаттуу баалоодо колдонулушу мүмкүн.

Негизинен көбүктүүлүк агын суулар жана кирдеген жаратылыш сууларынын анализинде аныкталат [2, 24].

2. 1. 3. Радиологиялык көрсөткүчтөр

Суу объекттерине радиоактивдүү заттардын келип түшүү булактары болуп радиоактивдүү кендердин жайгашуусуна жакын аралыкта түзүлгөн минералдык жана геотермалдык суулар, суюк жана катуу радиоактивдүү калдыктар,

радиоактивдүү материалдар, алардын сактоо жана кайра иштетүү шарттарынын бузулушу, ошондой эле радиациондук объекттердеги авариялар саналат.

Суу объекттеринде тритий, натрий,фосфор, хром, кобальт, цезий ж.б. изотоптору кармалышы мүмкүн. Бул радиоактивдүү элементтер катион жана анион формасында жана комплекстүү бирикмелер түрүндө да болушу мүмкүн. Радиометрикалык көрсөткүчтөр дозиметрикалык приборлор менен ченелет.

Таблица 2-5 Радиоактивдүүлүктүн нормасы.

Жалпы альфа-радиоактивдүүлүк	**1 литрде 0,1 Бкден ашпаш керек**
Жалпы бета-радиоактивдүүлүк	**1 литрде 1,0 Бкден ашпаш керек**

2. 1. 4. Химиялык көрсөткүчтөр

Суунун химиялык көрсөткүчтөрү болуп суутектик көрсөткүч pH, жалпы минералдашуу (кургак калдык), серттүүлүк, щелочтуулук, кычкылдануу жана эриген органикалык, органикалык эмес заттар – нефтепродуктылардын, ПАВдардын концентрациялары эсептелинет [2, 20, 24].

Таблица 2-6 Сууда кармалган заттардын нормалык көрсөткүчү.

Алюминий Al - 0,5 мг/л	Фтор F - 0,7 мг/л
Берилий Be - 0,0002 мг/л	Железо Fe - 0,3 мг/л
Молибден Mo - 0,25 мг/л	Марганец Mn - 0,1 мг/л
Мышьяк As - 0,05 мг/л	Медь Cu - 1мг/л
Нитраттар - 45 мг/л	Полифосфаттар Po - 0,5 мг/л
Полиакриламид - 2 мг/л	Сульфаттар So - 500 мг/л
Свинец Pb - 0,03 мг/л	Хлориддер Cl - 350 мг/л
Селен Se - 0,001 мг/л	Цинк Zn - 5 мг/л

2. 1. 4. 1. Суунун суутектик көрсөткүчү

Суунун суутектик көрсөткүчү pH – бул сан жагынан суутек иондорунун концентрациясынын тескери логарифмине барабар болгон суутек иондорунун концентрациясынын көрсөткүчү:

$$pH = -1g(H^+).$$

Суутек иондорунун концентрациясына жараша суунун активдүүлүгү.

Реакциясы нейтралдуу, кычкыл жана щелочтуу болот. Суунун молекуласы начар электролиттер болуп саналат, анын суутек иону H^+ жана гидрок ионуна OH^- болгон диссоциация даражасы чоң эмес. 10 млн молекуланын ичинен бирөө гана суутек иону жана гидроксид ионуна ажырайт:

$$H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$$

Бул иондордун концентрациясынын көбөйтүндүсү туруктуу бирдик
жана суунун иондук көбөйтүндүсү деп аталат Kw.

$Kw = (H^+)(OH^-) = (10^{-7})(10^{-7}) = 10^{-17}$ (моль/л)^2. Нейтралдуу реакциядагы суўда суутек иондорунун C_{H+} концентрациясы гидроксид иондорунун C_{OH+} концентрациясына барабар, жана болжол менен $C= 10^{-7}$г/л түзөт.

Суунун pH көрсөткүчүнүн саны тескери белгиси менен алынган суутек иондорунун концентрациясынын даражасына барабар экендиги көрүнүп турат. Ичиле турган суу үчүн pH көрсөткүчү 6-9 түзүш керек. Суунун активдүү реакциясы атайын прибор – pH-метрлер менен, кээ бирде индикаторлор жардамы менен өлчөнөт. pH көрсөткүчүнүн ар түрдүү маанисиндеги негизги индикаторлордун өңдөрү таблицада берилген [20, 24].

Таблица 2-7 Суутектик көрсөткүчү.

Суутек көрсөткүчү		
pH	0-3	Кычкыл (жогорку кислоталык чөйрө)
pH	4-6	Начар кычкыл
pH	7	Нейтралдуу
pH	8-10	Начар нейтралдуу
pH	11-14	Щелочтуу

Таблица 2-8 Индикаторлор.

Индикатордун аталышы	Ар түрдүү чөйрөдөгү индикатордун өңү		
	Кычкыл	**Нейтралдуу (pH=7)**	**Щелочтуу**
Метил оранж	Кызыл (pH <3,1)	Саргыч	Сары (pH >4,4)
Метил кызыл	Кызыл (pH <4,2)	Саргыч	Сары (pH >6,3)
Фенолфталеин	Түссүз (pH <8)	Мала кызгылт	Малиновый (pH >9,8)

2. 1. 4. 2. Минерализация

Минерализация – суунун химиялык анализинин натыйжасында табылган баардык минералдык заттардын суммардык кармалышы.

Химиялык анализдин негизинде баардык табылган суудагы минералдык заттардын суммардык кармалышы, негизинен мг/дм^3 менен өлчөнөт. Ичме сууларда бул көрсөткүч көпчүлүк өлкөлөрдүн нормалары боюнча 1000мг/дм^3 чейин болот.

Жаратылыш суусунун минерализациясы кенен чекте өзгөрүп турат. Көпчүлүк дарыяларда суунун минерализациясы бир нече ондогондон, бир нече жүздөгөн миллиграмм 1 л түзөт. Алардын өздүк электр өткөрүмдүүлүгү 30 дан 1500 мкСм/см чейин өзгөрөт. Жер астындагы суулардын жана туздуу көлдөрдүн минерализациясы 40 -50 мг/дм^3 тан 650 г/кг га чейин өзгөрөт (бул учурда – суунун тыгыздыгы бирден бир кыйла өзгөрөт- жогорулайт). Атмосфералык жаан-чачындын демейдеги минерализациясы 3-төн 60 мг/дм^3 чейин өзгөрөт жана алардын өздүк электр өткөрүмдүүлүгү 20-120 мкСм/см. түзөт.

Көпчүлүк өнөр-жай өндүрүштөрдү, айыл-чарбаларды, ишканаларды ичме суу менен камсыздандырууда суунун сапатынын белгилүү бир талаптары көрсөтүлөт, ошонун ичинде минерализациясы дагы, анткени туздардын көп кармалышы, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын организмдерине, өндүрүштүк технологиясына жана продукциянын сапатына терс таасирин тийгизет, казандардын дубалдарында чөкмө пайда болуп, коррозияга учурайт, топурактардын туздалышына алып келет.

Таблица 2-9 Жаратылыш сууларынын минерализациясынын классификациясы.

Суулардын категориясы	**Минерализациясы г/дм³**
Ультратузсуз	<0,2
Тузсуз	0,2-0,3
Минерализациясы бир аз жогорулатылган	0,5-1,0
Тузу ачуураак	1,0-3,0
Туздуу	3-10
Жогорку туздуулуктагы суулар	10-35
Рассолдор	>35

Ичме суунун сапатына болгон гигиеналык талаптарга ылайык, суммардык минерализациянын чоңдугу 1000 мг/дм³ ашпашы керек. Санэпиднадзордук органдар менен макулдашуунун негизинде, суунун минералдашуусу 1500 мг/дм³ чейин жеткен сууларды колдонууга да жол берилет, мисалы суу жетишсиз абалдарда убактылуу колдонууга [8, 10, 20, 24].

2. 1. 4. 3. Суунун серттүүлүгү

Суунун серттүүлүгү андагы кальций жана магнийдин кармалышына негизделген. Бул катиондор суудагы карбонаттык жана гидроксилдик иондор менен аз эрүүчү туздарды түзүшөт. Жаратылыш сууларында кармалган бикарбонаттык иондор ысытууда кычкыл газ жана карбонаттык ионго ажырайт:

$$2H_2CO_3 \longrightarrow C0_2 + CO_3^{2-} + H_2O.$$

Эгерде сууда серттүүлүк катиондору бар болсо, анда карбонаттык иондор менен биргелешип жогору температурада аз эрүүчү туздарды пайда кылышат. Ошондуктан серт суулар калдыктарды пайда болушуна шарт түзөт. Серттүүлүк катиондору аз эрүүчү туздарды самындын курамындагы май кислоталары менен да пайда кылышат. Ошондуктан кир жууш үчүн серттүү сууну колдонууда алдын ала жумшартып алыш керек, б.а. андагы серттүүлук катиондорун жок кылыш керек.

Суунун серттүүлүгү суунун үлгүсүн pH=9 шартында, «Трилон-Б» реактиви аркылуу титрлөө жолу менен, мурексид же кочкул көк хром индакаторунун жардамы менен аныкталат. Индикатордун өңү индикатордун өңүнүн өзгөрүшүнө кеткен Трилон-Бнын санына жараша суунун серттүүлүгү аныкталат. Суудагы

серттүүлүк катиондорунун концентрациясы мг-экв/л же ммоль/л аркылуу белгиленет [2, 24].

2. 1. 4. 4. Суунун кычкылдануусу

Суунун кычкылдануусу андагы органикалык заттардын кармалышына, ошондой эле эки валенттүү темир, сероводород, сульфиттер жана башка жеңил кычкылдануучу органикалык эмес заттардын кармалышына негизделген.

Суунун кычкылдануусу же ХПК, ар түрдүү кычкылдандыргычтардын таасиринен суудагы кармалган органикалык жана органикалык эмес заттардын химиялык кычкылдануусуна кеткен кычкылтектин саны аркылуу аныкталат. Суунун кычкылдануусун аныктоо жолдорунун бир нече түрлөрү бар: перманганаттык, бихроматтык, йоддук ж.б. Методдун аталышы колдонулган кычкылдандыргычка көз каранды. Сууну даярдоо практикасында кычкылдануунун перманганаттык методу көп колдонулат. Суунун кычкылдануусу 5 мг/л ашпаш керек [2, 24].

2. 1. 5. Электр өткөрүмдүүлүк

Электр өткөрүмдүүлүк – бул суулуу эритмелердин электрдик ток өткөрүүчү жөндөмдүүлүгүнүн сандык көрсөткүчү. Жаратылыш суусунун электр өткөрүмдүүлүгү негизинен температура жана эриген минералдык туздардын концентрациясына көз каранды. Жаратылыш суулары негизинен күчтүү электролиттердин аралашма эритмесин көрсөтөт. Суунун минералдык бөлүгүн Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Cl^{-}, SO_4^{2-}, HCO_3^{-}түзөт. Ушул иондор менен жаратылыш сууларынын электр өткөрүмдүүлүгүнө себеп болот. Башка иондордун кармалышы (мисалы: Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al^{3+}, NO_3^{-}, HPO_4^{2-}, H_2PO_4), электр өткөрүмдүүлүгүнө өтө көп деле таасирин тийгизбейт. (мисалы, өнөр-жай же чарбачылык-тиричилик таштанды сууларынын өндүрүмдүүлүгүнөн төмөн болгон учурунда). Жаратылыш сууларынын электрөткөрүмдүүлүгүнүн мааниси менен, алдын ала белгиленген көз карандылыктын жардамы менен болжолдуу түрдө суунун минерализациясын текшерүүгө болот.

Минералдык заттардын өздүк электр өткөрүмдүүлүгүнүн жалпы кармалышын баалоодо келип чыккан тоскоолдуктар, бирдей эмес өздүк электр өткөрүмдүүлүктөгү ар кандай туздардын эритмелери жана дагы температуранын көбөйүшү менен электр өткөрүмдүүлүктүн жогорулашы себеп болот.

Минерализация чоңдугунун нормасы 1000 менен 1500 мг/дм^3 өздүк электр өткөрүмдүүлүккө болжол менен туура келет.

Өздүк электр өткөрүмдүүлүк чоңдугу электролиттердин суммалык концентрациясынын болжолдуу көрсөткүчү катары, негизинен органикалык эместерде суулардын минерализациясын баалоо үчүн суу чөйрөсүнүн абалын байкоодо кызмат кылат. *Өздүк электрөткөрүмдүүлүк* – антропогендик таасирдин ыңгайлуу суммалык индикатордук көрсөткүчү [10, 20, 24].

2. 1. 6. Температура

Көлмөлөрдөгү суунун температурасы бирдей убакытта болуп турган процесстер, күн радияциясы, бууланув, атмосфералык жылуулук алмашуу, агымдар аркылуу жылуулук алмашуу, суунун турбуленттик аралашуусу ж.б. Дайыма суу өйдөдөн төмөндү көздөй ысыйт. Жылдык жана суткалык суунун бетиндеги жана тереңиндеги температуралык өзгөрүүлөрүн, бетке келип түшүүчү жылуулуктун көлөмү менен, жана дагы интенсивдүүлүгү менен терендиктеги аралашуусу аркылуу аныктаса болот. Суткалык температуралык өзгөрүүсү бир нече градусту түзүшү мүмкүн жана дайыма өтө чоң эмес терендикте байкоо жүргүзүлөт. Суунун температурасынын термелүү амплитудасы абанын температурасынын кайрадан түшүшүнө жакын болот.

Көлмөлөрдөгү суулардын сапатына болгон талаптар, сууга түшүү, спорт жана эс алуу үчүн, суунун жайкы температурасы, таштанды сууну кое бергенден кийин, жыйынтыгында акыркы 10 жыл ичиндеги эң ысык айдын орточо айлык температурасына 3ºC дан ашпашы керек. Балык чарбачылыкка негизделген көлмөлөрдө суунун температурасынын жогорулашы, табигый температурага салыштырмалуу таштанды сууну кое бергенден кийин, 5ºC дан ашпашы керек.

Суунун температурасы – эң маанилүү фактор, агуучу көлмөлөрдүн кычкылтектик режимине жана өзүн-өзү тазалоо процесстеринин интенцивдүүлүгүнө көз каранды

болгон, физикалык, химиялык, биохимиялык, биологиялык процесстерге таасирин тийгизет.Температуранын мааниси суунун кычкылтектик каныгышынын даражасын, жегичтиктин ар кандай түрлөрүн, карбонаттык-кальцийдик системаларын, көпчүлүк гидрохимиялык, гидробиологиялык, өзгөчө лимнологиялык изилдөөлөрдүн жылуулуктун негизинде булгануусун изилдөөдө колдонушат.

Ичме суулардын химиялык курамы боюнча зыянсыздуулугу төмөнкү көрсөткүчтөргө ылайык келүүсү менен аныкталат [10, 20, 24].

2. 1. 7. Илинген заттар (одоно дисперстик кошулмалар)

Жаратылыш сууларында кездешүүчү илинген катуу заттар чопонун, кумдун, ылайдын суспендирленген органикалык жана органикалык эмес заттарынан, планктондон жана ар кандай микроорганизмдерден турат.

Илинген бөлүкчөлөрдүн кошулмалары сезондук факторлорго жана агым режимине байланышкан, тоо тектердин түрүнөн ж.о.э. айыл чарба, тоо-кен иштетүү өңдүү антропогендик факторлордон көз каранды.

Илинген бөлүкчөлөр суунун тунуктугуна жана ага жарыктын киришине, температурасына, суунун үстүнкү катмарындагы эриген кошулмаларга, токсиндүү заттардын адсорбцияланышына, ж.о.э. калдыктардын түзүлүшүнө жана бөлүштүрүлүшүнө жана чөкмөлөрдүн пайда болуу ылдамдыгына таасир тийгизет.

Илинген бөлүкчөлөр көп болгон суу табигый ой жүгүртүүлөр боюнча рекреациондук пайдаланууга жараксыз.

Айыл чарбалык ичүүчү жана маданий тиричиликке негиздеги суу объектилериндеги суунун курамына жана касиетине коюлуучу талаптарга ылайык агын суулардын түшүүсүнүн кесепетинде тартылган заттардын курамы 0,25 жана 0,75 мг/дм ^{3} ашпашы керек. Ал эми межень кармалган 30 мг/дм ^{3} жаратылыш минералдык заттарды камтыган сууларда илинген заттардын кошулмасы 5% жогоруласа болот [10, 20, 24].

2. 1. 8. Биологиялык кычкылтекке муктаждык

Жаратылыш сууларында органикалык заттар дайыма эле кармалат. Алардын концентрациялары абдан аз болушу мүмкүн (булак сууларында). Суулардын органикалык заттар менен кирдениши сууда жашаган же сууга түшкөн өсүмдүк жана жандык организмдердин өлүп ажыроосунда, топурактын жуулушунда жана абадан түшүсүнөн ишке ашат. Табигый жолдордон тышкары антропогендик кирденүү да бар: нефти иштетүү мекемелери (нефть азыктары), кагаз чыгаруу жана жыгач иштетүү жайларынын калдыктары (лигниндер), эт иштетүү комбинаттары (белоктор), жана башка агынды суулары. Булар көбүнчө жамгырдын суусу менен агып келип түшөт жана атайын ташталат.

Жаратылыш сууларындагы органикалык заттар микроорганизмдер тарабынан кычкылдануу менен ажырап жок болот. Бул процессте сууда эриген кычкылтек колдонулат, натыйжада көмүр кычкыл газы жана суу пайда болот. Органикалык заттардын концентрациясы канчалык көп болсо, ошончолук суудагы жандык түрү азайат. Бул биохимиялык кычкылдануу процессинин натыйжасында эриген кычкылтектин концентрациясы төмөндөйт, муну болсо суудагы органикалык заттардын кармалышынын кыйыр көрсөткүчү деп алса болот. Суудагы органикалык заттардын жалпы кармалышын мүнөздөгөн сапаттык көрсөткүч биохимиялык кычкылтекке муктаждык деп аталат (БКМ) жана мг/л менен көрсөтүлөт [20, 24].

2. 2. Ичме суулардагы микроэлементтердин, туздардын кармалышы жана алардын нормалары

2. 2. 1. Суулардагы кээ бир микроэлементтердин жалпы мүнөздөмөлөрү

Микроэлементтер – адамдардын организми жана нормалдуу жашоо – тиричилигин камсыз кылуу үчүн кичине көлөмдө кармалган (< 0,0001%) химиялык элементтер. Микроэлементтерге 30 дан ашык микроэлементтер кирет.

Таблица 2-10 Тирүү организмдерге керектүү металлдардын иондору.

Металлдын иону	**pH7 формасында**	**Адамдын организминде кармалышы**	**Кандын плазмасындагы концентрациясы**	**Күндүк колдонуу**
Na^{+}	Na^{+}	100 г	141 мМ	1 – 3 г
K^{+}	K^{+}	140 г	4 мМ	2 – 5 г
Mg^{2+}	Mg^{2+}	25 г	0,9 Мм	0,7 г
Ca^{2+}	Ca^{2+}	1100 г	1,3 мМ	0,8 г
Cr^{3+}	$Cr(O)^{2+}$	6 мг	0,5 мкМ	0,1 мг
Mo^{6+}	MoO_4^{2-}	9 мг	–	0,3 мг
Mn^{2+}	Mn^{2+}	12 мг	1 мкМ	44 мг
Fe^{3+}	Fe0(0H)↓	4 – 5 г	20 мкМ	10 – 20 мг
Fe^{2+}	Fe^{2+}	4 – 5 г	20 мкМ	10 – 20 мг
Co^{2+}	Co^{2+}	1мг	0,5 мкМ	3мкг[1]
Ni^{2+}	Ni^{2+}	10 мг	0,05 мкМ	–
Cu^{2+}	CuO↓	0,1 г	19 мкМ	3 мг
Zn^{2+}	Zn^{2+}	2г	46 мкМ	15 мг

Адам 81 микро жана макроэлементтерден турат. Адамдын денесинин массасынын 99% нын 8 макроэлемент жана 4 негизги микроэлемент жана дагы бизге керектүү 69 микроэлементтен түзүлөт. Микроэлементтер биздин организмибизде абдан аз санда кармалышат.

Баардык микроэлементтер ар кандай деңгээлде пайдалуу болуп саналат. Микроэлементтерди бир нече группага бөлсөк болот. *Жашоо үчүн маанилүү микроэлементтер – эссенциалдык микроэлементтер*: H, O, N, C; Ca, Cl, F, K, Mg, Na, P, S кошумча 8 микроэлементтер: Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn. *Жашоо үчүн маанилүү микроэлементтер*, бирок белгилүү бир көлөмдө зыяндуулар: Ag, Al, Au, B, Co, Ge, Li, Si, V. *Шартуу түрдө уулуу микроэлементтер, ультра микроэлементтер*: As, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Ce, Cs, Dy, Er, Eu, Ga, Gd, Hf, Hg, Ho, In, Ir, La, Lu, Nb, Nd, Ni, Os, Pb, Pd, Pr, Pt, Rb, Re, Rh, Ru, Sb, Sc, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, W, Y, Yb, Zr.

