

АКАДЕМИЯИ МИЛЛИИ ИЛМҲОИ ТОЧИКИСТОН  
ВАЗОРАТИ МАОРИФ ВА ИЛМИ ҶУМҲУРИИ ТОЧИКИСТОН

---

Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экология  
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

УДК 55.556. (575.3)

Бо ҳуқуқи дастнавис



**МУРОДОВ Парвиз Худойдодович**

**ХУСУСИЯТҲОИ ГИДРОХИМИЯВИИ ЗАХИРАҲОИ  
ОБИИ ҲАВЗАИ ДАРӢИ ВАРЗОБ**

**АВТОРЕФЕРАТИ**

диссертатсия барои дарёфти дараҷаи  
илмии номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси  
25.00.27 – Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия

**Роҳбари илмӣ:**

доктори илмҳои техникӣ, дотсент

**Амирзода Ориф Ҳамид**

**(Амиров Ориф Ҳамидович)**

ДУШАНБЕ – 2022

Диссертатсия дар лабораторияи «Сифати об ва экология»-и Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон ва дар кафедраи “Системаҳои таъмини об, газугармӣ ва ҳавотозакунӣ” - и Донишгоҳи техникаи Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ омода гардидааст

**Рохбари илмӣ:**

**Амирзода Ориф Хамид  
(Амиров Ориф Ҳамидович)**

доктори илмҳои техникӣ, дотсент,  
директори Институти масъалаҳои об,  
гидроэнергетика ва экологияи АМИТ

**Муқарризони расмӣ:**

**Назаров Холмурод Марипович**

доктори илмҳои техникӣ, профессор,  
директори филиали Агентии амнияти  
химиявӣ, биологӣ, радиатсионӣ ва  
ядроии АМИТ

**Шарифов Гул Ваҳобович**

номзади илмҳои геология ва минерология,  
и.в. дотсенти кафедраи гидрогеология ва  
геологияи муҳандисии Донишгоҳи миллии  
Тоҷикистон

**Муассисаи пешбар:**

Донишгоҳи куҳию металлургии  
Тоҷикистон

Ҳимояи диссертатсия «8» декабри соли 2022 соати 11.00 дар чаласаи Шӯрои диссертатсионии 6D.KOA-059 назди Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон бо суроғайи 734042, шаҳри Душанбе, кӯчаи Айнӣ 14а, E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru) баргузор мегардад.

Бо диссертатсия дар китобхона ва сомонаи Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон [www.imoge.tj](http://www.imoge.tj) шинос шудан мумкин аст.

Авторафферат санаи «8» ноябри соли 2022 ирсол гадидааст.

Котиби илмии  
Шӯрои диссертатсионӣ,  
номзади илмҳои техникӣ



Кодиров А.С.

## МУҚАДДИМА

**Мубрамии мавзӯи таҳқиқот.** Тоҷикистон дорои захираҳои бузурги обӣ мебошад. Таи солҳои охир идоракунии оқилонаи захираҳои обӣ то дараҷае ба масъалаи муҳим табдил меёбад, ки ҳатто нақш ва мақоми давлатро дар арсаи ҷаҳонӣ муайян менамояд. Бешак, бартарияти асосии Тоҷикистон захираҳои оби он мебошад ва ин захираҳо ба Тоҷикистон имконият медиҳанд, ки дар байни кишварҳои Осиёи Марказӣ ва ҷаҳон мавқеи пешсафиро ишғол намояд. Барои самаранок истифода бурдани ин бартарӣ ҳангоми истифодаи об принципҳои муносибати маҷмӯӣ, тақмили модернизатсияи технология ва рушди маҷмуи хоҷагии оби кишварро риоя намудан зарур аст.

Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои иқтисодии бузурги захираҳои обӣ буда, фонди умумии оби дарёҳояш ба  $64 \text{ км}^3/\text{сол}$  арзёбӣ гардида,  $55,4\%$  ҳаҷми оби ҳавзаи баҳри Аралро ташкил медиҳад. Дар асоси ин, вазифаҳои муҳими соҳаи хоҷагии оби Ҷумҳурии Тоҷикистон, пеш аз ҳама таъмини аҳоли бо оби босифати ошомиданӣ, фароҳам овардани шароити мусоид барои таъминоти устувор ва боэътимоди об ва фаъолияти ҳамаи соҳаҳои иқтисодиёт, ҳифзи самараноки захираҳои об аз ифлосшавӣ ва такрористехсолкунии миқдорию сифатии онҳо мебошад.

Мутаассифона, мисли дигар кишварҳои Осиёи Марказӣ муҳимтарин мушкилоти истифодаи об дар Тоҷикистони муосир истифодаи нодуруст ва ғайрисамараноки захираҳои об бо масрафи зиёд дар соҳаҳои кишоварзӣ, саноат ва баҳши манзилию коммуналӣ ба ҳисоб меравад. Дар маҷмӯъ, дар кишвар барои истифода як қисми нисбатан ками захираҳои об аз объектҳои рӯизаминӣ гирифта мешаванд, аммо дар ҳавзаи дарёҳои Вахш, Панҷ, Кофарниҳон, Зарафшон, Варзоб ва як қатор дарёҳо вазъияти пуршиддати хоҷагии об ба назар мерасад ва аз сабаби сифати ғайриқаноатбахши об шадидтар гардида истодааст.

Ҳангоми таҳияи стратегия дар соҳаи идоракунии захираҳои об, банақшагирӣ ва татбиқи тадбирҳои захираҳои об, ки ба ҳалли мушкилоти таъминоти об нигаронида шудаанд, бояд оид ба тағйироти ҷорӣ ва имконпазири миқдор ва сифати захираҳои об, речаи оби дарёҳо зерин таъсири омилҳои табиӣ ва инсонсирришти (антропогенӣ) баҳои илман асоснокшуда доштан зарур аст. Мураккабии ҳалли ин масъалаҳо дар марҳилаи муосири рушди ҷомеа, хусусан, дар даҳсолаҳои охир аз бисёр ҷиҳат ба таҳқиқу омӯзиши нокифояи таъсири тағйирёбии шароитҳои иқтисодӣ ва иқлимӣ ба соҳаи хоҷагии об вобастагӣ дорад.

**Дараҷаи таҳқиқи мавзӯи илмӣ.** Ба масъалаҳои умумии гидрологӣ корҳои олимони Седов А.А., Кочин А.А., Полубарин-Кочин П.Я., Колмогоров А.Н., Аверьянов С.Ф., Николаенко В.А., Рубинова В.Э., Озеров А.М. ва дигарон бахшида шудаанд.

Таҳқиқи ҷанбаҳои гуногуни гидрологӣ, аз он ҷумла идоракунии гидрохимиявии захираҳои обӣ, масъалаҳои обтаъминкунии аҳоли ва

соҳаҳои иқтисодӣ, таъсири антропогенӣ ба реча ва сифати захираҳои обӣ қорҳои илмӣ Почононов Д.Н., Мирсаидов У.М., Сафиев Х.С., Саггаров М.А., Джураев А.А., Патина Д.Л., Муртазаев У.И., Норматов И.Ш., Саидов И.И., Кобулиев З.В., Фазилов А.Р., Рузиев Д.Р., Розиков З.А., Юнусов М., Назаров Ш.Б., Абдушукуров Д.А., Сайдаминов И.А., Давлатмиров Ҷ.Д., Абдуқодиров Д.А., Норматов А.Ю. ва инчунин асарҳои олимони минтақа Маматканов Д.М., Духовний В.А., Абдурасулов А.А., Джанбаев Б., Бурлибаев М.Ж., Неронов Т.И. ва дигарон бахшида шудаанд.