Адамдын организми үчүн микроэлементтердин биологиялык ролу жана функциясы ар түрдүү. Микроэлементтердин бөлүгү биологиялык активдүү бирикмелердин

[1]Витамин B_{12}.

курамына кирип, структуралык роль ойнойт. Мисалы: йод уйку бездеринин гормондоруна, кобальт – В12 витамининин, темир – гемоглабиндин, магний – хлорофилдин ж.б. курамына кирет. Микроэлементтердин организмдеги болгон жетишсиздиги же ашыктыгы адамдын жана жаныбарлардын кээ бир ооруларын себеби болуп саналат [9, 15].

2. 2. 2. Кадмий

Жаратылыш сууларына, топурактын полиметаллдардын жана жез кендеринин щелочтонуусунун негизинде келип түшөт. Суудагы организмдер ажыроосунун жыйынтыгында аны чогултууга жөндөмдүү.. Коргошун - цинктүү заводдордун, кен өстүрүүчү фабрикалардын жана бир катар химиялык өндүрүштөрдүн (күкүрт кислотасын өндүрүүдө) гальваникалык өндүрүштүн ж.о.э. шахталык суулардын негизинде кадмийдин бирикмелери агын суулар менен жер үстүндөгү сууларга таралат.

Кадмийдин эриген бирикмелеринин концепциясынын төмөндөшү сорбция процессинин эсебинен, жаан-чачынга гидроксид жана кадмийдин карбонатынын түшүшү жана аларды суу организмдеринин пайдалануусунун эсебинен жүрөт.

Жаратылыш сууларындагы кадмийдин эриген формасы негизинен минералдык жана органо-минералдык комплекстер түрүндө болушат. Кадмийдин негизги илинген формасы катары анын сорбирленген бирикмелери эсептелинет.

Кадмийдин бир кыйла бөлүгү гидробионттордун клеткаларынын курамында миграцияланышат.

Адамдын жана жаныбарлардын жашоо процессинде кадмийдин ролу толук изилдене элек. Жогорку концентрацияда кадмий токсиндүү болуп саналат. Кадмийдин бирикмелеринин уулулук дэңгээли анын тибине, эригендигине ж.о.э. заттардын биологиялык активдүү элементтердин кездешүүсүнө жараша болот.

Булганган же аз булганган дарыя сууларындагы кадмий субмикрограммдык концентрация өлчөмүндө болот, ал эми булганган жана агын сууларда кадмийдин концентрациясы 1 $дм^3$ та бир нече ондук микрограммга чейин жетет.

Кадмийдин $ЧДК_8$ 0,0001 мг/$дм^3$ (лимиттелген зыяндуулук көрсөткүчү - санитардык - токсикологиялык), ЧДКвр- 0,0005 мг/$дм^3$ (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү - экологиялык токсиндүү) [24].

2. 2. 3. Жез

Жез-маанилүү микроэлементтердин бири. Жездин физиологиялык активдүүлүгү негизинен анын кычкылдандыруу-калыбына келтирүүчү ферменттердин активдүү борборлор курамына киргендигине байланыштуу. Топурактагы жездин жетишсиздиги белоктордун, майлардын жана витаминдердин синтезине тескери таасир тийгизет, ал өсүмдүк организмдеринин тукумсуздугуна алып келет. Жез фотосинтез процессине катышып өсүмдүктөрдүн азотту кабыл алуусуна таасир этет. Ошону менен бирге эле жездин ашыкча концентрациясы өсүмдүк жана тирүү организмге жагымсыз таасир берет.

- Жаратылыш таза сууларында жездин курамы 2 ден 3 чейин, ал эми деңиз сууларында 0,5 тен 3,5 мкг/$дм^3$ чейин жетет. Жездин концентрациясынын жогорулашы 1 $дм^3$ (бир нече граммга чейин) кычкыл кендүү суулар үчүн мүнөздүү.

Жаратылыш сууларында Cu (II) бирикмелери көбүрөөк кездешет. Cu (I) бирикмелеринин ичинен сууда кыйынчылык менен эриген Cu_2O, Cu_2S, CuCl көбүрөөк кездешет. Суу чөйрөсүндө лигандар менен гидроксид диссоциациясынын бирдей салмакта металлдын акваиндору менен бирдей салмакта кездешкен ар кандай комплекстүү формалардын пайда болушун эске алуу керек. Жаратылыш сууларына жездин түшүшүнүн негизги булагы болуп химиялык ишканалардын, металлургия өндүрүшүнүн шахталык суулардан, балырларды жок кылуу үчүн колдонулуучу альдегиддик реагенттердин агын суулары эсептелинет. Жез жез түтүкчөлөрдүн коррозиясынын жыйынтыгында пайда болот. Суу менен камсыздоо системасында колдонулуусу башка курулуштардан суу алдындагы сууларда жездин кездешүүсү суунун жездүү минералдар (халькопирит, халькозин, ковеллин, борнит, малахит, азурит, хризаколл, брошантит) менен аракеттешүүсү менен шартталган.

- Жез үчүн $ЧДК_8$ (жездин иону боюнча) 1 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү - органолептикалык), ЧДК вр-0,001 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү - токсиколгиялык) менен белгиленген [24].

2. 2. 4. Молибден

Жер үстүндөгү сууларга молибдендин бирикмелери молибдендүү экзогендүү минералдардын щелочтонуусунун жыйынтыгында түшүшөт. Молибден суу чөлмөлөрүнө ошондой эле түстүү металлургия өндүрүштөрүнүн, өндүрүүчү фабрикалардын агын суулары менен дагы келип түшөт. Молибдендин бирикмелеринин концентрациясынын азайышы жаан чачындарда оор эриген бирикмелердин, минералдык илинмелердин адсорция процесстеринин жана суу өсүмдүк организмдеринин колдонулушунун жыйынтыгында пайда болот.

Молибден жер үстүндөгү сууларда негизинен MoO_4^{-2} формасында кездешет. Алар органоминералдык комплекстер түрүндө кездешүүсү дагы мүмкүн. Коллоиддик абалда кээ бир топтолуусу молибдентиттин кычкылданган продукт көпкөн ичке дисперстүү заттар түрүндө болгондугуна байланыштуу болот.

Дарыя сууларында молибден 2,1 ден 10,6 мкг/дм ^{3} концентрациясында табылган. Деңиз сууларында орточо 10 мкг/дм^3 молибден кездешет.

- Молибден аз өлчөмдө өсүмдүк жана жаныбар организмдеринин нормалдуу өнүгүшү үчүн керек. Молибден ксантинонсидаздар ферменттеринин курамына кирет. Молибденттин жетишсиздигинде фермент жетишсиз өлчөмдө пайда болот жана организмдеги тескери реакцияны чакырат. Молибдендин концентрациясынын жогору болушу зыяндуу. Молибдендин ашыкча болушу зат алмашууну бузат.
- Молибден үчүн $ЧДК_8$ 0,25 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык) бекитилген, ЧДК $_{вр}$-0,0012 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү- токсикологиялык) [24].

2. 2. 5. Мышьяк

Жаратылыш сууларына мышьяк минералдык булактардан, мышьяктуу (мышьяктуу колчедан, реальгар, аурипигмент) райондорунан ж.о.э. полиметалл, жез-кобальттуу жана вольфрам кендериндеги тектердин кычкылдануу зоналарынан келип түшөт. Мышьяктын бир аз саны топурактан ж.о.э. өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын организмдеринин ажыроосунун натыйжасында келип түшөт.

Суу организмдеринин мышьякты пайдалануусу анын планктондун интенсивдүү өнүгүү учурунда айкын кездешүүчү концентрациясынын сууда төмөндөшүнүн бирден бир себеби болуп эсептелинет.

Мышьяктын көбүрөөк саны суу объектилеринде байылтуучу фабрикалардын, боегуч өндүрүүчү өндүрүштүк, керектөөдөн чыккан таштанды тери завод жана пестицид өндүрүүчү мекемелердин, ж.о.э. пестицид колдонулуучу айыл-чарба иштеринин негизинде келип чыккан таштандылар менен келип түшөт.

Жаратылыш сууларында мышьяк эриген жана алардын катышы суунун химиялык курамы жана pH мааниси менен аныкталуучу илинген абалда кездешет.

Мышьяк эриген формада 3 жана 5 валенттүү формада негизинен аниондор түрүндө кездешет.

- Булганган деңиз сууларында мышьяк микрограмм концентрациясында кездешет. Минералдык сууларда анын концентрациясы 1 $дм^3$ бир нече микрограммга чейин жетет, деңиз сууларында орточо 3 $мкг/дм^3$ кездешет.
- Мышьяк бирикмелеринин жогорку концентрациясы жаныбарлардын организмине жана адамдар үчүн уулу болуп эсептелет: алар кычкылдануу процессин токтотушат жана органдарды, ткандарды кычкылтек менен камсызданышын кыйындатат.
- Мышьяктын $ЧДК_8$ 0,05 $мг/дм^3$ түзөт (зыяндуулук лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык) ЧДК вр-0,005 $мг/дм^3$ (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-токсикологиялык) [24].

2. 2. 6. Никель

Жаратылыш сууларында никелдин кездешүүсү алар аркылуу суу өтө турган тектердин курамы менен шартталган. Ал сульфиддүү жез-никелдүү жана темир-никелдүү кендер пайда болгон жерлерде кездешет. Сууга топурактын, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын организминен алардын бөлүнүшүнөн келип түшөт.

Никелдин бирикмеси суу объектилерине никелдештирүү цехтеринин синтетикалык каучук заводдорунун, никель менен байылтуучу фабрикалардын агын суулары менен келип түшөт. Никелдин көпчүлүк таштандылары казып алынуучу күйүүчү заттар менен бирге жүрөт.

Суу организмдери жана абсорбция процесси алардын эсебинен колдонулуучу анын концентрациясы цианиддер, сульфиддер, карбонаттар же гидроксиддер (pH жогорулаганда) өңдүү бирикмелердин чөкмөлөрү тунма түрүндө түшүүсүнүн кесепетинде азаят. Жер үстүндөгү сууларда никелдин бирикмелери эриген, тартылган жана колоиддик абалда кездешет, алардын арасындагы сандык катышы суунун курамына, температурасына жана pH маанисине көз каранды. Никель бирикмелеринин сорбенттери болуп темирдин гидроксиди, органикалык заттар, кальцийдин, чопонун жогорку дисперстүү карбонаты болушу мүмкүн. Никелдин бирикмелеринин эриген формасы негизинен комплекстүү иондор, көпчүлүк учурларда аминокислоталар, гуминддик жана фульвокислоталар менен ж.о.э. бекем цианиддүү комплекс түрүндө болушат. Жаратылыш сууларында никелдин бирикмелери кычкылдануунун +2 даражасы менен кенен тараган. Ni^{3+} бирикмеси негизинен щелочтуу чөйрөдө пайда болот.

Никелдин бирикмелери кан айлануу процесстеринде катализатор катары негизги ролду ойнойт. Анын жогорку курамы жүрөк кан-тамыр системасына спецификалык аракет кылат. Никель канцерогендик элементтердин арасына кирет. Ал респиратордук ооруларды чакырат. Никелдин эркин иондору (Ni^{2+}) анын комплекстүү кошулмаларына караганда болжол менен 2 эсе уулуу деп эсептелинет.

- Булганбаган жана аз булганган деңиз сууларында никелдин концентрациясы 0,8ден 10 мкг/дм^3 чейин жетет, булганган сууларда ал 1 дм^3 та бир нече 10 догон микрограммды түзөт, жер алдындагы сууларда -103

мкг/дм^3. Деңиз сууларындагы никелдин орточо концентрациясы 2 барабар, никели бар тоо тектери жууп кеткен жер алдындагы сууларда никелдин концентрациясы кээде 20 мг/дм^3 чейин жетет.

- Никелдин ЧДК$_8$ 0,1 мг/дм^3 (зыяндуулугу лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык), ЧДКвр- 0,001 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү -токсиндүү) [24].

2. 2. 7. Сымап

Жер үстүндөгү сууларда сымаптын бирикмелери сымап пайда болгон жерлердеги (киноварь, метациннабрит, ливингстонит) породалардын тектердин щелочтонуусунун натыйжасында суу организмдеринин ажыроо процесстеринде сымаптын топтолушунун негизинде келип түшөт. Суу объектилерине бир топ санда электролиздик өндүрүштүн, боегуч, пестицид, фармацевтикалык препораттарды өндүрүүчү жана кээ бир аттыргыч заттарды чыгарган ишканалардын агын суулары менен келип түшөт. Көмүр менен иштетилген жылуулук электр станциялары атмосферага бир топ өлчөмдө сымаптын бирикмесин ыргытышат, ал эми алар нымдуу жана кургак болуп суу объектилерине түшөт. Эриген сымаптын бирикмелеринин концентрациясынын төмөндөшү аларды көпчүлүк деңиз жана тузсуз суу организмдерин сымапты жутуп алып, концентрацияларга топтоо жөндөмдүүлүгү бар. Сууда анын курамы бир нече эсе көптүк кылган ж.о.э. илинген заттардын жана түбүндөгү топтолмолордун соруу процесстеринин натыйжасында болот.

Жер үстүндөгү сууларда сымаптын бирикмелери эриген жана илинген абалда болот. Алардын катышы суунун химиялык курамына жана pH маанисине көз каранды. Илинген сымап сорбирленген бирикмелер түрүндө болот. Эриген формасы болуп диссорцирленбеген молекулалар, комплекстүү органикалык жана минералдык бирикмелер эсептелинет. Суу объектилеринде сымап метил- сымап бирикмелери түрүндө кездешет.

- Булганган жана аз булганган дарыя сууларында сымаптын курамы 1 дм^3 та бир нече ондогон микрограмм үлүшүндө болот, деңиз сууларында орточо концентрациясы 0,03, жер астындагы сууларда 1-3 мкг/дм$^{3.}$

Сымаптын бирикмелери өтө уулуу, алар адамдын нерв системаларын жабыркатышат, шилекей кыртышынын өзгөрүшүн, кыймылдоо функциясын жана ашказан ичe-карын секрециясынын, кан ж.б. бузулушун жана өзгөрүшүн чакырат. Метилирлөөнүн бактериялык процесстери метил-сымап бирикмелерин пайда кылууга багытталган, алар сымаптын минералдык туздарынан бир топ уулуу болушат. Метил-сымап бирикмелери тамак сиңирүү чынжырына топтолот (мисалы фитопланктон-зоопланктон-балык) жана адам организмине кириши мүмкүн.

- Сымаптын ЧДК$_8$ 0,0005 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык), ЧДКвр - 0,0001 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-токсиндүүлүгү) [24].

2. 2. 8. Коргошун

Жер үстүндөгү сууларга коргошундун түшүшүнүн табигый булагы болуп эндогендик (галенит) жана экзогендик (англерит, церуиссит ж.б.) минералдардын эрүү процесси эсептелинет.

Коргошундун курамынын айлана чөйрөдө бир топ жогорулашы (анын ичинде жер үстүндөгү сууларда) көмүрдү жагуу менен тетраэтилсвинец антидетонатор мотордун от катары колдонуу менен суу объектилерине кен өндүрүүчү фабрикалардын, бир катар металлургиялык заводдордун, химиялык өндүрүштөрдүн, шахталардын ж.б. агын суулары менен агып баруусу менен байланышкан. Суудагы коргошун концентрациясынын төмөндөшүнүн маанилүү факторлору болуп, анын илинген заттардын жана түпкү топтолгон чөкмөлөрдү соруп алышы эсептелинет. Башка металлдардын арасында коргошун гидробионттор менен алынат жана топтолот.

Коргошун жаратылыш сууларында эриген жана илинген сорбирленген абалда кездешет. Эриген формада ал минералдык жана органоминералдык комплекстер түрүндө ж.о.э. жөнөкөй иондор түрүндө, эрибегенде- негизинен сульфиддер, сульфаттар жана карбонаттар түрүндө кездешет.

- Дарыя сууларында коргошун концентрациясы 1 дм^3 та ондук үлүштөн бир нече бирдик микрограммга чейин жетет. Суу объектилериндеги сууларда полиметаллдын кендерин жайылтуучу райондордо анын концентрациясы

кээде 1дм^3 бир нече ондогон миллиграммга чейин жетет. Хлордуу термалдык сууларда гана коргошундун концентрациясы кээде 1 дм^3 бир нече миллиграммга чейин жетет.

- Коргошун-өндүрүштүк уу, ал жагымсыз шартта ууланууунун себеби болгонго жөндөмдүү.
- Адамдын организмине ал негизинен дем алуу органдары жана тамак сиңирүү аркылуу кирет. Организмден абдан жай жоголот жана сөөктөрдө, боордо жана бөйрөктөрдө топтолот.
- Коргошундун ЧДК$_8$ 0,03 мг/дм^3 түзөт (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык), ЧДК вр-0,01 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-токсиндүүлүгү) [24].

2. 2. 9. Хром

Жер үстүндөгү сууларда 3 жана 6 валенттүү хромдун бирикмелери минералдардын (хромит, крокоит, уваровит ж.б.) щелочтонуусунун натыйжасында түшөт. Бир нече саны топурактагы организмдин жана өсүмдүктөрдүн ажыроо процессинде түшөт. Бир топ өлчүмү чөлмөлөргө гальваникалык цехтердин, боечу цехтердин, текстилдик ишканалардын, тери заводдорунун жана химиялык өндүрүштүк ишканалардын агын суулары менен келип түшөт. Хром ионунун концентрациясынын төмөндөшү аларды суу организмдери жана абсорбция процессинде колдонуунун натыйжасында байкалат.

Жер үстүндөгү сууларда хромдун бирикмеси эриген жана илинген абалда кездешет, алардын ортосундагы катыш суунун курамына, температурасына, pH эритмесинен көз каранды. Хромдун илинген бирикмеси негизинен хромдук сорбирленген концентрациясын түзөт. Сорбенттер болуп чопо, темирдин гидроксиди, кальцийдин жогору дисперстүү чөкмө карбонаты, өсүмдүк жана жаныбар организминин калдыктары болот. Хром эриген формада хроматтар жана бихроматтар түрүндө болушу мүмкүн. Cr (VI) аэробдуу шартта Cr (III) өтүп кетет, анын туздары нейтралдуу жана щелочтуу чөйрөдө гидроксидди бөлүү менен гидролизденет.

- Булганган жана аз булганган дарыя сууларында хром 1 $дм^3$ бир нече ондук микрограмм үлүштөн бир нече микрограммга чейин жетет. Булганган суу чөлмөлөрүндө ал 1 $дм^3$ бир нече 10 жана 100 микрограммга чейин жетет. Деңиз сууларында орточо концентрациясы - 0,05, жер алдындагы сууларда- негизинен n*10 - n*102 $мкг/дм^3$
- Cr (VI) жана Cr (III) бирикмелеринин жогорку санда канцерогендүү касиети бар.
- Cr (VI) $ЧДК_8$ үчүн 0,05, Cr (III) үчүн - 0,5 $мг/дм^3$ (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү), ЧДК вр- Cr (VI) үчүн -0,001, Cr (III) үчүн- 0,005 $мг/дм^3$ [24].

2. 2. 10. Цинк

Цинк жаратылыш сууларына жаратылышта болуучу тоо кендеринин жана минералдарынын (сфалерит, цинкит, госларит, смитсонит, каламин) бузулуу жана эрүү процесстеринин натыйжасында ж.о.э. кен өстүрүүчү фабрикалардын жана гальвамикалык цехтердин, пергаменттүү кагаз, минералдык боекторду, цинктүү жер семирткичтери менен вискоздуу була өндүрүшүнүн агын суулары менен келип түшөт.

Сууда цинк негизинен иондук формада же анын минералдык жана органикалык комплекстери формасында, кээде эрибеген формада (гидроксид, карбонат, сульфид ж.б. түрүндө) кездешет.

Дарыя сууларында цинктин концентрациясы 3 төн 120 $мкг/дм^3$ чейин, деңиз сууларында-1,5 тен 10 $мкг/дм^3$ чейин жетет.

Кендик, айрыкча шахталык сууларда pH төмөнкү маанисинде болушу мүмкүн. Цинк активдүү микроэлементтердин арасына кирет, ал организмдин өсүшүнө жана нормалдуу өнүгүшүнө таасир этет. Адамга цинк темир канча керек болсо, ошончо керек. Цинкке болгон муктаждык жезге караганда 10 эсеге чоң.

Ошол эле учурда цинктин көпчүлүк кошулмалары токсиндүү, барынан мурда сульфат жана хлорид. Суу чөйрөсүндө цинктин токсиндүүлүгү жездин жана никелдин иондорун күчтөндүрөт. Мындан тышкары эске алуучу нерсе, көпчүлүк

учурларда цинктин жардамчысы болуп кадмий аз өлчөмдө, бирок жогору токсиндүүлүгү менен эсептелинет.

- Zn^{2+} ЧДК$_8$ 5,0 мг/дм^3 түзөт (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-санитардык-токсикологиялык), ЧДКвр-0,01 мг/дм^3 (зыяндуулуктун лимиттелген көрсөткүчү-токсиндүүлүгү) [24].

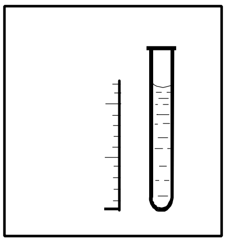
2. 3. Органолептикалык көрсөткүчтөрдү аныктоо ыкмалары

2. 3. 1. Түстүүлүктү сапаттык аныктоо методу:

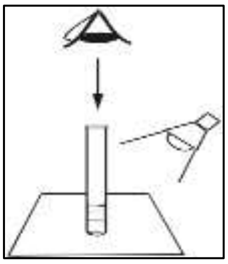
Жабдыктар:

15-20 см бийиктиктеги айнек пробиркасы, ак баракча (фонду жаратыш үчүн).

Анализдин жүрүшү:



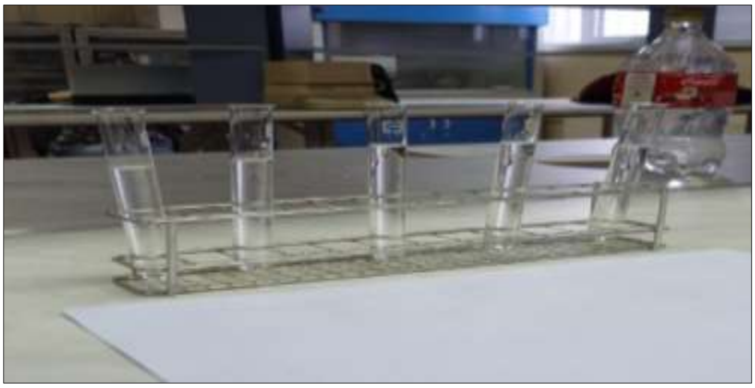
1. Пробирканы 10-12 см бийиктике чейин суу менен толтурабыз.



2. Жетиштүү каптал жарыгы аркылуу (күндүзгү, жасалма) пробирканы өйдө жактан ак фондон карап суунун түстүүлүгүн аныктагыла. Төмөндөгү таблицадагы туура келген түрүн тандагыла [2].

Таблица 2-11 Суунун түстүүлүгү.

Начар саргыч	Күрөң
Ачык саргыч	Кызгылт-күрөң
Сары	Башка (түстү көрсөтүңүз)
Интенсивдүү сары	



Сүрөт 2-2 Лабораторияда жүргүзүлгөн анализдер.

2. 3. 2. Жытты аныктоо:

Жабдыктар:

250-500 мл колба жапкычы менен.

Анализдин жүрүшү:

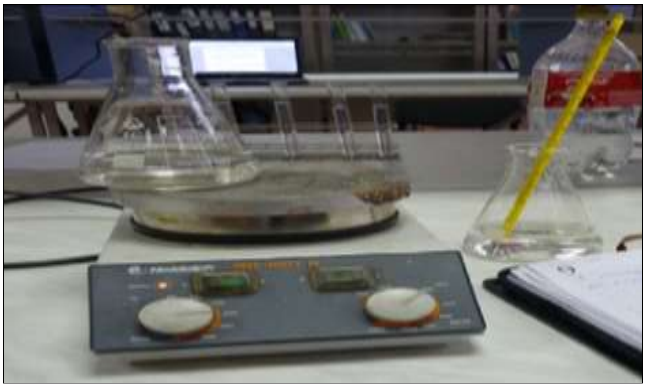
1.Колбаны 1/3 бөлүгүн суу менен толтуруп, жапкычы менен бекиткиле.

2.Айлантуу жолу менен колбанын ичиндегини аралаштыргыла.

Колбаны ачып дароо жыттын мүнөзүн жана интенсивдүүлүгүн (сүрөттө көрсөтүлгөндөй) аныктагыла.

Дем этияттык менен алынат, терең дем алуу жүргүзүлбөйт! Эгер жыт дароо билинбесе же аны аныктоодо кыйынчылык жаралса, анда колбадагы сууну 60°С температурага чейин ысытып текшерүү кайра жүргүзүлөт. Колбанын капкагын ачып, колбанын түбүн суу мончосуна малып коюп ысытат.

Жыттын интенсивдүүлүгү таблицадагы беш баллдык шкала боюнча аныкталат [2].



Сүрөт 2-3 Сууну ысытуу.

2. 3. 3. Даамды жана кошумча даамды аныктоо

Даамды аныктоодо анализденүүчү сууну оозго ууртап, жутпастан 3-5 секунда кармаш керек. Андан кийин сууну түкүрүп салыш керек.

Ичиле турган суу үчүн анын даамынын көрсөткүчтөрү 2 баллдан ашпаш керек.

Даамды аныктоодо сууну ичпегиле!

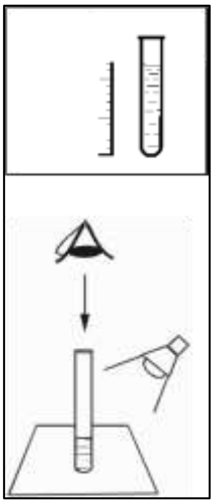
Суунун даамын жана кошумча даамын аныктоо оңой болгонуна карабастан, жаш балдар менен уюштурулган практикалык жумушта, алардын өздөрүнө аныктоого уруксат берилбейт. Себеби даамы аныктала турган суулардын ичинде кир суулардын болуп калуусу мүмкүн.
Ошондуктан жаш балдар мугалимдин катуу көзөмөлүндө болушу зарыл.

2. 3. 4. Киргилттикти сапаттык аныктоо методу:

Жабдыктар:

10-12 см бийиктиктеги айнек пробирка, кара кагазы (фон үчүн)

Анализдин жүрүшү:



1.Пробирканы 10-12 см бийиктигине чейин суу менен толтургула.

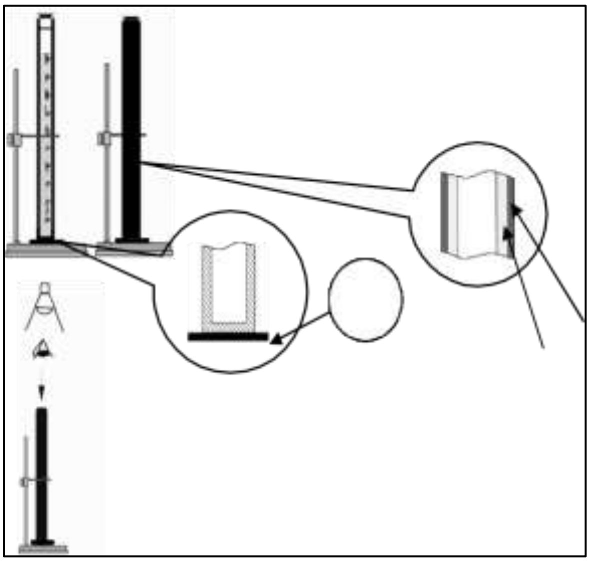
2. Жетиштүү каптал жарыгы аркылуу (күндүзгү, жасалма) пробирканы өйдө жактан кара фондон карап суунун киргилттигин аныктагыла. Төмөндөгү таблицадагы туура келген түрүн тандагыла [2].

Таблица 2-12 Суунун киргилттиги.

Киргилттик билинбейт (жок)
Абдан начар киргилт
Орто начар киргилт
Начар киргилт
Киргилт
Абдан киргилт

2. 3. 5. Киргилттик жана тунуктуктун сандык аныктоо методу:

Тунуктукту сандык аныктоо методу суу столбасынын 3,5 мм бийиктиктеги жана



туурасы 0,35 мм болгон кара шрифтти визуалдык түрдө көргөнгө мүмкүн болгон бийиктигин аныктоого негизделген. Бул метод унификацияланган болуп саналат жана ИСО 7027ге туура келет. Анализдин жүрүшүнө суунун өңүн өзгөртүүчү заттар жана абанын көбүкчөлөрү тоскоол болушу мүмкүн.

Жабдыктар:

Жылтырланган шрифтин үлгүсү (сызыктын бийиктиги 3,5 мм, ээни 0,35 мм), сууну алуу үчүн пипетка, тунуктукту аныктоочу түтүкчө (узундугу 600 мм, диаметри 25 мм), түтүкчө үчүн экран, бириктирүүчү түтүкчө менен шприц.

Үлгүлөрдү алуу жана аныктоого даярдоо:

Үлгүлөрдү айнек идиштерге алыш керек, жапкычтар менен бекитип, мүмкүнчүлүккө жараша үлгүнү алгандан кийин дароо аныктоону жүргүзүш керек. Эгерде ага мүмкүнчүлүк болбосо, 24 сааттан ашык эмес, муздак караңгы жерде сактоо керек, температуранын тез өзгөрүүсүнөн жана үлгүнүн аба менен болгон байланышынан сакташ керек.

Аныктоону жүргүзүү:

1.Тунуктукту аныктоочу түтүкчөнү штативке орноштургула. Үлгүнү абдан жакшы аралаштырып түтүкчөгө куйгула. Түтүкчөнү капталдагы жарыктан экран менен жапкыла жана жылтырланган үлгүсүнүн шрифтин жайгаштыргыла.

2.Үлгүнүн тунуктугун өйдө жактагы жетиштүү жарык булагы менен түтүкчөнүн өйдөдөгү ачык тешиги аркылуу байкагыла.

3.Акырындык менен үлгүнүн шрифти көрүнгөнгө чейин пипетка менен суу алуу аркылуу үлгүнүн деңгээлин төмөндөткүлө.

4.Түтүкчөнүн бөлүнгөнүнө жараша суюктуктун максималдуу бийиктигин h (мм) аныктагыла.

5.Суюктуктун бийиктигин аныктоо боюнча алынган белгилерди 10 мм тактыгында белгилегиле [2].

2. 3. 6. Көбүктүүлүктү аныктоо

Анализдин методу эң эле оңой: 0,5 литрдик колбанын 1/3и суу менен толтурулат жана 30 секунда аралаштырылат. Эгерде көбүк 1 мүнөттөн ашык сакталса, анда үлгү оң болуп эсептелинет. Бул абалда суунун pH көрсөткүчү 6,5-8,5 болушу керек [2].

2. 4. Химиялык көрсөткүчтөрдү аныктоо ыкмалары

2. 4. 1. Суутектик көрсөткүчтү аныктоо ыкмасы:

Анализденүүчү суулардын суутектик көрсөткүчү “B-213 Twin Compact Meter” pH метрдин жардамы менен аныкталды. Анализ жүргүзүүдөн мурун стандарттык эки эритме (pH standard solution – 7 жана 4) менен аппаратты калибрдөө жүргүзүлөт.

Сүрөт 2-4 pH Метр - ***B-213 Twin Compact Meter***.

2. 4. 2. Кургак калдыкты гравиметркалык метод менен аныктоо:

Жабдыктар:

Аналитикалык тараза ***“АВ 204-S/Fact”***, өлчөөчү мензурка, кургатуучу шкаф термометри менен (103-105°С), фарфор чөйчөгү (же стакан) 300 мл, кыскыч.

Сүрөт 2-5 Аналитикалык тараза ***АВ 204-S/Fact***.

Анализдин жүрүшү:

1. Алдын ала (эксперимент учурунда жасаса болот) таза фарфор чөйчөгүн же стаканды дярдайбыз:

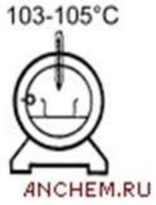
❖ аны кургатуучу шкафта 103-105°С температурада бир сааттан кем эмес кургатабыз.

❖кургатуучу шкафтан стаканды кыскычтын жардамы менен алып, бөлмө температурасына чейин муздатабыз (2-3 саат).

2. Бош стакандын массасын M_1 аналитикалык таразада өлчөп, 0,0001 тактыкка чейин алып келебиз.

Стакан менен манипуляциялоо кыскычтын гана жардамы менен жүрөт! Стаканга колуңарды тийгизбегиле, анткени массада өзгөрүү жүрүп, катаны пайда кылышы мүмкүн.

3. Мензурканын жардамы менен стаканга 100 мл анализденүүчү сууну куябыз.



4.Стаканды кургатуучу шкафка салып, 103-105°С температурада буулантыруу үчүн бир түнгө калтырабыз.

5. Кыскычтын жардамы менен стаканды кургатуучу шкафтан алып, бөлмө температурасына чейин муздатабыз (2-3 саат).
6. Стакан жана калдыктын массасын (M_2) аналитикалык таразага тартып, 0,0001 г тактыкка чейин өлчөйбүз.
7. Кургак калдыктын массасын (Мкк) мг/л төмөнкү теңдеме менен аныктагыла:

$$M_{KK} = \frac{M_2 - M_1}{V} \times 10^6, \quad (3)$$

Мында: M_2 жана M_1 – стакандын массасы бош жана кургак калдык менен, г;
V – анализденүүчү суунун көлөмү, мл; [2].

Сүрөт 2-6 Кыскыч менен стакандарды кургатуучу шкафка жайгаштыруу.

Сүрөт 2-7 Стакандардын массасын аналитикалык таразада тартуу.

2. 4. 3. Суунун жалпы серттүүлүгүн трилонометрикалык метод менен аныктоо:

Жабдыктар:

Аналитикалык тараза, конус түрүндөгү колба, бюретка, мензурка ж.б.

Реагенттер:

Трилон Б, эриохром кара Т, аммонийдин буфердик эритмеси ж.б.

Теориялык маалымат. Бул метод анализденүүчү сууну эриохром кара индикаторунун негизинде трилон Б реактивин (натрий тузу этилендиамин тетрауксус кислотысынын) колдонуп, комплексонометрикалык титрлөөгө негизделген.

Суунун чөйрөсү pH=7-11 кезинде, сууда кармалган Ca^{2+} жана Mg^{2+} иондору индикатор менен комплекстерди жаратып, мала кызыл түстү пайда кылат.

Трилон Б кошулганда комплекстер ажырап, Ca^{2+} жана Mg^{2+} иондору трилон Б менен бекем түссүз комплекске биригишип, аралашма ачык көк түскө өтөт.

Суудагы Ca^{2+} жана Mg^{2+} иондорунун баары сарпталганда сууну түсүнүн өзгөрүүсү жүрүп баштайт. Ошол учурдагы реакцияга кирген трилон

Бнын көлөмүнүн саны Ca^{2+} жана Mg^{2+} иондорунун санына эквивленттүү болуп саналат.

Анализдин жүрүшү:

Анализденүүчү суудан конус түрүндөгү колбага 100 мл өлчөмүндө алабыз жана ага 5 мл аммонийдин буфердик эритмесинен жана 0,05 г эриохром кара индикаторун кошобуз.

Андан кийин 0,05н трилон Б менен сууну мала кызылдан ачык көк түскө чейин титрлейбиз. Титрлөө 3 жолу жүргүзүлөт .

Анализдин жыйынтыгы:

1. Суунун жалпы серттүүлүгү төмөнкү формула менен эсептелет:

$$\text{Ж.С.} = \frac{\text{Сн (трилонаБ)} \cdot \text{V (трилонаБ)}}{\text{V(H2O)}} \cdot 1000 \qquad (4)$$

•**Сн**=0,05н

•**V(H2O)**=100мл

•**М(эриохром)**=0,05г

Таблица боюнча анализденүүчү суу кайсы группага кирерин аныктоо [2, 20, 24]

Таблица 2-13 Суулардын серттүүлүк боюнча бөлүштүрүлүшү.

Жалпы серттүүлүктүн өлчөмү (мэкв/л)	**Суулардын группалары**
2 ге чейин	Жумшак
2...6	Орто серт
6...10	Серт
10 дон көп	Абдан серт

Сүрөт 2-8 Комплексонометррикалык титирлөө

Сүрөт 2-9 Сууну мала кызылдан ачык көк түскө чейин титрлөө.

2. 4. 4. Перманганаттык кычкылдануу (Кубель методу):

Перманганаттык кычкылданууну аныктоо үчүн Кубель методун колдонобуз. Бул методун негизги маңызы болуп, үлгүдө кармалган заттарды 0,1 н калий пермангнаты менен күкүрт кычкыл чөйрөдө 10 мин аралыгында кайнатып кычкылдандыруу саналат. Өзүнүн жөнөкөйлүгү менен бул метод айырмаланып, кеңири колдонулат. Кубель методу эл аралык стандарт ИСО 8467 менен регламентацияланган. Курамында хлорид-анион концентрациясы 300 мг/л ден ашпаган суулар үчүн Кубель методу колдонулат.

Кубель методу менен аныкталуучу суулардагы перманганаттык кычкылдануу маанилеринин диапазону 0,5 мгО/л ден 10 мгО/л ге чейин. 10 мгО/л ден ашкан үлгүлөргө анализге чейин сейрелтүү жүргүзүш керек.

Жабдыктар жана реактивдер:

Суу мончосу (температура 96-98° С) карматкычы менен, 100-150 мл суу баткан жалпак негиздүү колбалар, титрлөө үчүн бюретка же пипетка, өлчөөчү пипеткалар, коргоочу көз айнек, кол кап.

Дистирленген суу, калий пермангантынын эритмеси (0,1 н), күкүрт кислотасынын эритмеси (2 н), шавель кислотасынын эритмеси (0,02 н)

Анализдин жүрүшү:

1. Колбага 50 мл анализденүүчү сууну куюп, ага күкүрт кислотасынан 2,5 мл, ошондой эле 0,1 н калий перманганатынан айнек пипетка менен 10 мл өлчөнүп кошулат. Колбадагы аралашма колду айландыруу менен аралаштырылат.

2. Колба кайтарма муздаткыч менен жабдылып, кайнап жаткан суу мончосуна 10 минутага салынат.

3. 10 минута өткөндөн кийин колбадагы ысык аралашмага 10 мл өлчөмдө 0,02 н стандарттык шавель кислотасынын аралашмасы кошулат жана аралашма түссүз абалга келгиче күтүлөт.

4.Түссүздөнгөн эритме жогорку температурадагы (8090°С) калий перманганат эритмеси менен мала кызыл түскө чейин титрленет (0,1н).

Титрлөө учурунда жумшалган перманганат эритмесинин өлчөмү ($V_1 = V_o - V_к$) 0,05 мл тактыгына чейин аныкталат.

Эскертүү. Титрлөө учурунда эритменин температурасы 80°С төмөн түшпөш керек. Ошондуктан колбаны суу мончосуна мезгил мезгили менен малып туруш керек.

Куру тажрыйба

Куру тажрыйба 1-4 жолу операция кайталанып жасалат. Үлгү суу катары 50 мл өлчөмүндө дистрленген суу колдонулат.

Куру тажрыйбалык титрлөөдө жумшалган перманганаттын өлчөмү (Vx)
аныкталат. Жумшалган перманганат эритмесинин өлчөмү 3 мл ден ашпаш керек.

Жыйынтыкты иштеп чыгаруу

Кубель методу боюнча пермананганаттык кычкылдануунун мааниси төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$IMn = \frac{(V_1 - V_x)*0.1*8*1000}{V} = \frac{(V_1 - V_x)*K*8}{V} \quad (5)$$

Мында: V_1 жана Vx – үлгүнү жана куру тажрыйба титрлөөдө жумшалган 0,1 н калий перманганаттын өлчөмү; **К** – перманганат эритмесинин концентрациясы үчүн түзөтүү коэффициенти (**К**=1 деп кабыл алынган); V – анализденүүчү үлгү суунун өлчөмү (50 мл) [2].

Сүрөт 2-10 Эритмени суу мончосунда ысытуу.

2. 5. Атомдук абсорбциондук спектрометрлер

AAnalyst – атомдук-абсорбциондук спектрометрлер. Бул катар атайын атомдук-абсорбциондук спектрометрлер АА анализдин татаал үлгүлөрүн талдоону жакшыртат. AAnalyst – мыкты жыйынтыктарды алуу үчүн жана ылдам жана так анализ жүргүзүүгө негизделген. Ал жөнөкөй жалын АА бирдигинен баштап, жалындуу же электротермикалык АА анализ менен айкалышкан жана толугу менен интеграцияланган жумушчу системасы менен аяктаган мүмкүнчүлүгү бар бир катар аппараттарды сунуш кылат. Белгиленген PerkinElmer фирмасы чыгарган жогорку эффективдүү эки нурлуу оптикалык система жана катуу детектор мыкты сигнал/ызы-чуу катышын камсыз кылат, ал эми атомизатор туурасынан жылытылган графиттик кюветалар менен (THGA) көпчүлүк тоскоолдуктарды жок кылат. Ар бир AAnalyst системасы ийкемдүү, интуитивдик-түшүнүктүү программалык пакет WinLab32 ™ менен бирге иштей алат, ошондой эле

нормативдик талаптарга ылайык, отчет даярдоочу жана маалыматтарды архивдөөчү, үлгүлөрдү анализдөөчү бардык аспаптары менен камсыз кылат.

Атомдук спектроскопия - материалдардын элементтик курамын өзүнүн электромагниттик изотоптук спектри аркылуу аныктоо ыкмасы. Ар түрдүү аналитикалык ыкмалар бар. Ал эми ылайыктуу ыкманы туура тандоо, ишенимдүү жана объективдүү натыйжаларды алуунун ачкычы болуп саналат.