#### **Робитаи таҳқиқот бо барномаҳои (лоиҳаҳо) давлатӣ ва мавзӯҳои илмӣ.**

Қори диссертатсионӣ дар доираи мавзӯҳои давлатии ҷумҳуриявӣ, ки дар таъмини татбиқи онҳо унвонҷӯ ширкат намудааст, инчунин таҳқиқотҳо дар доираи амалишавии Даҳсолаи байналмилалӣ нақшаи амал “Об барои ҳаёт” (с. 2005-2015); Даҳсолаи байналмилалӣ амал “Об барои рушди устувор” (с. 2018-2028); Барномаи давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба омӯзиш ва нигоҳдории пиряхҳо барои давраи солҳои 2010-2030; Барномаи ислоҳоти соҳаи оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи солҳои 2016-2025, мувофиқат мекунад.

### **ТАВСИФИ УМУМИИ ТАҲҚИҚОТ**

**Мақсади таҳқиқот** омӯзиши хусусиятҳои гидрохимиявӣ ва муқаррар намудани қонуниятҳои тағйирёбии ҷараёни дарёи Варзоб мебошад.

#### **Вазифаҳои таҳқиқот:**

1. Таҳлил ва арзёбии нишондиҳандаҳои гидрохимиявии оби ҳавзаи дарёи Варзоб.
2. Омӯзиши мушкилоти ноҳиябандии низоми обтаъминкунии шаҳри Душанбе.
3. Таҳлили омории тағйирёбии бисёрсолаи маҷрои дарёи Варзоб ва тақсимои дохилии солони он.
4. Таҳқиқи қонуниятҳои тағйирёбӣ ва тақсимои фазоии маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб.
5. Муайянкунии тағйирёбии эҳтимолии иқлимӣ маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб
6. Муайян кардани хусусиятҳои изотопии оби ҳавзаи дарёи Варзоб.
7. Қоркарди тавсияҳо оид ба истифодаи самараноки оби дарёи Варзоб.

**Объекти таҳқиқот.** Нишондиҳандаҳои гидрохимиявии сифати оби ҳавзаи дарёи Варзоб.

**Мавзӯи таҳқиқот.** Хусусиятҳои гидрохимиявии захираҳои оби ҳавзаи дарёи Варзоб, идоракунии захираҳои обӣ бо мақсади обтаъминкунии.

#### **Навгони илмӣ таҳқиқот.**

1. Омилҳои ташаккулёбӣ ва тағйирёбии фазой-замонӣ маҷрои дарё дар тамоми ҳудуди ҳавзаи дарёи Варзоб мавриди омӯзиш қарор гирифтанд.
2. Қонуниятҳои тағйирёбии маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб дар асоси маълумотҳои бисёрсолаи омории муайян карда шудааст.

3. Қонуниятҳои тақсими фазои маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб муқаррар карда шудааст.

4. Тағйироти эҳтимолии иқлимии маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб омӯхта ва баҳогузори карда шуданд.

5. Нишондиҳандаҳои сифати оби дарёи Варзоб муайян карда шуданд.

6. Оид ба истифодаи оқилонаи оби дарёи Варзоб тавсияҳо дода шудаанд.

#### **Аҳамияти илмӣ-амалии тадқиқот.**

1. Арзёбии хусусиятҳои хоси нишондиҳандаҳои гидрохимиявии сифати оби ҳавзаи дарёи Варзоб пешниҳод гардид.

2. Қонуниятҳои асосии афзалиятноки тақсими микроэлементҳо дар оби ҳавзаи дарёи Варзоб муайян карда шуд.

3. Хусусиятҳои изотопии оби ҳавзаи дарёи Варзоб муайян карда шуд.

4. Баҳодиҳии самаранокии иқтисодии истифодаи ҳавзаи дарёи Варзоб бо мақсади обтаъминкунии гузаронида шуд.