Спектралдык аналитикалык методтордун кеңири колдонулган үч ыкмасы бар: атомдук-абсорбциондук, атомдук-эмиссиондук жана масс-спектралдык.

- ❖ Жалындуу атомдук-абсорбциондук спектрометрия (FAAS, AAC)
- ❖ Электртермикалык атому менен графиттик кюветанын ичиндеги атомдук-абсорбциондук спектрометрия (GFAAS, ЭТААС)
- ❖ Оптикалык (атомдук-) эмиссиондук спектрометрия индуктивдүү байланышкан плазмасы менен (ICP-OES, ИСП-ОЭС = ИСП-АЭС)
- ❖ Масс-спектрометрия индуктивдүү байланышкан плазмасы менен (ICPMS, ИСП-МС) [4].

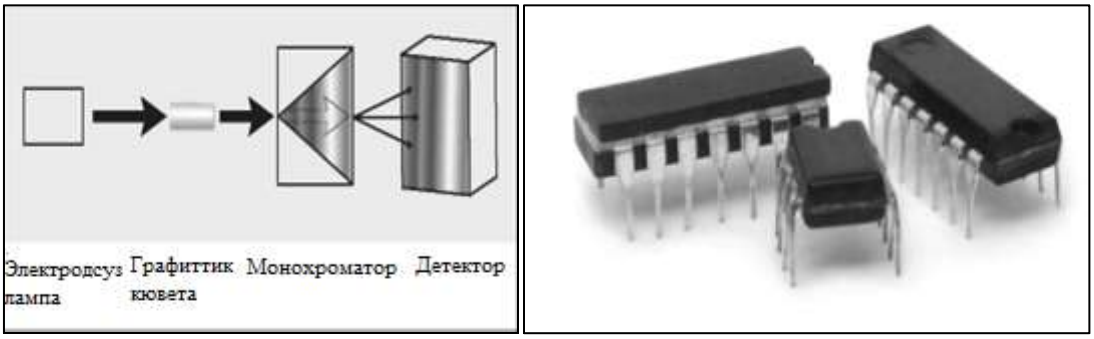
2. 5. 1. Атомдук-абсорбциондук спектрометрия графиттик кюветасы менен

Атомдук абсорбция ыкмасында, графиттик мештеги (GFAA) жалындын орду электрдик жылытылуучу графиттик труба менен алмашылат. Анда берилген программалык ыкма менен үлгү түтүккө түздөн-түз берилип, андан кийин бир нече баскычтар менен ысытылат. Биринчи баскычында эриткич алынат, экинчиден матрицанын негизги компоненттери алынып, андан кийин калган үлгүсү атомизацияланат. Үлгүдөгү анализденүүчү элемент толугу менен чачырайт жана анын атомдору узак убакыттын ичинде жарык нурунун кире беришинде жайгашкан трубада калат (сүрөт 2-11 караг.). Натыйжада, элементтердин сезимталдыгы жана табуу чеги бир топ жакшырат.

Графиттик кювета менен анализ кылуунун ылдамдыгы жалын аркылуу анализдөөнүн ылдамдыгына караганда төмөнүрөөк болуп саналат. GFAA методу аныктоого мүмкүн болгон элементтердин саны да ага караганда азыраак болот. Бирок, GFAA ыкмасынын сезгичтиги жана чакан үлгү көлөмдөрүн анализдөө жөндөмү атомдук абсорциянын мүмкүнчүлүгүн кыйла кеңейтүүдөө.

Сүрөт 2-11 AAnalyst 800 атомдук-абсорбциондук спектрометринин сырткы көрүнүшү, автоматташтырылган үлгү ченегичи менен элементтер атомизациялануучу электротермикалык түрү киргизилген.

Графиттик мештеги атомдук абсорбция (GFAA) 20-50 мкл ге чейинки үлгүнүн көлөмүндө жалындагы атомдук, абсорцияга салыштырмалуу 100 жана 1000 элементтердин аныктоо чеги менен, 40 тан ашуун элементтерин аныктоого мүмкүндүк берет [4].



Сүрөт 2-12 Электротермикалык ААС системасынын жөнөкөйлөтүлгөн системасы.

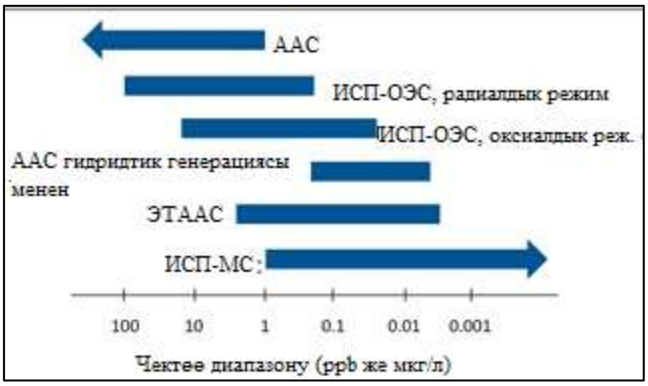
2. 5. 2. Үлгү даярдоо

Суу эритмелерди көбүнчө атомизатор аркылуу эч кандай үлгү даярдоосуз эле түздөн-түз алса болот. Суу үлгүлөрү фильтрленип жана консервацияланышы керек. Үлгүнү консервациялоо үчүн үлгүгө 0,005 мл концентрацияланган азоттук кислотаны 1 мл үлгүгө (болжол менен 2,5 мл азоттук кислота 500 мл үлгүгө) кошобуз [20].

2. 5. 3. Аныкталуу чектери

Белгилүү бир элементтер үчүн жетишүү аныктоо чегин билүү, аналитикалык маселени чечүү үчүн тигил же бул ыкманын натыйжалуулугун аныктоодо өтө маанилүү болуп саналат. Бул сыяктуу элементти тийиштүү мүмкүнчүлүгү жок ыкма менен аныктоодо, аны концентрациялоо үчүн көп убакыт талап кылышы мүмкүн.

Атомдук спектроскопия негизги ыкмалар үчүн мүнөздүү аныктоо чеги 7-сүрөттө көрсөтүлгөн, ар бир элементтин аныктоо чектеринин толук тизмеси жана 6 атомдук спектроскопия ыкмалары (АА гидридтик АА ETAAS, ICP-БА (радиалдык жана октук режимдери) жана ICP-MS) төмөндөгү таблицада көрсөтүлдү [4].



Сүрөт 2-13 Чектөө диапазону (ppb же мкг/л).

Таблица 2-14 Кээ бир микроэлементтердин атомдук-спектралдык методдордогу аныкталуу чектери (ppb же мкг/л).

Элементтер	ААС	ЭТААС	Бирдик	ЧДК	Зыяндуулуктун классы	Коркунуч классы

Кадмий (Cd)	0,8	0,002	мкг/л	1,00	с.-т.	2
Хром (Cr)	3	0,004	мкг/л	50,00	с.-т.	3
Жез (Cu)	1,5	0,014	мкг/л	100,0	-"-	3
Молибден (Mo)	45	0,03	мкг/л	250,0	с.-т.	2
Никель (Ni)	6	0,07	мкг/л	100,0	с.-т.	2
Коргошун (Pb)	15	0,05	мкг/л	30,00	-"-	2
Цинк (Zn)	1,5	0,02	мкг/л	500,0	орг.	3
Сымап (Hg)	300	0,6	мкг/л	0,50	с.-т.	2
Мышьяк (As)	150	0,05	мкг/л	50,00	с.-т.	1

2. 6. «YSI Model 30» электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппаратынын иштөө принциби

Электр тогун өткөргүчтөр

Суу эритмелери күчтүү жана начар электролиттерди камтыйт.

Күчтүү электролиттер: Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Cl^{-}, SO_4^{2-}, HCO_3^{-};

Начар электролиттер: Fe^{3+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al^{3+}, NO^{3-}, HPO^{4-}, $H_2PO_4^{2-}$;

Сүрөт 2-14 «YSI Model 30»электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппараты.

Бирдиктери

Каршылык [S] сименс аркылуу ченелет [См] (миллиСименс (мСм) же микроСименс (мкСм), ал эми өткөрүмдүүлүк [λ] - в мкСм/см (микроСименс бөлүнгөн сантиметр). Суунун болжолдуу минерализациясын баалоо үчүн төмөнкү эмпирикалык катнашты алса болот.

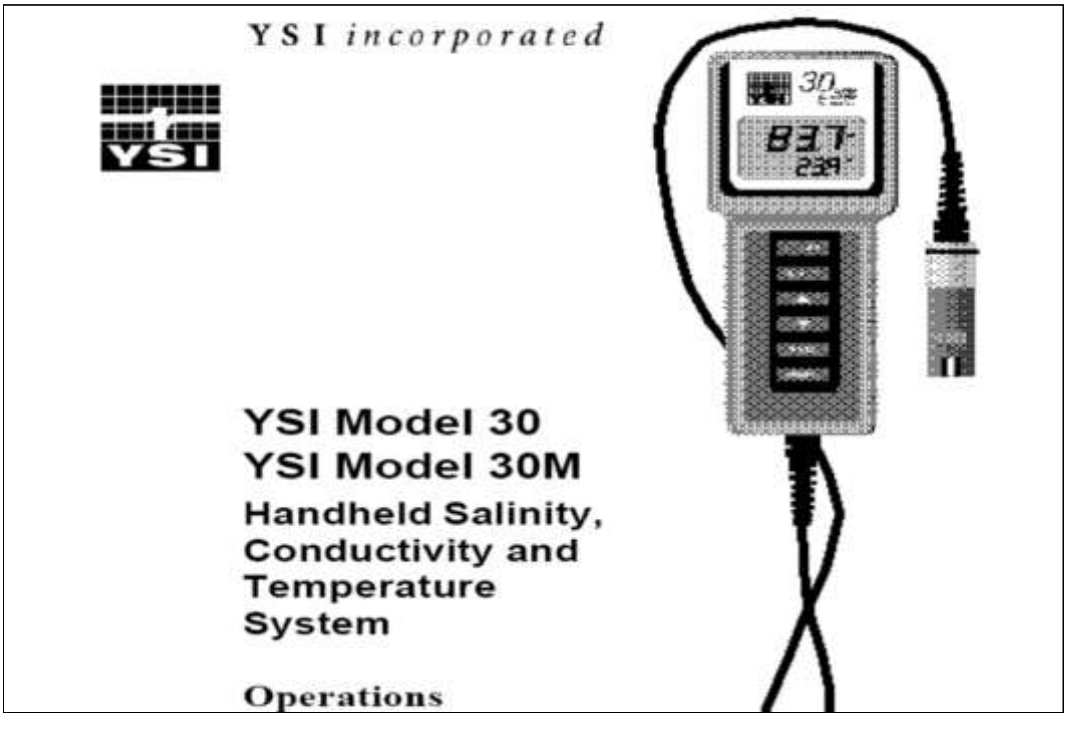
Туздардын кармалышы (мг/л) = 0.65*ХмкСм/см

Башкача айтканда, суунун электр өткөрүмдүүлүгүн өлчөп аны 0,65 коэфициенттине көбөйтөбүз. Бирок бул коэфициенттин мааниси 0.55-0.75 чейин өзгөрөт.

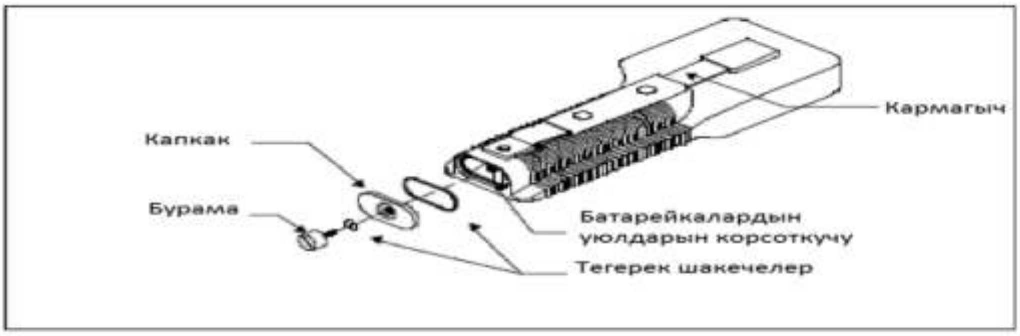
NaCl (мг/л) = 0.53* ХмкСм/см же 1 мг/л NaCl 1.9 мкСм/см электр өткөрүмдүүлүктү камсыз кылат.

Өткөрүмдүүлүк - суюк үлгүлөрдүн электр өткөрүмдүүлүгүн өлчөйт.

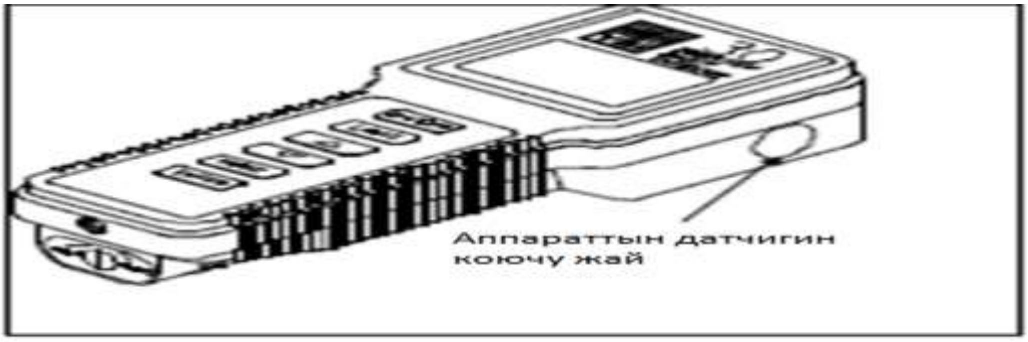
Өздүк электр өткөрүмдүүлүк - берилген температурага жараша өздүк өткөрүмдүүлүгүн табуу.



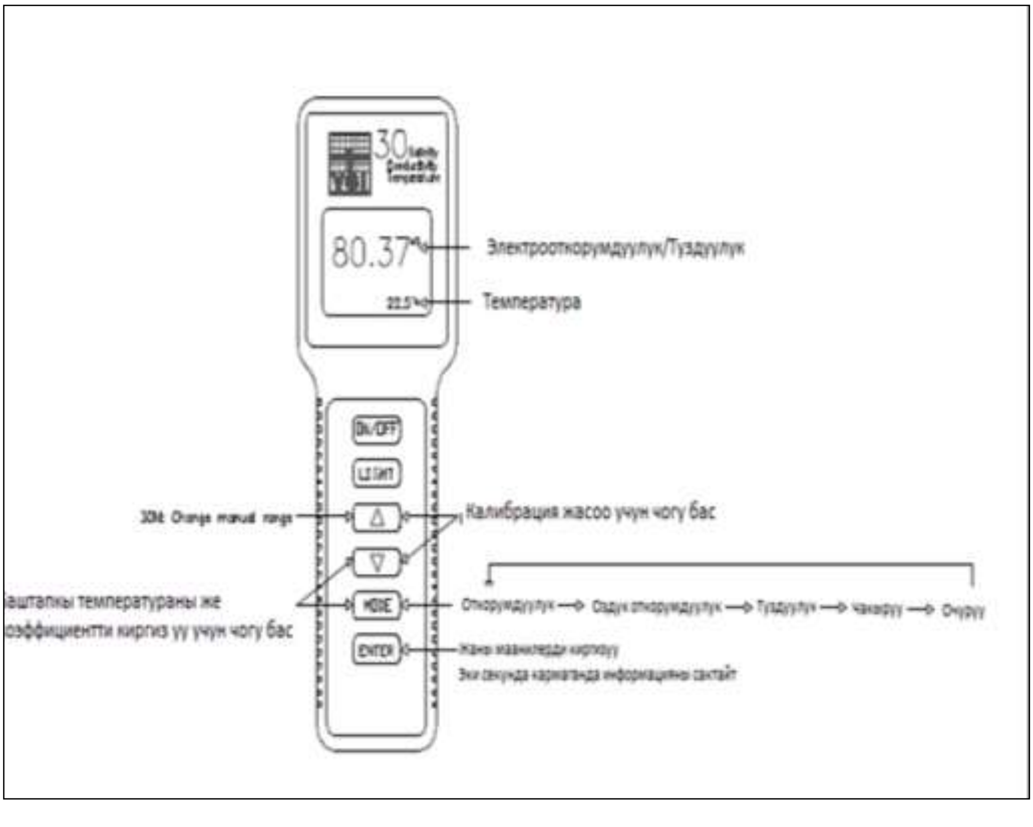
Сүрөт 2-15 «YSI Model 30»электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппараты.



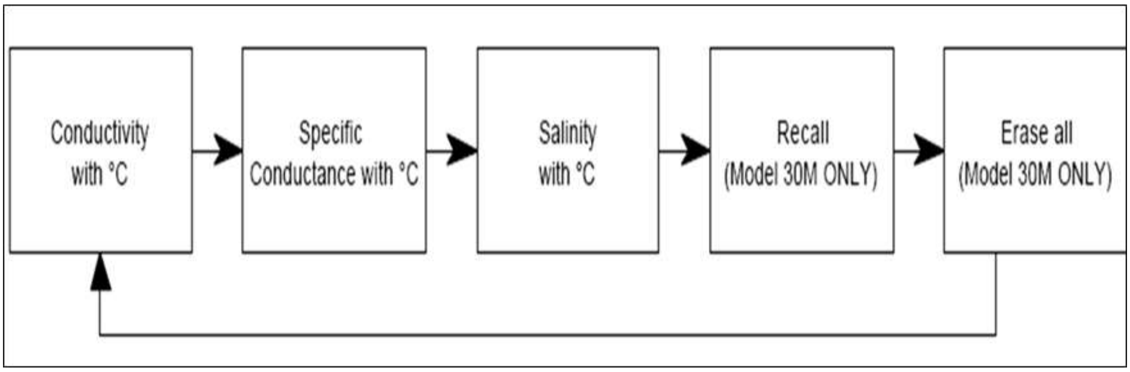
Сүрөт 2-16 Батейкаларды салуу



Сүрөт 2-17 Аппаратын датчигин коргоо



Сүрөт 2-18 Аппаратты иштетүү



Сүрөт 2-19 Дисплейдин көрүнүшү. Өлчөө жүргүзүү

Өткөткөрүмдүүлүк – суюк үлгүлөрдүн электр өткөрүмдүүлүгүн өлчөйт.

Өздүк электр өткөрүмдүүлүк – берилген температурага жараша өздүк өткөрүмдүүлүгүн табуу.

Туздуулук- электр өткөрүмдүүлүк жана температурага маалыматтары аппартын электроникасы иштелип чыгып маалымат берет.

Recall-баскычы мурдагы киргизилген маалыматты кайра көргөзөт.

Erase all- мурдагы маалыматтарды өчүрүү [25].

Сүрөт 2-20 *<u>«YSI Model 30»</u>* электр өткөрүмдүүлүк ченөөчү аппаратынын жардамы менен суу үлгүлөрүн электр өткөрүмдүүлүгүн ченөө

2. 7. Суунун биологиялык кычкылтекке муктаждыгын OXITOP жабдыгы менен аныктоо.

<u>OXITOP</u> (сүрөт 2-21) туруктуу температураны камсыздаган көлөмдөн, жарык өткөрбөөчү шишелерден, парциалдык басымды өлчөөчү капкактардан жана капкактарды көзөмөлдөөгүчтөн (сүрөт 2-22) турат.

Сүрөт 2-21 Инкубатор	**Сүрөт 2-22** Контролер
Сүрөт 2-23 Үлгү куюучу шише	**Сүрөт 2-24** Өлчөөчү капкак
Сүрөт 2-25 Резина титиреткичтер	**Сүрөт 2-26** Магнит

Өлчөөнү жүргүзүү:

1. Жабдык менен иштердин астында контролердун иштеп иштебей жатканын аныктаңыз, ал үчүн кнопкасын басып күйгүзүңүз.

Экранда учурдагы дата жана убакыт көрсөтүлөт (үлгүлөрдүн номерлерин жайгаштыруу үчүн маанилүү). Эгерде дата жана убакыт туура эмес болсо, анда GLP/Tools'тан тууралап алса болот.

Убакытты көрсөткөндөн кийин экранда төмөнкү көрүнүш пайда болот.

SAMPLE STATUS
TYPE

Бул үлгүлөрдүн өлчөө жыйынтыгындагы берилиштерди көрсөтөт. Мурда жүргүзгөн өлчөөлөрдү көрсө болот. Эгерде учурда өлчөөлөр жок болсо, анда жогорудагыдай көрүнүш болот.

Өлчөөлөрдү күнүмдүк режимде өлчөгөн тез. Бул режимде функцияларды койуу чектелген. Оңой жол болуп эсептелет. Режимди тандаш үчүн GLP/tools кнопкасын басыңыз,

GLP/TOOLS
-Show free
-Show settings
-Settings

Эгерде Show settings сабын тандасаңыз, анда кандай шарттуу орнотмолор коюлганын көрсөңүз болот.

SHOW SETTINGS
-Mode: BOD Routine
-Type: BOD5
-Date: 17.02.11
-Time: 12:16
-Erase memory: manual
Cal-interval: 35 mon

Settings'дерди өзгөртүш үчүн GLP/Tools менюсунан Setting сабын тандаңыз

SETTINGS
-Operation mode
-Measuring time
-Date/time
-Memory
-Language
-Back

Operation Mode сабын тандап, иштөө режимин аныктаса болот, же күнүмдүк (BOD routine), же стандарттык (BOD Standard) режимдер. Бул көрүнүш BOD Routine режимин тандаганда пайда болот. Ал эми BOD Standard режимин тандаганда кошумча функциялар ачылат: GLP, Autotemp жана Switch-off interv., бул функциялар жөнүндө кийин айтылат.

OPERATION MODE
-Mode
BOD Routine же
BOD Standard
-Back

Өлчөө убактысын коюш үчүн measuring time сабын басыңыз, ал жерден өйдө ылдый кнопкасын басып күндөрдү белгилеңиз.

VARIABLE
Adjusted
Meas/time: █ days
↵Accept

Date/time учурдагы күндү жана убакытты коюш үчүн тандалат

Memory чогулган натыйжа берилиштерди өчүрүү жолун тандаганга колдонулат.

MEMORY
-Erase manual же auto
-Back

Language бассаңыз

LANGUAGE
-Mode English
-Back

Контроллер менен иштөө интерфейстин тилин өзгөртө аласыз

Эми бош эмес, өлчөп жаткан капкактарды аныктаңыз.

GLP/tools кнопкасын басыңыз,

GLP/TOOLS
-Show free
-Show settings
-Settings

бул жерден бошту көрсөт (show free) деген жазууну тандап, тандоо үчүн өйдө ылдый деген кнопкаларды басыш керек, run/enter кнопкасын басыңыз. Бош өлчөөчү капкактар кызыл жарык менен күйгөн белги берет.

Эми өлчөө жүргүзүп баштаса болот, ал үчүн

a. Бош шишелерди таза жууш керек, кичине үлгү менен чайкаш керек.
b. Ичинде суу калтырбай төгүш керек.
c. Үлгүнүн көлөмүн ченеп алыш үчүн демейде өлчөөчү мензуркалар жана өлчөөчү цилиндрлар колдонулат. Көлөм болжолдуу өлчөө чоңдугуна ылайык тандалып алынат:

Үлгү көлөмү (мл)	**Өлчөө чектери (мг/л)**	**Суюлтуу фактору**
432	0-40	1
365	0-80	2
250	0-200	5
164	0-400	10
97	0-800	20
43,5	0-2000	50
22,7	0-4000	100

Бул божомолдоолор суунун органикалык заттар менен кирдөө даражасына жараша жүргүзүлөт. Канчалык кир суу болсо, ошончолук көп аба калгыдай кылып куюш керек, башкача айтканда шишеге аз көлөмдөгү үлгү куюлат. Өлчөө чоң чектер арасында жүргүзүлсө жыйынтыктар так болбой калат.

d. Аралаштыруучу магниттик таякчаны шишеге салыңыз.

e. Резина титиреткичти шишенин мойнуна койуңуз.

f. Пинцет менен гидрооксид натрийдин эки таблеткасын резина титиреткичке салыңыз. (таблетканы үлгүгө түшүрбөш керек).

g. Үлгүсү менен Oxitop шишесинин капкагын жабыңыз (тыгыз бекитиңиз)

h. Инкубатордук термостатикалык көлөмгө коюңуз (температура 20 ^{0}C ± 1K)

Өлчөөнү башташ үчүн Өлчөөчү капкактар менен байланыш кнопкасын басыңыз.

Дисплейге төмөнкү чыгат:

1. 1. 1. 1. SELECT ACTION

Контроллерду үлгү куюлган жана инкубаторго коюлган өлчөөчү капкакка багыттап баштоо (старт) кнопкасын басыңыз

Төмөнкү көрүнүш чыгат

1. 1. 1. 3. BOD-RANGE FILLING

-40 mg/l	432 ml
-400 mg/l	164 ml
-80 mg/l	365 ml
-200 mg/l	250 ml
-800 mg/l	97 ml
-2000 mg/l	43.5 ml
-4000 mg/l	22.7 ml

бул жерден шишеге үлгүнү толтурган боюнча тандап аласыз.

1. 1. 1. 4. Sample 110127-01

стартты басасыз. Өлчөө башталды. 5 күндөн кийин токтойт.

Ушундай эле башка үлгү куюлган шишелерди дагы контролер менен каттатасыз.

5 күндөн кийин контролерду күйгүзүп, Өлчөөчү капкактар менен байланыш кнопкасын басыңыз.

1. 1. 1. 5. SELECT ACTION

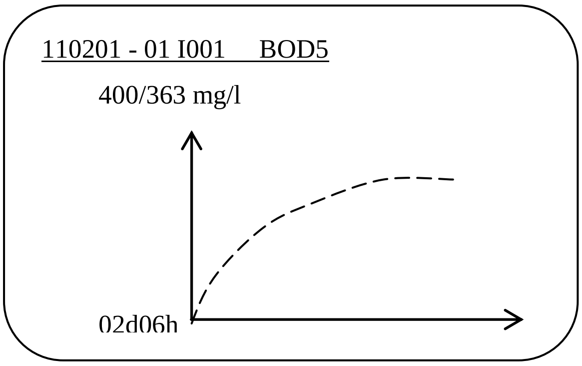
Call up all data (өлчөө жыйынтыктарын чакыруу) же болбосо sample management (үлгүнү башкаруу) кнопкасын бассаңыз төмөнкү көрүнүш чыгат.

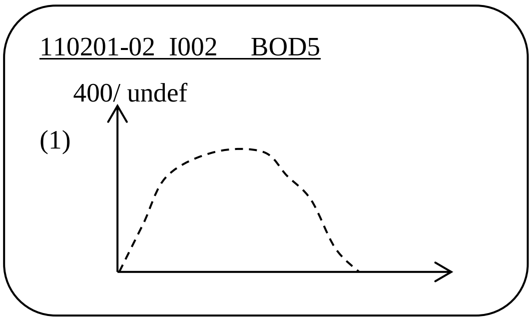
1. 1. 1. 6. SAMPLE STATUS TYPE

110201 – 01	BOD5
110201 – 02	BOD5
110201 – 03	BOD5
110202 – 01	BOD5
110204 – 02	BOD7

Бул жерде үлгү/абал/түр: биринчи мамычада үлгү өлчөөгө коюлган датасы жана үлгүнүн номери, экинчи мамычада өлчөө бүтүп бүтпөгөнү көрсөтүлөт, бүткөн болсо толук боёлот, үчүнчү мамыча үлгү канча күнгө коюлганын көрсөтөт.

Кызыктырган үлгүнү датасы жана номери боюнча тандасаңыз КБМ канча түзгөнүн көрсөтөт, жана графигин төмөнкүчө болот.





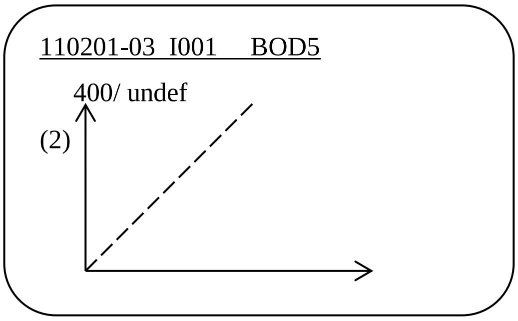


График башкача чыгып калса, анда туура эмес суюлтуу жүргүзүлдү. Биринчисинде (1) өлчөө чегинен төмөн экенин көрсөтөт, мында өлчөө чегин төмөн кылып алабыз (м. ү. биринчи 400 тандап алган болсок, эми 200 тандап алабыз, анан ошол боюнча суюлтуу жүргүзөбүз). Экинчисинде (2) болсо өлчөө чегинен жогору болгонун көрсөтөт, мында 800 өлчөө чегин тандап алабыз, б.а. аба менен көбүрөк суюлтуш керек [7].

Сүрөт 2-27 Суунун биологиялык кычкылтекке муктаждыгын OXITOP жабдыгы менен аныктоо учурунда

3. ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН ЖЫЙЫНТЫГЫ ЖАНА АЛАРДЫ ТАЛКУУЛОО

Биз шаардын үч негизги суу алгычынан тең: «Текесекирик», «Ак-Бечел» жана «Батыш» суунун үлгүлөрү алынып, изилдөөлөр жүргүзүлдү. Изилдөөлөрдүн негизинде, Нарын шаарынын суу алгычтарынан алынган ичме суунун кээ бир көрсөткүчтөрүнүн жыйынтыктары төмөнкү таблицаларда көрсөтүлдү.

3. 1. Химиялык көрсөткүчтөрдүн жыйынтыктары

Таблица 3-1 pH көрсөткүчү.

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	**Чен. бирдиги**	**Суутектик көрсөткүчү, pH**			**ЧДК**
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	pH	8.12	8.00	8.00	6.5 – 8.5
Текесекирик		8.10	7.70	7.87	
Батыш		7.83	7.67	7.87	

Диаграмма 3-1 pH көрсөткүчү.

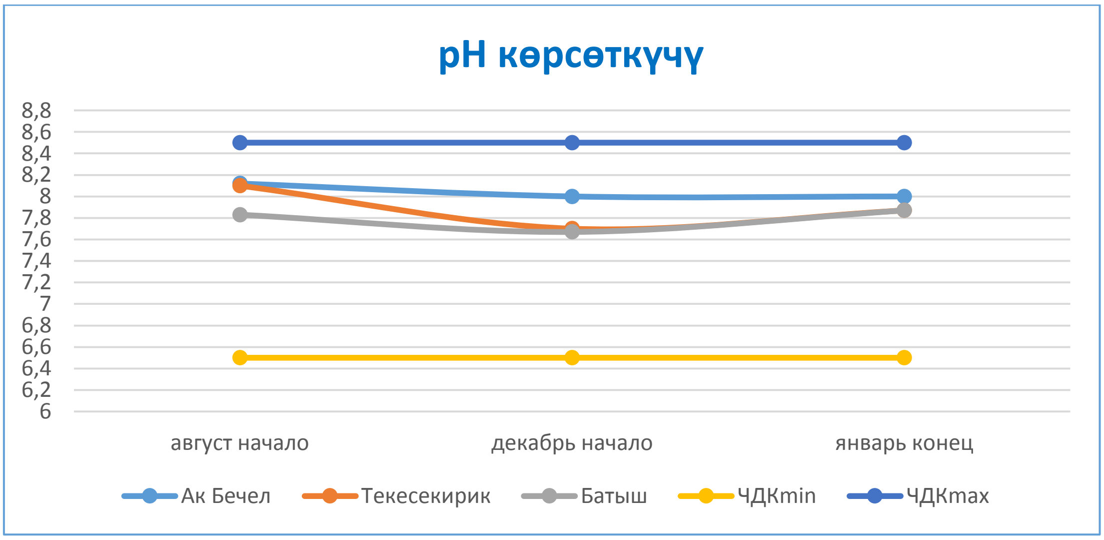


Таблица 3-2 Изилденген суунун жалпы серттүүлүгүнүн көрсөткүчү.

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	Чен. бирдиги	Изилденген суунун серттүүлүгүнүн көрсөткүчү			ЧДК
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	ммоль/л	3.30	3.13	3.15	≤ 7 (10)
Текесекирик		3.55	3.28	3.45	
Батыш		5.22	5.28	5.18	

Диаграмма 3-2 Изилденген суунун жалпы серттүүлүгүнүн көрсөткүчү.

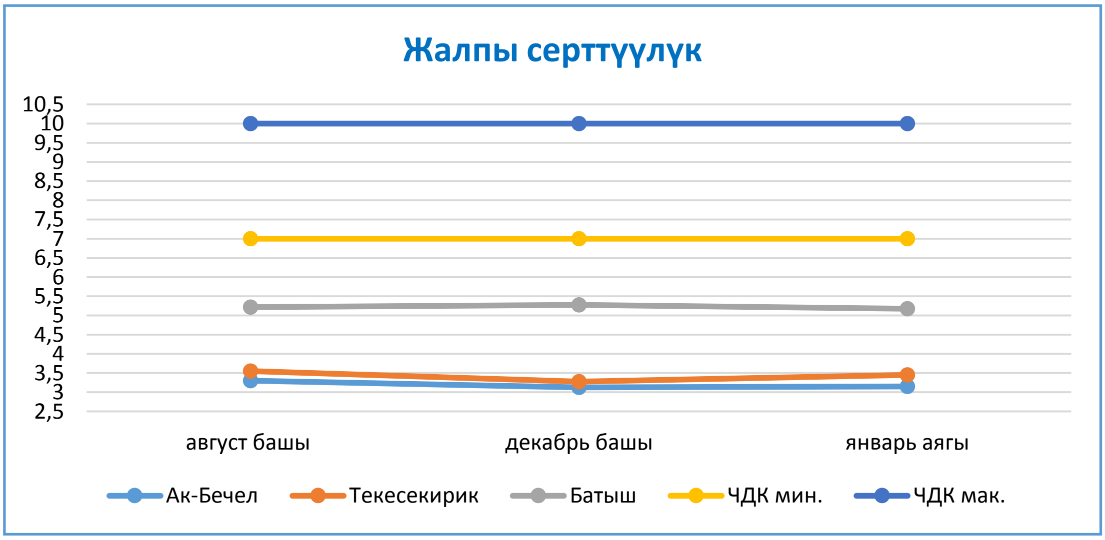


Таблица 3-3 Суунун кургак калдыгынын көрсөткүчү

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	Чен. бирдиги	Суунун кургак калдыгынын көрсөткүчү			ЧДК
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	мг/дм^3	216	91	205	≤ 1000 мг/дм^3
Текесекирик		207	107	260	
Батыш		411	321	335	

Диаграмма 3-3 Кургак калдык.

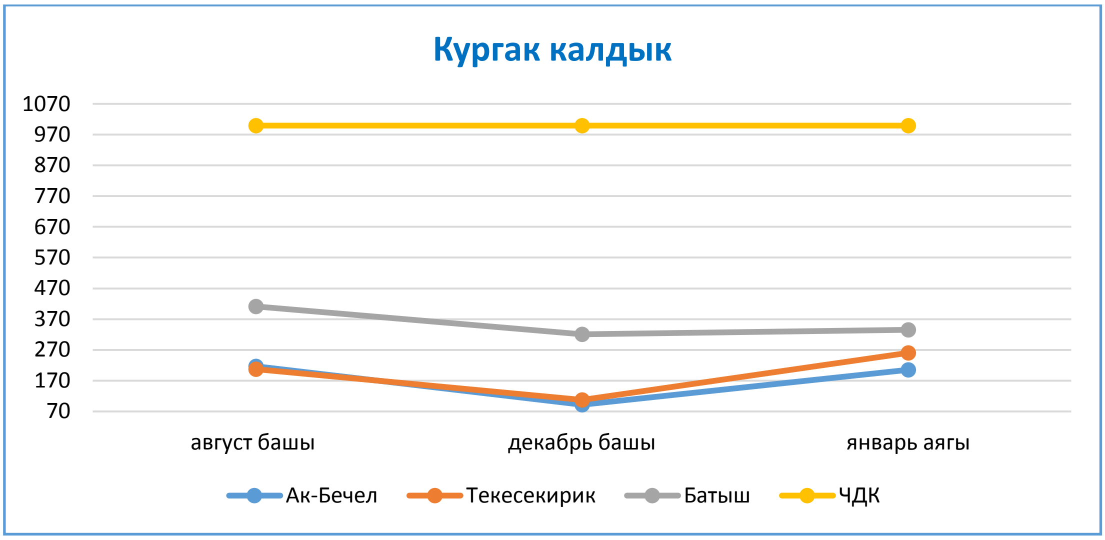


Таблица 3-4 Изилденген суудагы илинген заттардын көрсөткүчү.

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	**Чен. бирдиги**	**Изилденген суудагы илинген заттар**			**ЧДК**
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	мг/л	0.154	0.138	0.146	0.75
Текесекирик		0.152	0.138	0.146	
Батыш		0.142	0.154	0.149	

Диаграмма 3-4 Илинген заттар.

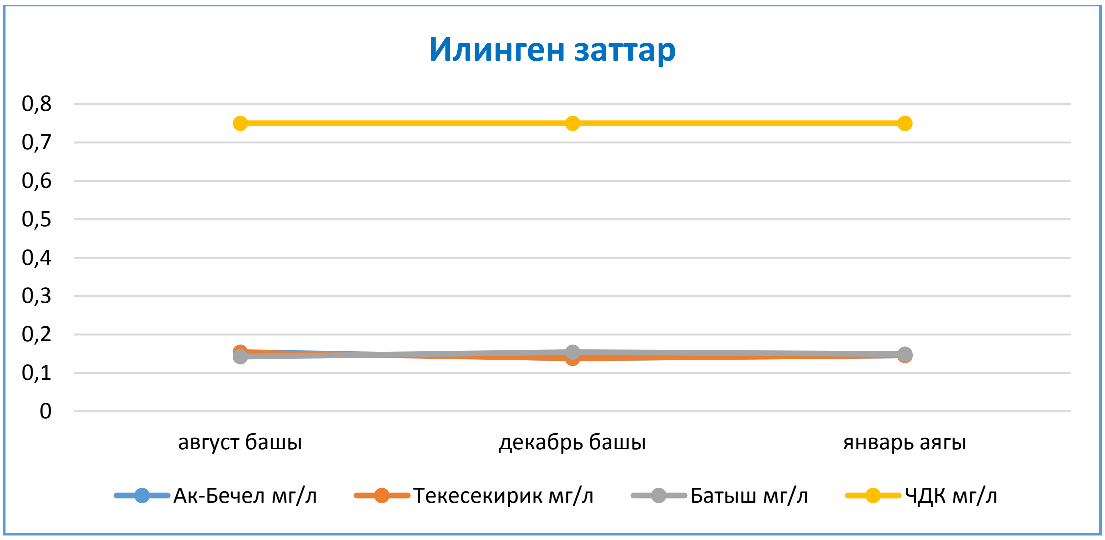


Таблица 3-5 Изилденген суунун электр өткөрүмдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү.

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	**Чен. бирдиги**	**Изилденген суунун электр өткөрүмдүүлүгүнүн көрсөткүчтөрү**		
		август башы	декабрь башы	январь аягы
Ак-Бечел	µS/см T=°C	336.70 18.05	337.07 18.03	343.37 18.53
Текесекирик		397.50 18.10	398.5 18.07	402.93 19.04
Батыш		**661.60** 19.50	**662.66** 19.00	**663.00** 19.40

Диаграмма 3-5 Электр өткөрүмдүүлүк.

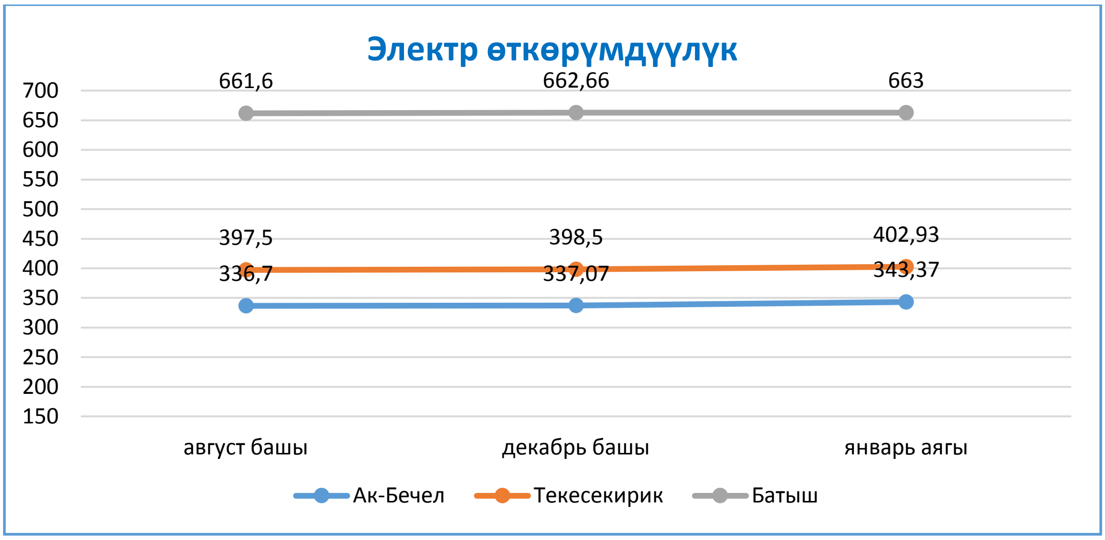


Таблица 3-6 Изилдөөдөгү химиялык кычкылтекке муктаждыктын көрсөткүчү (ХКМ).

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	**Чен. бирдиги**	**Химиялык кычкылтекке муктаждык (ХКМ)**			**ЧДК**
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	мг/л	1.50	1.17	1.20	≤ 5
Текесекирик		1.34	2.08	1.82	
Батыш		1.76	2.68	1.64	

Диаграмма 3-6 Химиялык кычкылтекке муктаждык.