5. Тавсияҳо оид ба истифодаи оқилонаи оби ҳавзаи дарёи Варзоб таҳия карда шуданд.

#### **Нуктаҳои ба химоя пешниҳодшаванда.**

1. Натиҷаҳои таҳқиқоти гидрохимиявии оби ҳавзаи дарёи Варзоб.

2. Қонуниятҳои тақсими микроэлементҳо дар оби ҳавзаи дарёи Варзоб; тағйирёбии мавсимии нишондиҳандаҳои физикӣ-химиявии об ва таркиби металлҳои ҳалшуда.

3. Усулҳои идоракунии захираҳои обӣ бо мақсади обтаъминкунии.

4. Натиҷаҳои таҳлили омори имкон медиҳанд, ки таъминоти хусусиятҳои масрафи об дар чараёнҳои маъмулии дарёи минтақаи омӯхташаванда муайян карда шаванд.

5. Усулҳои технологияҳои сарфаи об барои истифодаи оқилонаи об бо мақсади обтаъминкунии.

**Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо.** Натиҷаҳои асосии кори диссертатсионӣ татбиқи амалӣ карда шуданд:

- дар Хадамоти назорати давлатии санитарӣ-эпидемиологии Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳангоми меъёриқонунии сифати оби нӯшокӣ. Натиҷаҳои таҳқиқот ҳангоми истифодаи Қоидаҳои нишондиҳандаҳои назоратшавандаи сифати оби нӯшокӣ ва таҳияи барномаи кории назорати истеҳсолии сифати об истифода мешаванд;

- ҳангоми таҳқиқотҳои гуногун барои ташкили пойгоҳҳои ахбороти гидрологӣ ва гидрохимиявӣ;

- ҳангоми таҳияи модулҳои таълимии муассисаҳои таҳсилоти олии аз фанҳои "Обтаъминкунии", "Гидрологияи хушкӣ", "Экология ва муҳити зист", "Химияи об", "Минералогия", "Об, санитария ва гигиена" ва ғайраҳо.

**Саҳми шахсии муаллиф** аз интиҳоби самти таҳқиқот, гузоштани вазифаҳо ва роҳҳои ҳалли онҳо иборат мебошад. Муаллиф дар муҳокимаи натиҷаҳои бадастомада, омода сохтани мавод барои ҷоп

бевосита иштирок кардааст. Таҳияи хулосаҳои асосии рисолаи диссертатсионӣ дар якҷоягӣ бо роҳбари илмӣ гузаронида шудааст.

**Тасвиб ва амалисозии натиҷаҳои диссертатсия.** Мухтавои асосии кори диссертатсионӣ дар конференсияҳои зерин пешниҳод карда шуданд: Конференсияи илмӣ-амалии байналмилалӣ «Тамоюлҳои муосири меъморӣ, сохтмон ва маориф дар Ҷумҳурии Тоҷикистон», бахшида ба 50-солагии ташкилшавии кафедраи меъморӣ ДТТ ва 80-солагии Корманди шоистаи Ҷумҳурии Тоҷикистон, академики Академияи меъморӣ ва сохтмони ҶТ, профессор Ёқубов Н.Х., 03-04-уми июни соли 2014; Семинари илмӣ-амалии “Масъалаҳои истифодаи элементҳои меъморӣ миллӣ дар сохтмони бино ва иншооти Ҷумҳурии Тоҷикистон”, 29 апрели соли 2015, ш. Душанбе; Конференсияи VIII-уми байналмилалӣ илмӣ-амалӣ "Дурнамои рушди илм ва маориф" бахшида ба 25-солагии Истиқлолияти давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва 60-солагии ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. Қисми -1, ш. Душанбе 3-4-уми ноябри соли 2016; Конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалӣ “Мушкилоти идоракунии ҳавзаи дарёҳо дар азхудкунии Сибир ва Арктика дар шароити тағйирёбии глобалӣ ва иқлими сайёра дар асри XXI”: Маҷмӯаи маърузаҳо. Ҷилди I. – ш.Тюмен. ТИУ, 17 март 2017; Конференсияи 2-юми илмӣ-амалии донишҷӯён, магистрон ва аспирантҳо. "Илми тоҷик омили пешбари рушди ҷомеа" Қисми 1, Душанбе. 27 апрели 2017; Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии бахшида ба Даҳсолаи байналмилалӣ амал "Об барои рушди устувор", солҳои 2018–2028 (25-26 майи соли 2017); Конференсияи IV-уми ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии донишҷӯён, магистрантон ва аспирантҳо «Илм - асоси рушди инноватсионӣ». Қисми 1 // Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, 24-25-уми апрели соли 2019; Маводҳои конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣ-амалии «Асосҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва ташкилӣ-техникии рушди комплекси сохтмонӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон» 7.12.2019; Конференсияи байналмилалӣ илмӣ-амалии “Захираҳои обӣ – асоси лоиҳаҳои минтақавӣ ва глобалӣ беҳдошти Россия, Сибир ва Арктика дар асри XXI”, 19-21 март соли 2021, ш. Тюмен, Россия - 2021с.; Конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию амалии «Комплекси хоҷагии об: мушкилот ва роҳҳои ҳалли онҳо», 6 майи соли 2022, ш.Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон.