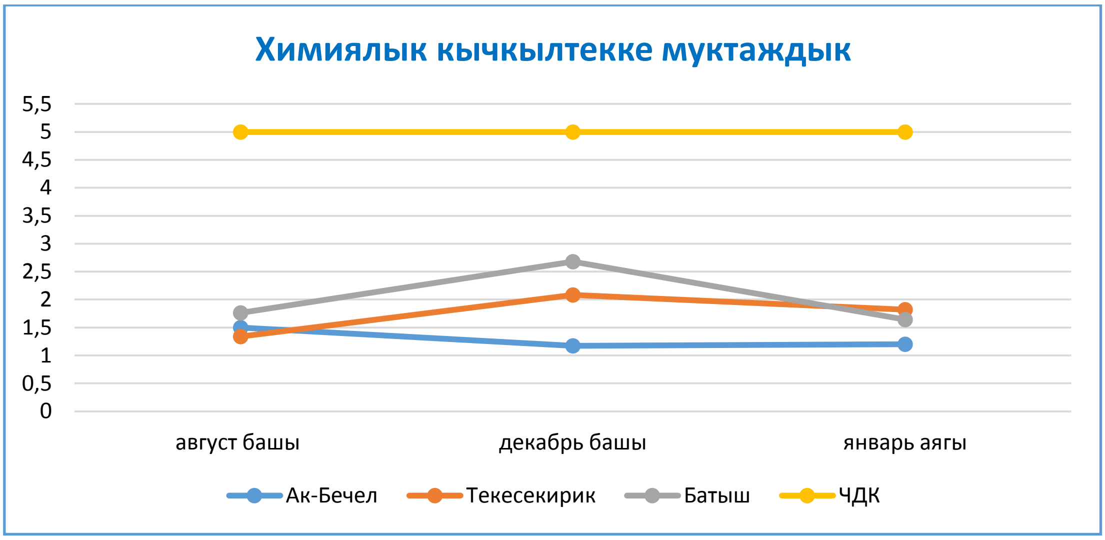
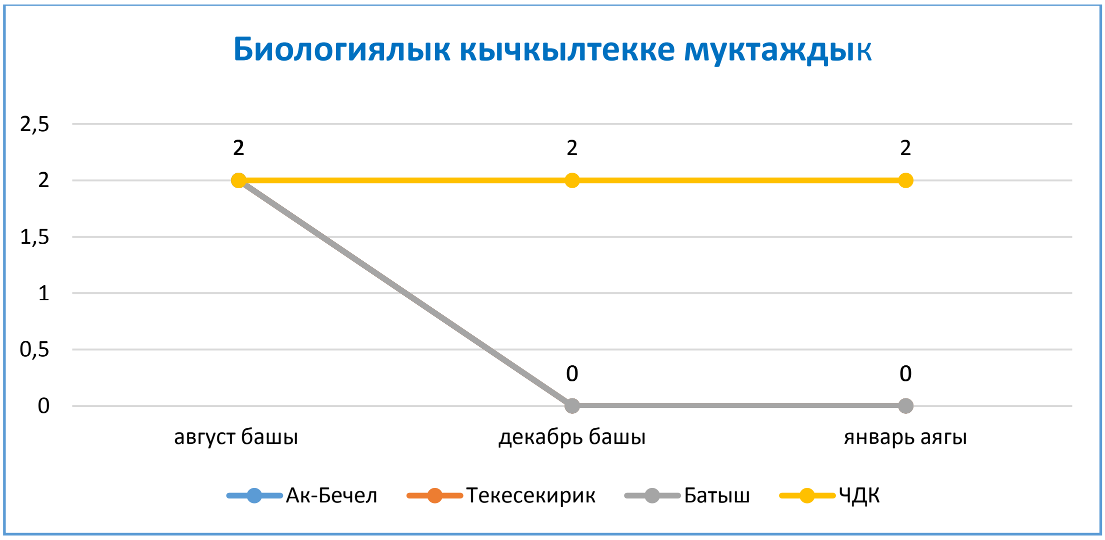


Таблица 3-7 Изилдөөдөгү биологиялык кычкылтекке муктаждыктын көрсөткүчтөрү (БКМ).

Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары	**Чен. бирдиги**	**Биологиялык кычкылтекке муктаждык (БКМ)**			**ЧДК**
		август башы	декабрь башы	январь аягы	
Ак-Бечел	мгO₂/л	2	0 undef.	0 undef.	≤ 2
Текесекирик		2	0 undef.	0 undef.	
Батыш		2	0 undef.	0 undef.	

Диаграмма 3-7 Биологиялык кычкылтекке муктаждык.



Жогорудагы таблицалардагы берилген жыйынтыктардын негизинде көрүнүп тургандай, алынган көрсөткүчтөр бардык талап кылынган нормативдерге жооп берет. Эки суу алгычтардын: «Ак-Бечел» жана «Текесекирик» жыйынтыктары бир-бирине жакын экендигин байкасак болот. Ал эми «Батыш» суу алгычынын жыйынтыгы бир нече айырмаланып турат. Бул айырма pH үчүн 3,5% ти, жалпы серттүүлүк менен кургак калдык үчүн 35% тин жана 50% ти түзөт [16]. Ушундай эле көрүнүштү электр өткөрүмдүүлүк боюнча дагы байкасак болот. Ал эми жаратылыш суусунун электр өткөрүмдүүлүгү негизинен температура жана эриген минералдык туздардын концентрациясына көз каранды болуп саналат.

Бул бизге «Батыш» суу алгычынын кандайдыр бир кирдөө булагынын дуушар болгондугу жөнүндө билдирет. Анткени «Батыш» суу алгычы Нарын шаарынын төмөн жагында жайгашкандыктан, таштанды суулардын булгануусуна дуушар болушу мүмкүн же болбосо оңой ээриген туздардын негизинде «Батыш» суу алгычында минералдуулугунун көрсөткүчү башка суу алгычтарга караганда жогору болушу мүмкүн. Азыркы убакта билинбеген менен, «Батыш» суу алгычынын минералдуулугу жылдан жылга мындан дагы жогоруласа, мындай көрүнүш алдыда кандайдыр бир коркунучка алып келиши мүмкүн. Себеби, туздардын көп кармалышы, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын организмдерине, өндүрүштүк технологиясына жана продукциянын сапатына терс таасирин тийгизет, казандардын ички беттеринде чөкмө пайда болуп, коррозияга учурайт, топурактардын туздалышына алып келет. Эң негизгиси адамдардын ден соолугуна өзүнүн терс таасирин тийгизет.

Ушул себептен, «Батыш» суу алгычында кошумча изилдөөлөрдү жүргүзүү менен мониторинг кылып туруу керек. Бирок кошумча изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн көптөгөн каражаттар талап кылынат. Анткени ал жактагы кирдөө булагын аныктап табыш үчүн жалпы аянттык изилдөөлөр жана бир канча скважина бургулоо керек. Ошондуктан бул маселе мамлекеттик деңгээлде чечилиши керек.

3. 2. Органолептикалык көрсөткүчтөрдүн жыйынтыктары

Төмөндөгү таблицаларда органолептикалык көрсөткүчтөр боюнча жыйынтыктар берилген.

I) 7 - август 2015-жыл

Таблица 3-8 Органолептикалык көрсөткүчтөр

Органолептикалык көрсөткүчтөр	**Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары**			**Нормативдер, ашык эмес**
	Ак-Бечел	**Текесекирик**	**Батыш**	
Түстүүлүк	Жок	Жок	Жок	20^0C түстүүлүк шкаласы менен
Чаңгылттык	Жок	Жок	Жок	Чаңгылттык байкалган жок (жок)
Жыт 20^0C, балл	Жок	Жок	Жок	2
Жыт 60^0C, балл	Хлордуу 1	Жок, 1	Хлордуу 1	2
Даам 60^0C, балл	1	0	1	2

II) 8 - декабрь 2015 - жыл

Таблица 3-9 Органолептикалык көрсөткүчтөр.

Органолептикалык көрсөткүчтөр	**Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары**			**Нормативдер, ашык эмес**
	Ак-Бечел	**Текесекирик**	**Батыш**	
Түстүүлүк	Жок	Жок	Жок	20^0C түстүүлүк шкаласы менен
Чаңгылттык	Жок	Жок	Жок	Чаңгылттык байкалган жок (жок)
Жыт 20^0C, балл	Жок	Жок	Жок	2
Жыт 60^0C, балл	Хлордуу 1	Жок, 0	Хлордуу 1	2
Даам 60^0C, балл	0	0	0	2

III) 25 – январь 2016 - жыл

Таблица 3-10 Органолептикалык көрсөткүчтөр.

Органолептикалык көрсөткүчтөр	**Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын аттары**			**Нормативдер, ашык эмес**
	Ак-Бечел	**Текесекирик**	**Батыш**	
Түстүүлүк	Жок	Жок	Жок	20^0C түстүүлүк шкаласы менен
Чаңгылттык	Жок	Жок	Жок	Чаңгылттык байкалган жок (жок)
Жыт 20^0C, балл	Жок	Жок	Жок	2
Жыт 60^0C, балл	Хлордуу 1	Жок, 0	Хлордуу 1	2
Даам 60^0C, балл	0	0	0	2

Органолептикалык көрсөткүчтөр үч жолу жүргүзүлгөн изилдөөлөрдө тең бардык нормативдик көрсөткүчтөргө жооп берди.

Төмөнкү таблицада микроэлементтердтин жыйынтыктары берилди. Бул таблицада көрсөтүлгөндөй, азыркы учурда изилденген микроэлементтердин биринде дагы ЧДК дан ашмак турсун, ага жакындоо дагы болгон жок. Кээ бир элементтерде төмөнкү учурларды белгилей кетсек болот. Кадмий адамдардын ден соолугуна өтө коркунучтуу элемент болуп саналат. «Батыш» суу алгычында кадмийдин кармалышы «Ак-Бечел» суу алгычынын жер астындагы сууларына караганда бир эсе чоң жана «Теке-Секирик» суу алгычынан 4 төн көбүрөөк эсе ашык (Таб. 3-11 караг.!). Ичме сууда алты валенттүү хром, жез, молибден жана коргошундун кармалышы бардык суу алгычтарда өтө чоң айырмаланышат, «Текесекирик» суу алгычында жез менен молибден башка суу алгычтарга караганда болжол менен 2-3,5 эсе азыраак кармалат [16].

3. 3. Микроэлементтерди изилдөөнүн жыйынтыктары

Таблица 3-11 Микроэлементтердин жыйынтыктары.

Параметрлер	**Ак-Бечел**	**Текесек ирик**	**Батыш**	**Бирдик**	**ЧДК**	**Зыянду улуктун классы**	**Коркунуч классы**
Кадмий (Cd)	**0,00163**	**0,00367**	**0,01610**	мкг/л	1,00	с.-т.	2
Хром (Cr)	***2,05970***	***1,73121***	***2,06781***	мкг/л	50,00	с.-т.	3
Жез (Cu)	***1,64810***	0,74751	***1,39745***	мкг/л	100,0	-"-	3
Молибден (Mo)	**1,45932**	**0,59613**	**2,10147**	мкг/л	250,0	с.-т.	2
Никель (Ni)	**0,20083**	***1,65575***	**0,35082**	мкг/л	100,0	с.-т.	2
Коргошун (Pb)	**0,20666**	**0,14499**	**0,15633**	мкг/л	30,00	-"-	2
Цинк (Zn)	4,25852	3,68715	1,75764	мкг/л	500,0	орг.	3
Сымап (Hg)	0,00814	0,01033	0,00702	мкг/л	0,50	с.-т.	2
Мышьяк (As)	1,46802	1,47963	1,54986	мкг/л	50,00	с.-т.	1

Ушул берилиштердин негизинде төмөндөгүдөй жыйынтык чыгарсак болот. Нарын шаарынын негизги үч суу алгычтарындагы алынган үлгүлөрдөгү кээ бир (тогуз) микроэлементтердин кармалышын изилдөөдө өтө ылдам өзгөрүү байкалган жок жана бардык элементтердин кармалышы орнотулган нормативдерден жогору эмес. Акыркы жыйынтык, гигиеналык нормаларда жазылгандай колдонулду, «суммалоо эффекти» , тактап айтканда 1-чи жана 2-чи коркунуч классындагы элементтердин кармалышынын суммалоодо ЧДК га карата 1,0 ден ашкан жок [16].

Диаграмма 3-8 Микроэлементтердин кармалышы.

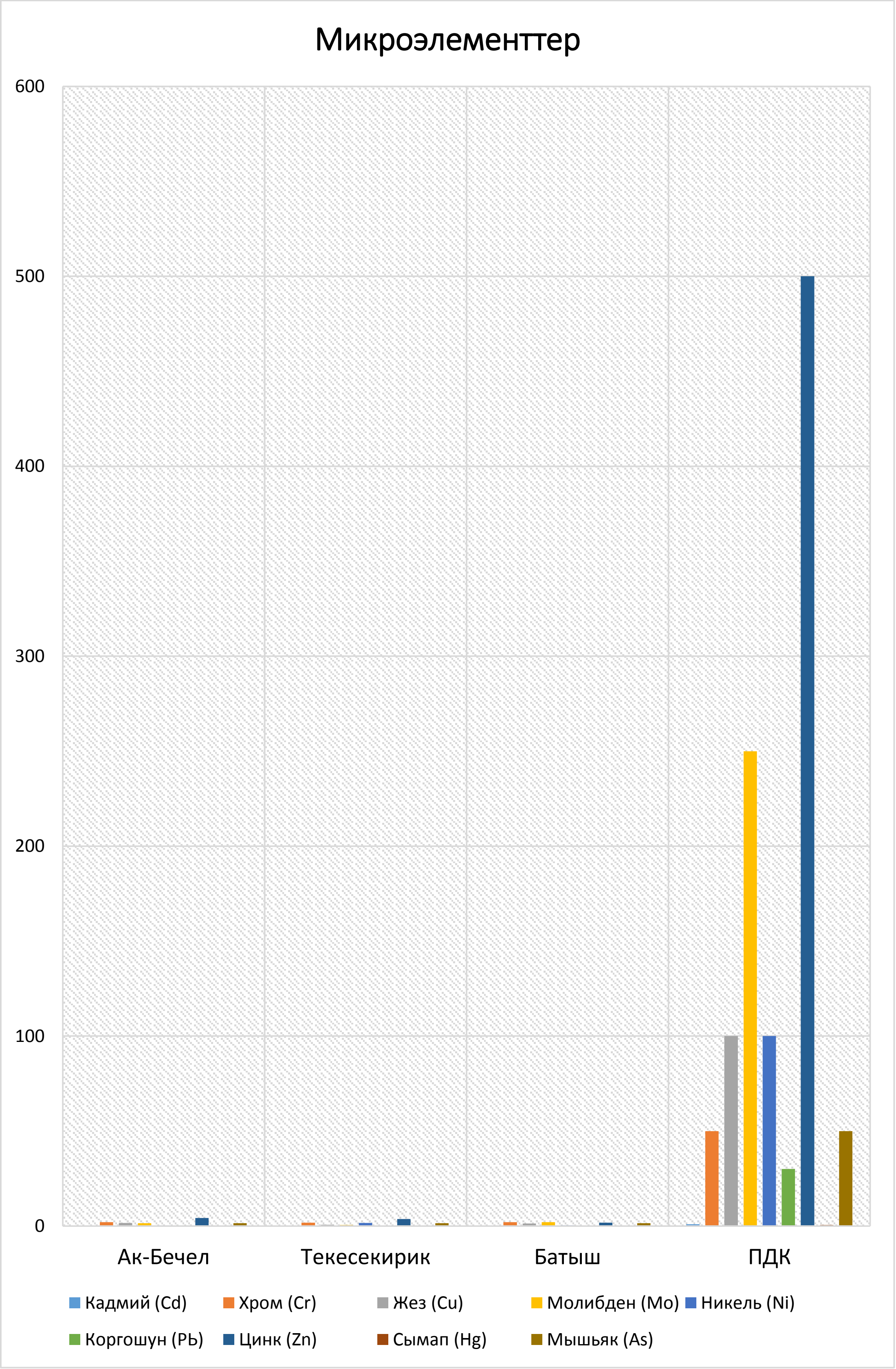


Диаграмма 3-9 Кадмийдин кармалышы.

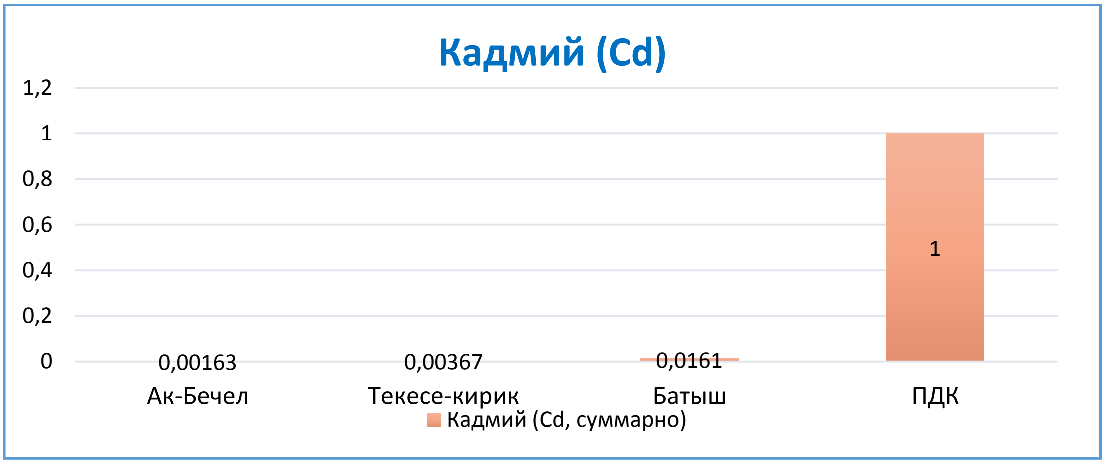


Диаграмма 3-10 Хромдун кармалышы.

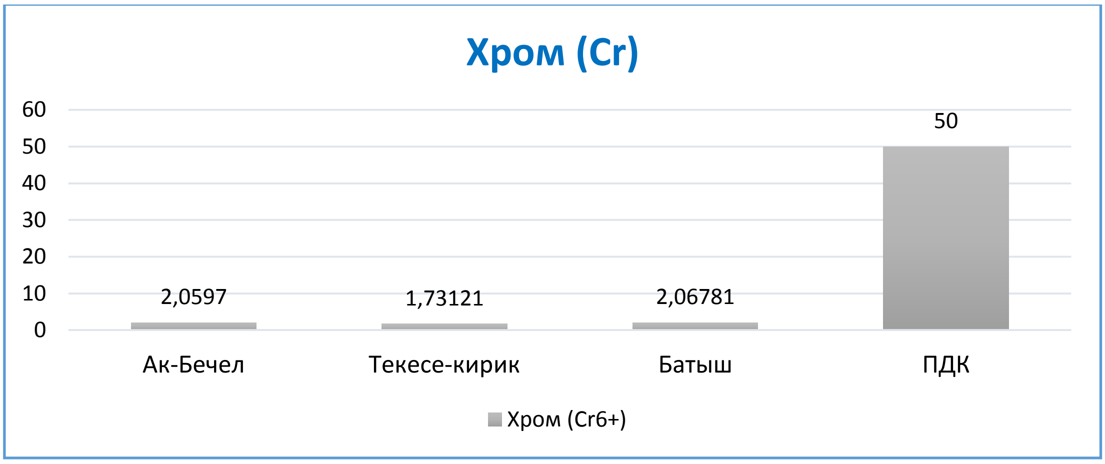


Диаграмма 3-11 Жездин кармалышы.

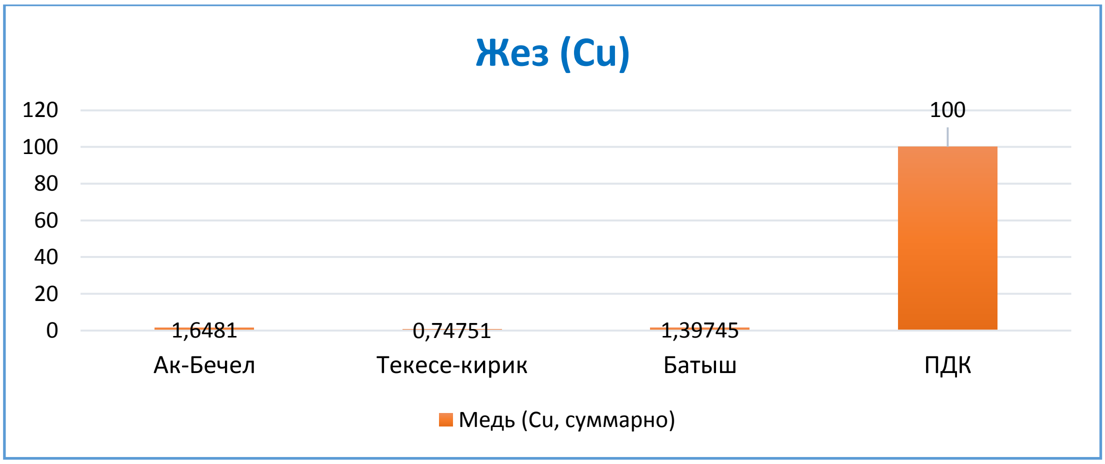


Диаграмма 3-12 Молибдендин кармалышы.

Диаграмма 3-13 Никельдин кармалышы.

Диаграмма 3-14 Коргошундун кармалышы.

Диаграмма 3-15 Цинктин кармалышы.

Диаграмма 3-16 Сымаптын кармалышы.

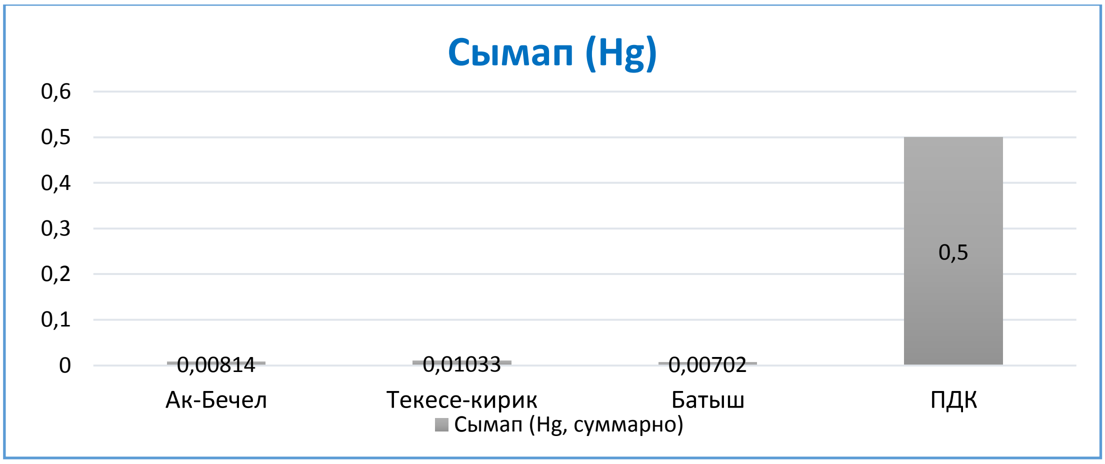


Диаграмма 3-17 Мышьяктын кармалышы.

Бул магистрдик иште жасалган, Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын кээ бир көрсөткүчтөрү менен микроэлементтердин көрсөткүчтөрү жана Кыргыз Республикасындагы NATO нун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү, Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүсүнүн жыйынтыктары менен салыштыруулар жүргүзүлдү.

Таблица 3-11-1 NATO нун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү көрсөткүчтөр [23]

№ п/п	**Үлгү алынган объекттер:**	**Үлгү алынган күн:**	**pH**	**t, ^{0}C**	**µS,**	**TDS, ppm**	**NaCl, ppm**	**R, kΩ**	**DO, %**	**DO, mg/l**
1.	**Петров көлү**	6-09-14	7,54	7,5	124,2	105,2	92,8	5,214	1,6	0,14
2.	**Кумтөр д. агымга чейин (до сброса)**	7-09-14	7,61	6,4	117,7	103,9	93,5	5,091	1,1	0,1
3.	**Кумтөр д. - агымдан кийин (после сброса)**	8-09-14	7,31	9,1	227,3	257,3	227,5	3,542	0,4	0,03
4.	**Тарагай дар.**	8-09-14	7,74	9,4	249,8	294,2	261,4	2,154	0,7	0,007
5.	***Нарын дар. - Нарын ш. чейин***	***11-09-14***	***8,1***	***11,4***	***281***	***301,5***	***284***	***1,948***	***2,1***	***1,9***
6.	**Нарын дар. - Нарын ш. кийин**	12-09-14	8,21	12,4	312,5	310,2	289,7	1,962	1,1	0,1
7.	**Нарын дар. - Казарман ай. чейин**	12-09-14	7,91	13,7	429,8	462,3	411,5	1,31	1,4	0,13
8.	**Нарын дар. - Казарман ш. кийин**	13-09-14	7,85	12,3	451,5	457,1	409,5	1,401	1,5	0,14
9.	**Нарын дар. - Токтогул суу сактагычы**	15-09-14	7,74	15,7	367,4	364,2	331,2	1,654	1,6	0,14
10.	**Нарын дар. - Токтогул суу сактагычынан кийин**	16-09-14	7,24	10,4	434,1	426,8	397,4	1,411	0,9	0,09
11.	**Нарын дар.- Шамалдысай ай.**	16-09-14	7,31	12,8	409,1	413,5	390	1,435	1,8	0,15

12.	**Майлы-Суу дар. -Майлы-Суу ш. чейин**	17-09-14	8,31	14,1	301,5	304,5	278,6	2,314	2,8	0,26
13.	**Майлы-Суу дар. -Майлы-Суу ш. кийин**	17-09-14	8,19	15,7	297,6	309,4	281,5	2,064	2,5	0,23

Кээ бир көрсөткүчтөр боюнча салыштыруу:

Суутектик көрсөткүчтөр боюнча, Нарын шаарынын негизги суу алгычтары менен Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүлөрдүн жыйынтыктары болжол менен бирдей болду.

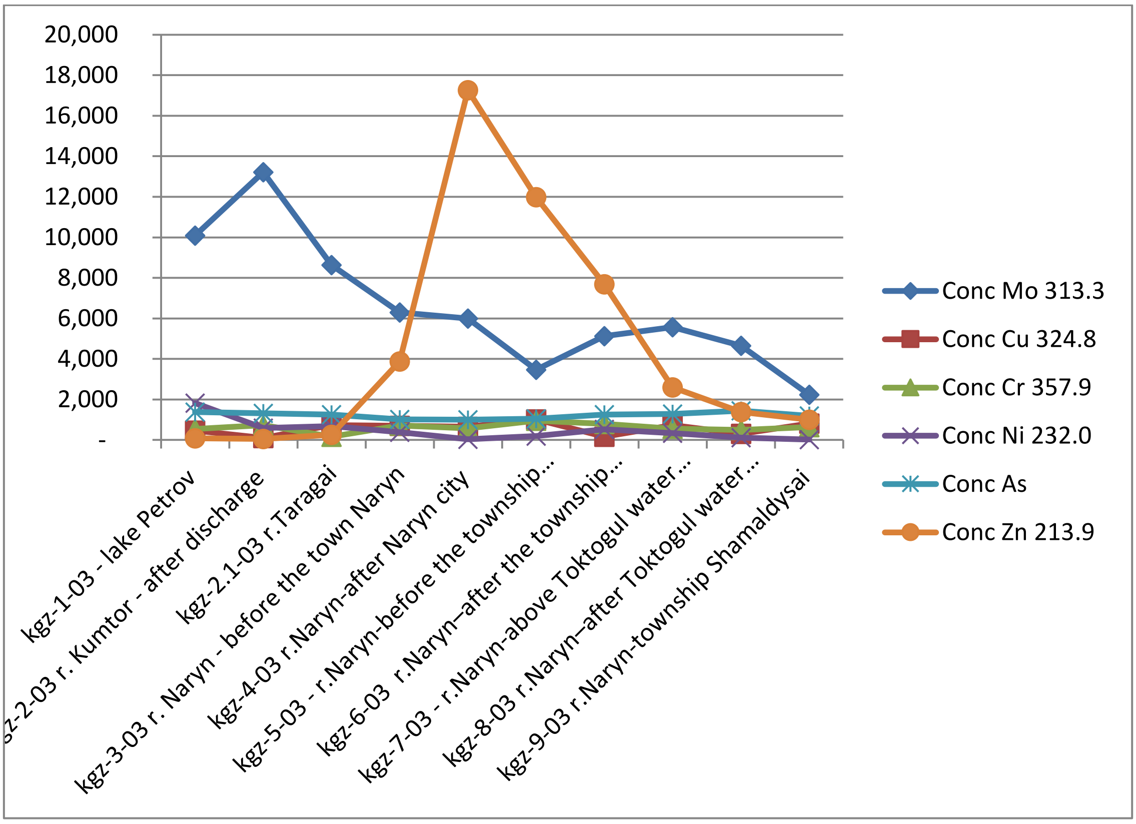
Электр өткөрүмдүүлүк боюнча, «Ак-Бечел» жана «Текесекирик» суу алгычтары менен Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүлөрдүн жыйынтыктары болжол менен бирдей болуп чыкты. Бирок «Текесекирик» суу алгычында электр өткөрүмдүүлүк аларга салыштырмалуу болжол менен эки эсе көп чыкты.

Таблица 3-11-2 NATO нун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү микроэлементтердтин кармалышы [23]

№ п/п	Үлгү алынган объекттер:	Conc Mo 313.3	Conc Cu 324.8	Conc Cr 357.9	Conc Ni 232.0	Conc As	Conc Zn 213.9
1.	**Петров көлү**	10,095	0,461	0,543	1,821	1,380	0,080
2.	**Кумтөр д. агымга чейин**	13,215	0,108	0,734	0,589	1,320	0,055
3.	**Кумтөр д. -агымдан кийин**	8,633	0,733	0,171	0,690	1,250	0,255
4.	**Тарагай дар.**	6,303	0,706	0,721	0,382	1,015	3,876
5.	***Нарын дар. - Нарын ш. чейин***	***5,996***	***0,653***	***0,568***	***0,037***	***1,001***	***17,265***
6.	**Нарын дар. -Нарын ш. кийин**	3,460	1,016	0,955	0,201	1,046	11,988
7.	**Нарын дар. -Казарман ай. чейин**	5,123	0,172	0,797	0,528	1,250	7,693

8.	**Нарын дар. -Казарман ш. кийин**	5,561	0,731	0,558	0,336	1,280	2,594
9.	**Нарын дар. -Токтогул суу сактагычы**	4,654	0,300	0,500	0,120	1,446	1,375
10.	**Нарын дар. -Токтогул суу сактагычынан кийин**	2,236	0,806	0,634	0,021	1,190	0,998
	орточо	**6,528**	**0,569**	**0,618**	**0,472**	**1,218**	**4,618**
	мак.	**13,215**	**1,016**	**0,955**	**1,821**	**1,446**	**17,265**
	мин.	**2,236**	**0,108**	**0,171**	**0,021**	**1,001**	**0,055**
11.	**Нарын дар.-Шамалдысай ай.**	1,191	0,804	2,335	0,135	1,220	0,403
12.	**Майлы-Суу дар. - Майлы-Суу ш. чейин**	21,625	0,367	2,092	1,113	1,250	0,445
13.	**13. Майлы-Суу дар. - Майлы-Суу ш. кийин**	5,694	1,067	0,034	0,145	1,699	1,095

Диаграмма 3-8-1 Микроэлементтердин кармалышы.



Микроэлементтердин кармалышы боюнча салыштыруу:

Молибдендин кармалышы Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүлөрдүн жыйынтыгында 5,996 мкг/л ди түзөт. Ал эми «Батыш» суу алгычында 2,068 мкг/л, «Ак-Бечел» суу алгычында болсо 1,459 мкг/л, ага караганда болжол менен 1,5-2 эсе азыраак кармалганы байкалды. «Текесекирик» суу алгычтарында 0,596 мкг/л ды түзөт, бул объектте башкаларга караганда азыраак көлөмдө кармалат.

Жездин кармалышы «Ак-Бечел» суу алгычында 1,648 мкг/л жана «Батыш» суу алгычында 1,398 мкг/л ди түзөт. Ал эми «Текесекирик» суу алгычы (0,748 мкг/л) менен Нарын шаарына чейин Нарын дарыясында (0,653 мкг/л) аларга салыштырмалуу азыраак көлөмдө кармалат.

Хромдун кармалышы «Ак-Бечел» (2,060 мкг/л), «Текесекирик» (1,731 мкг/л) жана «Батыш» (2,068 мкг/л) суу алгычтарында Нарын шаарына чейин Нарын дарыясына (0,568 мкг/л) караганда жогору экендигин байкалды.

Никель «Текесекирик» суу алгычында (1,656 мкг/л) башка объектилерге караганда көбүрөөк кармалат. «Ак-Бечел» суу алгычында 0,201 мкг/л жана «Батыш» суу алгычында 0,351 мкг/л ди түзөт. Ал эми Нарын шаарына чейин Нарын дарыясында (0,037мкг/л) түзөт. Бул үч изилденген объектте тең никель болжол менен бирдей көлөмдө кармалаары байкалды.

«Ак-Бечел» (1,468 мкг/л), «Текесекирик» (1,480 мкг/л) жана «Батыш» (1,550 мкг/л) суу алгычтарында мышьяктын көлөмү салыштырмалуу бирдей болуп чыкты. Ал эми Нарын шаарына чейин Нарын дарыясында мышьяктын кармалышы 1,001 мкг/л ди түздү.

Цинктин кармалышы Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүдө (17,265 мкг/л) башка изилдөө объектилерине салыштырмалуу бир топ жогорку көрсөткүчтү көрсөттү. «Ак-Бечел» (4,259 мкг/л), «Текесекирик» (3,687 мкг/л) суу алгычтарында цинк болжол менен бирдей көлөмдө кармалат. Ал эми «Батыш» (1,758 мкг/л) суу алгычында болсо цинк аларга салыштырмалуу азыраак көлөмдө кармалгандыгы аныкталды.

Салыштыруунун негизинде жалпылап айтканда микроэлементтердин кармалышы, цинктен башкалары, бир деңгээлде болду десе болот. Бул дагы, берилиштердин шайкештиги, тажрыйбалардын туура өттү дегендигине жатат. Нарын

дарыясындагы цинктин жогору болушу – кандайдыр бир цинктин өзгөчө бай булгоо булактары бар экендигин көрсөтөт, балким “Кумтор” болушу мүмкүн.

Жалпысынан, Нарын шаарынын негизги борборлоштурулган суу менен камсыздоо системасынын ичме суусу негизги физикалык жана химиялык көрсөткүчтөргө жана нормативдик талаптарга жооп берээри аныкталды.

9 микроэлементтин (Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Zn, Hg, As) концентрациясын жогорку тактыктагы изилдөөдө алардын кармалышы, гигиеналык нормалар талап кылган өтө уулу элементтердин «суммалоо эффекттин» эске алганда дагы, талап кылынган нормадан ашкан жок.

Мындай жыйынтык бизди биринчиден кубандырды жана экинчиден таң калдырды десек дагы болот. Анткени, орнотмолордун, суу түтүктөрүнүн эскилиги жетип, жарактан чыгып жаткандыгы жөнүндө «Нарын суу канал» ишканасынын адистери баяндап беришкен. Биз дагы адабияттык бөлүктө ал жөнүндө ар кайсы маалымат булактарынан алып көрсөткөнбүз.

Бул себептен, Нарын шаарынын ичме суу менен камсыздоо жана канализация системаларын оңдоо үчүн буга чейин, азыркы убакта дагы ар кандай долбоорлор жазылып, гранттар (акча-каражаттар) бөлүнүүдө. Бул долбоорлор канчалык деңгээлде иш жүзүнө ашырылаары - азырынча айтуу оор. Эгерде бул долбоорлор толугу менен иш жүзүнө ашырылып, жаңылоо же реконструкциялоо иштеринин негизинде эскилиги жеткен суу түтүктөрү алмаштырылып, системалаштыруу жолуна өткөрүлсө, келечекте, Нарын шаарынын тургундары толугу менен нормативдик талаптарга жооп берген ичме суу менен камсыз болот деген үмүттөбүз. Ошол эле мезгилде мониторинг жүргүзүп туруу зарылдыгы бар, өзгөчө – “Батыш” суу алгычы боюнча.

4. КОРУТУНДУ

1. Диссертациялык иште 2015-жылдын жай, күз айларында жана 2016-жылдын кыш айында Нарын шаарынын ичме суусунун, суу үлгүлөрү бардык үлгү алуу эрежелерин сактоо менен алынды.
2. Нарын шаарын ичме суу менен камсыздоочу негизги үч суу алгычтан («Ак-Бечел», «Текесекирик» жана «Батыш») алынган суу үлгүлөрүнүн кээ бир көрсөткүчтөрүнө, химиялык жана микроэлементтик курамына изилдөөлөр жүргүзүлдү.
3. Суу үлгүлөрүнүн суутектик көрсөткүчтөрүн, жалпы серттүүлүгүн, кургак калдыгын, электр өткөрүмдүүлүгүн, ХКЗ, $БКМ_5$ жана органолептикалык көрсөткүчтөрүн: түстүүлүгүн, чаңгылттыгын, жытын 20^0C жана 60^0C да жана дагы даамын 60^0C да аныктоо үчүн изилдөөлөр жүргүзүлдү.
4. Суутектик көрсөткүч “B-213 Twin Compact Meter” маркасындагы pH-метрди колдонуу менен аныкталды. Аппараттын калибровкасы pH standard solution – 7 жана 4 эритмелеринин жардамы менен жасалды.
5. Жалпы серттүүлүктү аныктоодо трилонолометрикалык метод колдонулду.
6. Химиялык кычкылтекке болгон зарылдыкты аныктоодоо перманганаттык кычкылдануу (Кубель методу) методу колдонулду.
7. Биологиялык кычкылтекке муктаждыгын 5 күн үчүн – WTW фирмасынын “Oxitop” жабдыгы менен аныкталды.
8. Микроэлементтер АКШда чыгарылган «PerkinElmer» фирмасынын «AAnalyst 800» (микроэлементтердин кармалышын жогорку тактыктагы спектралдык анализдерди жүргүзгөн) атомдук-абсорбциондук спектрометри аркылуу аныкталды. Микроэлементтерден: : Кадмий (Cd), Хром (Cr), Жез (Cu), Молибден (Mo), Никель (Ni), Коргошун (Pb), Цинк (Zn), Сымап (Hg), Мышьяк (As) аныкталды.
9. «Ак-Бечел» жана «Текесекирик» суу алгычтарынын жыйынтыктары бир-бирине жакын экендигин, ал эми «Батыш» суу алгычынын жыйынтыгы бир нече айырмаланып тургандыгы байкалды: жалпы серттүүлүк менен кургак

калдык үчүн «Батыш» суу алгычынынан алынган суу үлгүлөрү 35% жана 50% жогору болуп чыкты. Ушундай эле көрүнүштү электр өткөрүмдүүлүк боюнча дагы байкалды.

10. «Батыш» суу алгычы Нарын шаарынын төмөн жагында жайгашкандыктан, бул суу алгыч шаардын таштанды сууларынын же болбосо оңой ээриген туздардын кандайдыр бир булагынан булгануусу мүмкүн деген божомолдоолор каралды.

11. Бул божомолдоолорду тастыктоо үчүн, төмөндөгүдөй сунуштоолор берилди: «Батыш» суу алгычында кошумча изилдөөлөрдү жүргүзүү менен мониторинг кылып турушубуз керек. Бирок кошумча изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн көптөгөн каражаттар талап кылынат, анткени ал жактагы кирдөө булагын аныктап табыш үчүн аянттык изилдөөлөрдү жасап, балким дагы бир канча скважина бургулоо керек. Ошондуктан бул маселе мамлекеттик деңгээлде чечилиши керек.

12. Бул магистрдик иштин негизинде жасалган Нарын шаарынын негизги суу алгычтарынын кээ бир көрсөткүчтөрү менен микроэлементтердин көрсөткүчтөрүн жана Кыргыз Республикасындагы NATOнун «Орто Азиядагы суулардын транс чек аралык кирдөөсүн баалоо» SfP 983945 аттуу проектинин негизинде жасалган изилдөөлөрдөгү, Нарын шаарына чейин Нарын дарыясынан алынган үлгүсүнүн жыйынтыктары менен салыштыруулар жургүзүлдү жана, жалпысынан, изилдөөлөрдүн жыйынтыктары бир деңгээлде (бир масштабда) экендиги аныкталып, изилдөөлөр одоно катасыз болду дегенге негиз бар.

Негизги жыйынтыктар:

- ❖ Жалпысынан Нарын шаарынын негизги борборлоштурулган суу менен камсыздоо системасынын ичме суусу негизги физикалык жана химиялык көрсөткүчтөргө жана нормативдик талаптарга жооп берет.
- ❖ Бирок, электр өткөрүмдүүлүгү Нарын шаарынын төмөн жагында жайгашкан «Батыш» суу алгычында «Ак-Бечел» жана «Текесекирик» суу алгычтарына караганда эки эсеге жакын бийик болуп чыкты. Демек, Нарын шаарынын аймагындагы ар кандай кирдөөтүүчү булактары жана таштанды суулары «Батыш» суу алгычын кирдетиши мүмкүн деген божомолго толук

негиз бар. Ушул факторлорду эске алып, «Батыш» суу алгычында мониторинг жасап туруу керек экендиги сунушталат.

- 9 элементтин (Кадмий, Хром, Жез, Молибден, Никель, Коргошун, Цинк, Сымап, Мышьяк) концентрациясын жогорку тактыктагы изилдөөлөр көрсөттү: алардын кармалышы гигиеналык нормалар талап кылган, өтө уулуу элементтердин «суммалоо эффектин» эске алганда дагы, талап кылынган нормадан ашпаганын.
- Нарын шаарына чейинки Шаркыратма дарыясынын ичүүгө колдонууда сапаты талапка жооп бербегендиктен, тез арада ал жактагы бардык колдонуучуларын борборлоштурган суу менен камсыздоо системасына өткөзүү керек.

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАР

[1] А. А. Шварц, Экологическая гидрогеология, Учебное пособие. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1996.-60 с.

[2] А. Г. Муравьев, Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами, 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас+», 2009. [E-book] Доступный: http://anatomelnik.narod.ru/publish/analiz_vodi.pdf

[3] А. И. Перельман, Геохимия. М.: Высшая школа, 1988.-527 с.

[4] Атомная спектроскопия: Руководство по выбору подходящего метода анализа и прибора. [Online]. Доступный: http://www.servicelab.ru/docs/as.pdf [08. 04. 2016].

[5] Б. Айталиев, "Бишкек шаарынын ар кайсы суу алгычтарынан алынган ичме суулардын көрсөткүчтөрүн изилдөө жана экологиялык баалоо," Дип. жумуш, Экол. Инж., Кыргыз-Түрк Манас Унив., Б.-2013.

[6] М. Абакиров, Ж. Абдиев, ж.б., Нарын облусу. Энциклопедия, Жооптуу ред. Ү. Асанов, Б-1998-420 б.

[7] Манометрическая система для определения БПК. Паспорт "OxiTop" WTW. [Online]. Доступный: www.ecoinstrument.ru [10. 09. 2015].

[8] Материал из Википедии-свободной энциклопедии [Online]. Доступный: http://ru.wikipedia.org/wiki/Общая_минерализация [15. 02. 2016].

[9] Микроэлементы [Online]. Доступный: http://prodobavki.com/tags/mikroaelementy_51.html [20. 03. 2016].

[10] Минерализация, электропроводность, температура, взвешенные вещества (грубодисперсные примеси) [Online]. Доступный: http://biology.krc.karelia.ru/misc/hydro/mon1.html [16. 02. 2016].

[11] П. Жаманкулова, "Нарын областындагы жер алдындагы сууларынын корголуу даражасы," Маг. диссертация, Экол. Инжен., Кыргыз-Түрк Манас Унив, .Б. -2011. б.

[12] ПДК органических веществ в воде. [Online]. Доступный: http://ecoflash.narod.ru/pdk_2.htm [19. 09. 2015].

[13] Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно - эпидемиологические правила и нормативы, СанПиН 2.1.4.002-03. № 9 -2004. [Online]. Доступный: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/30956

[14] Предельно допустимые концентрации содержания основных неорганических веществ в питьевой воде [Online]. Доступный: http://www.water.ru/bz/param/neorg.shtml [19. 09. 2015].

[15] С. Жекин к., “Бишкек шаарынын айрым суу алгычтарынан алынган суулардын электр өткөрүмдүүлүгүн жана микроэлементтик курамын спектрофотометрдик изилдөө жана аларды экологиялык баалоо,” Дип. жумуш, Экол. Инж., Кыргыз-Түрк Манас Унив., Б.-2013.. 37-39 б.

[16] С. Жекин к., К. А. Кожобаев, С. Т. Оторова, “Экогеохимическая оценка питьевых вод г. Нарын,” в книге Развитие наук о Земле в Кыргызстане состояние, проблемы и перспективы, Материалы Междунар. конф., посвящ. 100-летнему юбилею акад. М.М. Адышева. -Б.: 2015.- с. 110-115.

[17] С. Т. Оторова, “Экогеохимия вод верховьев бассейна реки Нарын,” Специальность-Геоэкология, Диссертация на соискание ученой ст. к.т.н., Мин. обр. и науки КР, Нарынский гос. унив., Нац. акад. наук КР, Институт геологии им. Акад. М.М. Адышева, Бишкек-2013.-23 с.

[18] Т. И. Ибраев, ж.б., “Нарын суу-канал ишканасынын шаардык водопровод жана канализация системаларын үзгүлтүксүз иштетүү боюнча аткарган жумуштары боюнча маалыматтар,” Нарын ш.: 2008-2012 жж.

[19] Т. Х. Каримов, М.А. Сарымсаков, Экологическая ситуация и проблемы водоснабжения сельских населенных мест и городов Кыргызской Республики. Б:, ОсОО Салам, 2005.-124 с.

[20] Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор и др., Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой-Изд. 4-е. – М.:Проект; Альма Матер, 2008.-416 с.

[21] Ү. Асанов, З. Асаналиев, ж.б., Нарын облусуна 70 жыл. – Б.: «Бийиктик», 2009.- 296 б.

[22] Ү. Б. Асанов ж.б., Кыргызстандын географиясы. Энциклопедиялык окуу куралы. / Башкы ред. Асанов. Ү, Б- 2004, 720 б.

[23] Э. Стейнес, О. Садыров, К. Кожобаев. и др., Предварительные результаты выполнения проекта NATO SfP 983945 “Оценка трансграничного загрязнения воды в Центральной Азии” в Кыргызской Республике. // Матер. Межд.конф. “Дистаницонные и наземные исследовании Земли в Центральной Азии,” Бишкек., 2014.-362-367 с.

[24] Я. П. Молчанова, Е. А. Заика и др., Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Под ред. Т.В. Гусевой. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010.-93-112 с.

[25] YSI Model 30 Handheld Salinity, Conductivity and Temperature System. [Online].Available:https://www.ysi.com/File%20Library/Documents/Manuals%20for%20Discontinued%20Products/030136-YSI-Model-30-Operations-Manual-RevE.pdf [17. 03. 2016].

ТИРКЕМЕЛЕР

Таблица 1. Ичме суу. Борборлоштурулган суу менен камсыздандыруу системаларындагы суунун сапатына болгон гигиеналык талаптар. (Санитардык–Эпидемиологиялык эрежелер жана нормалар СанПиН 2.1.4.002-3) [13].

Көрсөкүчтөр	**Чектүү дэңгээл концентрациясы (ЧДК), мг/л**	**Коркунуч (кооптулук) классы**	**Табылуу чеги, мг/л**	**Эскертүүлөр**
Жалпы көрсөткүчтөр				
pH	6 – 9			Төмөн болсо коррозиялык касиетин күчөтөт, бийик болсо кошумча даамын берет.
Жалпы минералданышы (кургак калдык)	1000 (1500)			
Жалпы кебердүүлүк	7,0 (10,0) ммоль/л			Төмөн болсо коррозиялык касиетин күчөтөт, бийик болсо – кебер пайда кылат.
Перманганаттын кычкылдануусу	5,0			
Мунайзат өндүрүмдөрү, жалпысы	0,1		0,01	
Беттик-активдүү заттар(БАЗ), анионактивдүү	0,5		0,02	Кошумча даам берет, жыт, көбүктөөнүү
Фенолдук индекс	0,25		0,001	
Органикалык эмес заттар				
Al	0,5	2	0,02	Чөгүндү пайда кылат.
Be	0,0002	1	0,00005	
B	0,5	2	0,05	
Fe	0,3	3	0,01	Чөгүндү пайда кылат, идишти боейт.
Cd	0,001	2	0,0001	
Mn	0,1	3	0,01	Чөгүндү пайда кылат, идишти боейт.
Cu	0,1	3	0,01	Кошумча даам берет, идишти боейт.
Mo	0,25	2	0,01	
As	0,05	2	0,005	
Ni	0,1	3	0,01	
NO_3	45,0	3	0,5	
Hg	0,0005	1	0,0001	
Pb	0,03	2	0,001	
Se	0,01	2	0,0002	
Sr	7,0	2	0,01	
SO_4	500	4	2,0	Кошумча даам берет.
F	1,5	2	0,10	

Cr(VI)	0,05	3	0,005	
Cr(III)	0,5	3	0,005	
Zn	0,5	3	0,01	
V	0,1	3	0,01	
Ag	0,05	2	0,005	
Li	0,03	2	0,01	
Rb	0,1	2	0,01	
Co	0,1	2	0,01	
Si	10,0	2	0,05	
Na	200	2	1,0	Кошумча даам берет.
Br	0,2	2	0,10	
NO_2	3,0	2	0,003	
NH_4	2,5		0,05	Жыт жана кошумча даам берет.
PO_4	3,5	3	0,01	
Cl	350	4	1,0	Кошумча даам берет, коррозиялайт.
Органолептикалык көрсөткүчтөр				
Киргилдик	1,5		0,1	
Түстүүлүгү	20°		1,0	
Жыты	2бал			
Кошумча Даамы	2бал			

Таблица 2. Суудагы органикалык эмес заттардын ЧДКсы [14].

Чектүү концентрация, мг/дм^3						
					<u>СанПиН</u>	
Зат	**<u>ВОЗ</u>**	**<u>USEPA</u>**	**<u>ЕС</u>**	**Норматив**	**Зыяндуулугунун көрсөткүчү**	**Зыяндуулук классы**
Алюминий (Al)	0.2[*]	0.2[2]	0.2[4]	0.5	с.-т.	2
NH_3 жана NH4+	1.5[*]	-	0.5[4]	-	-	-
Асбест	-	7.0[1]	-	-	-	-
Барий (Ba)	0.7	2.0[1]	0.1[6]	0.1	с.-т.	2
Бериллий (Be)	-	0.004[1]	-	0.0002	с.-т.	1
Бор (B)	0.3	-	1.0[3]	0.5	с.-т.	2
Ванадий (V)	-	-	-	0.1	с.-т.	3
Висмут (Bi)	-	-	-	0.1	с.-т.	2
Вольфрам (W)	-	-	-	0.05	с.-т.	2

Европий (Eu)	-	-	-	0.3	орг. прив.	4
Темир (Fe)	0.3[*]	0.3[2]	0.2[4]	0.3	орг.	3
Кадмий (Cd)	0.003	0.005[1]	0.005[3]	0.001	с.-т.	2
Калий (K)	-	-	12.0[5]	-	-	-
Кальций (Ca)	-	-	100.0[6]	-	-	-
Кобальт (Co)	-	-	-	0.1	с.-т.	2
Кремний (Si)	-	-	-	10.0	с.-т.	2
Литий (Li)	-	-	-	0.03	с.-т.	2
Магний (Mg)	-	-	50.0[5]	-	-	-
Марганец (Mn)	0.5 (0.1[*])	0.05[2]	0.05[4]	0.1	орг.	3
Жез (Cu)	2.0 (1.0[*])	1.0[2] - 1.3[1]	2.0[3]	1.0	орг.	3
Молибден (Mo)	0.07	-	-	0.25	с.-т.	2
Мышьяк (As)	0.01	0.05[1]	0.01[3]	0.05	с.-т.	2
Натрий (Na)	200.0[*]	-	200.0[4]	200.0	с.-т.	2
Никель (Ni)	0.02	-	0.02[3]	0.1	с.-т.	3
Ниобий (Nb)	-	-	-	0.01	с.-т.	2
Нитраттар (NO_3)	50.0	44.0[1 **]	50.0[3]	45.0	орг.	3
Нитриттер (NO_2)	3.0	3.3[1 **]	0.5[3]	3.0	орг.	2
Сымап (Hg)	0.001	0.002[1]	0.001[3]	0.0005	с.-т.	1

Рубидий (Rb)	-	-	-	0.1	с.-т.	2
Самарий (Sm)	-	-	-	0.024	с.-т.	2
Свинец (Pb)	0.01	0.015[1]	0.01[3]	0.03	с.-т.	2
Селен (Se)	0.01	0.05[1]	0.01[3]	0.01	с.-т.	2
Күмүш(Ag)	-	0.1[2]	0.01[5]	0.05	с.-т.	2
Күкүрт суутек (H_2S)	0.05[*]	-	UO[7]	0.03	орг.зап.	4
Стронций	-	-	-	7.0	с.-т.	2
(Sr)						
Сульфаттар (SO_4^{2-})	250.0[*]	250.0[2]	250.0[4]	500.0	орг.	4
Сурьма (Sb)	0.005	0.006[1]	0.005[3]	0.05	с.-т.	2
Таллий (Tl)	-	0.002[1]	-	0.0001	с.-т.	2
Теллур (Te)	-	-	-	0.01	с.-т.	2
Фосфор (P)	-	-	-	0.0001	с.-т.	1
Фториды (F^-)	1.5	2.0[2]-4.0[1]	1.5[3]	1.5	с.-т.	2
Хлор: - калдык, эркин - калдык, бириккен	0.5-5.0[*]	-	-	0.3-0.5 0.8-1.2	орг. орг.	3 3
Хлориддер (Cl^-)	250.0	250.0[2]	250.0[4]	350.0	орг.	4
Хром (Cr^{3+})	-	0.11 (всего)	-	0.5	с.-т.	3
Хром	0.05		0.05[3]	0.05	с.-т.	3

(Cr^{6+})		0.2[1]				
Цианиддер (CN^{-})	0,07		0.05[3]	0.035	с.-т.	2
Цинк (Zn)	3.0[*]	5.0[2]	5.0[6]	5.0	орг.	3

Таблица 3. Суудагы органикалык заттардын ЧДКсы [12].

Чектүү концентрация, мкг/дм³						
				СанПиН		
Зат	**ВОЗ**	**ЕРА (США)**	**ЕС**	***Норматив***	***Зыяндуулугу нун көрсөткүчү***	***Зыяндуулук классы***
1. Органикалык компоненттер						
Хлорлонгон алкандар						
Төрт хлордуу көмүртек	2	5	-	6	с.-т.	2
Дихлорметан	20	5	-	7.5	орг.зап.	3
1,1-дихлорэтан	-	-	-	-	-	-
1,2-дихлорэтан	30	5	3	-	-	-
1,1,1-трихлорэтан	2000	200	-	10000	с.-т.	2
1,1,2-трихлорэтан	-	5	-	-	-	-
Хлорлонгон этилендер						
Винилхлорид	5	5	0.5	50	с.-т.	2
1,1-дихлорэтилен	30	7	-	-	-	-
1,2-дихлорэтилен	50	170[1]	-	-	-	-
Трихлорэтилен	70	5	10[2]	-	-	-
Тетрахлорэтилен	40	5	10[2]	-	-	-
Ароматикалык көмүр суутектер						
Бензол	10	5	-	10	с.-т.	2
Толуол	700	1000	-	500	орг.зап.	4
Ксилолдор	500	10000	-	50	орг.зап.	3
Этилбензол	300	700	-	10	орг.прив.	4
Стирол	20	100	-	100	орг.зап.	3

Полициклдык ароматикалык көмүр суутектер	-	-	0.13	-		
Бенз(а)пирен	0.7	0.2	0.01	0 - 5	с.-т.	1
Хлорлонгон бензолдор						
Монохлорбензол	300	100	-	20	с.-т.	3
1,2-дихлорбензол	1000	600	-	2	орг.зап.	3
1,3-дихлорбензол	-	-	-	-	-	-
1,4-дихлорбензол	300	-	-	-	-	-
Трихлорбензол	20	70	-	30	орг.зап.	3
Башка бирикмелер						
Акролеин	-	-	-	20	с.-т.	1
Ди(2-этилгексил)адипат	80	400	-	-	-	-
Ди(2-этилгексил)фталат	8	6	-	-	-	-
Акриламид	0.5	ТТ	-	10	с.-т.	2
Эпихлоргидрин	0.4	ТТ	0.1	10	с.-т.	2
Гексахлорбутадиен	0.6	-	-	10	орг.зап.	3
Гексахлорциклопентадиен	-	50		1	орг.зап.	3
Этилендиамин тетрауксус кислотасы (EDTA)	200	-	-	-	-	-
Тринитрилоуксус	200	-	-	-	-	-
кислотасы						
Беттик активдүү заттар (БАЗ)	-	-	-	500	-	-
Элемент органикалык бирикмелер						
Диалкилол (бирикмелер)	-	-	-	2[4]	с.-т.	2
Оксид трибутилол	2	-	-	4	с.-т.	2

Бис(трибутилолово) оксид	-	-	-	0.2	с.-т.	1
Тетраэтилолово	-	-	-	0.2	с.-т.	1
Трибутилметакрилат калай	-	-	-	0.2	с.-т.	1
Тетраэтил коргошун	-	-	-	отсут.	с.-т.	1

Таблица 4. Атомдук-спектралдык методдордун аныкталуу чектери (ppb же мкг/л) [4].

Элементтер	*ААС*	*ААС Hg жана гидридтик генерациясы менен*	*ЭТААС*	*ИСП-ОЭС*	*ИСП-МС*
Ag	1,5		0,005	0,6	0,002
Al	45		0,1	1	0,005[a]
As	150	0,03	0,05	2	0,0006[b]
Au	9		0,15	1	0,0009
B	1000		20	1	0,003[c]
Ba	15		0,35	0,03	0,00002[d]
Be	1,5		0,008	0,09	0,003
Bi	30	0,03	0,05	1	0,0006
Br					0,2
C					0,8[e]
Ca	1,5		0,01	0,05	0,0002[d]
Cd	0,8		0,002	0,1	0,00009[d]
Ce				1,5	0,0002
Cl					12
Co	9		0,15	0,2	0,0009
Cr	3		0,004	0,2	0,0002[d]
Cs	15				0,0003
Cu	1,5		0,014	0,4	0,0002[c]
Dy	50			0,5	0,0001[f]
Er	60			0,5	0,0001
Eu	30			0,2	0,00009
F					372
Fe	5		0,06	0,1	0,0003[d]
Ga	75			1,5	0,0002
Gd	1800			0,9	0,0008[g]
Ge	300			1	0,001[h]
Hf	300			0,5	0,0008
Hg	300	0,009	0,6	1	0,016[l]
Ho	60			0,4	0,00006
I					0,002
In	30			1	0,0007
Ir	900		3,0	1	0,001
K	3		0,005	1	0,0002[d]
La	3000			0,4	0,0009
Li	0,8		0,06	0,3	0,001[c]
Lu	1000			0,1	0,00005
Mg	0,15		0,004	0,04	0,0003[c]

Mn	1,5		0,005	0,1	0,00007[d]
Mo	45		0,03	0,5	0,001
Na	0,3		0,005	0,5	0,0003[c]
Nb	1500			1	0,0006
Nd	1500			2	0,0004
Ni	6		0,07	0,5	0,0004[c]
Os				6	
P	75000		130	4	0,1[a]
Pb	15		0,05	1	0,00004[d]
Pd	30		0,09	2	0,0005
Pr	7500			2	0,00009
Pt	60		2,0	1	0,002
Rb	3		0,03	5	0,0004
Re	750			0,5	0,0003
Rh	6			5	0,0002
Ru	100		1,0	1	0,0002
S				10	28[i]
Sb	45	0,15	0,05	3	0,0007[b]
Sc	30			0,1	0,004
Se	100	0,03	0,05	3	0,0007[b]
Si	90		1,0	10	0,03[a]
Sm	3000			2	0,0002
Sn	150		0,1	2	0,0005[a]
Sr	3		0,025	0,05	0,00002[d]
Ta	1500			1	0,0005
Tb	900			2	0,00004
Te	30	0,03	0,1	2	0,0008[k]
Th				2	0,0004
Ti	75		0,35	0,4	0,003[i]
Tl	15		0,1	2	0,0002
Tm	15			0,6	0,00006
U	15000			10	0,0001
V	60		0,1	0,5	0,0005
W	1500			1	0,005
Y	75			0,2	0,0002
Yb	8			0,1	0,0002[m]
Zn	1,5		0,02	0,2	0,0003[d]
Zr	450			0,5	0,0003

ӨМҮР БАЯН

ЖЕКЕ МААЛЫМАТ

Аты жөнү	**Жекин кызы Суусар**
Улуту	Кыргыз
Туулган жылы	07.01.1990
Телефон	(996) 779 123280
Email	suusar7@gmail.com

БИЛИМИ

Даража	**Окуу жайы**	**Бүтүргөн жылы**
Магистратура	Кыргыз-Түрк Манас Университети, Табигый илимдер институту, Экологиялык инженердиги багыты	2016
Бакалавр	Кыргыз-Түрк Манас Университети, Инженердик факультети, Экологиялык инженердиги бөлүмү	2013
Орто мектеп	Кылыч Рысмендиев орто мектеби, Нарын областы	2007

ИШТЕГЕН ЖЕРЛЕР

Жыл	**Мекеме аты**	**Аткарган милдети**
2012	Kayseri Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi	Стажер

ЧЕТ ТИЛ

Орусча
Түркчө
Англисче

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı	**Suusar CEKİN KIZI**
Uyruğu	Kırgız
Doğum Tarihi ve Yeri	07.01.1990
Tel:	(996) 779 123280
Email	suusar7@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Kurum**	**Mezuniyet Tarihi**
Yüksek Lisans	Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Çevre Mühendisliği, Ana Bilim Dalı	2016
Lisans	Kırgızistan-Türkiye Manas Universitesi Fen Bilimler Enstitüsü Çevre Mühendisliği Ana Bilim Dalı	2013
Lise	Kılıç Rısmendiev orta okulu, Narın bölgesi	2007

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2012	Kayseri Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi	Stajer

YABANCI DİL

Rusça
Türkçe
İnglizce