**Интишорот.** Аз рӯи мавзӯи кори диссертатсионӣ 29 қорҳои илмӣ ба чоп расидаанд, аз ҷумла 5 кори илмӣ дар нашрияҳои аз ҷониби ҚОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тавсияшуда, 3 кори илмӣ ба нашрияҳои илмӣ индексатсияшудаи низоми “РИНС” дохил мешаванд. Инчунин унвонҷуй 1 китоби дарсӣ ва 4 дастури методӣ ба нашр расонидааст. Унвонҷуй ҳаммуаллифи 1 адад патенти хурди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои ихтирооти "Обтаъминкунӣ – иншооти тозакунии барои тоза кардани обҳои тира" № ТҶ-999 аз 3 июни соли 2019 мебошад.

**Соҳтор ва ҳачми тадқиқот.** Диссертатсия аз муқаддима, чор боб, хулосаҳо, рӯйхати адабиётҳои истифодашуда ва замимаҳо иборат аст. Ҳачми умумии диссертатсия 155 саҳифаи чопи компютериро ташкил медиҳад, ки аз он 135 саҳифа матни асосӣ мебошад. Диссертатсия 26 расм ва 15 ҷадвалро дар бар мегирад. Рӯйхати адабиёти истифодашуда аз 101 номгӯй иборат аст.

## МУҲТАВОИ АСОСИИ ДИССЕРТАТСИЯ

Дар муқаддима мубрамии мавзӯи таҳқиқот, дараҷаи таҳқиқи мавзӯ, робитаи он бо барномаҳои илмӣ, объект ва мавзӯи таҳқиқот, мақсад ва вазифаҳои таҳқиқот, навгониҳо ва аҳамияти таҳқиқот, оид ба татбиқи натиҷаҳои илмӣ, мазмуни асосии диссертатсия, саҳми муаллиф ва тасдиқи натиҷаҳои илмӣ оварда шудааст.

Боби **аввали** диссертатсия ба ҳолати умумии масъала ва муайян намудани самтҳои асосии таҳқиқот, таҳлили хусусиятҳои экологӣ-ҷуғрофӣ ва нишондиҳандаҳои сифати оби ҳавзаи дарёи Варзоб, шароитҳои иқлимӣ гидрологӣ ва хусусиятҳои хочагии оби ҳавзаи дарёи Варзоб бахшида шудааст. Инчунин таҳлилҳо оид ба ноҳиябандии ҳудуди шаҳри Душанбе бо мақсади обтаъминкунӣ гузаронида шуда, тақлифу тавсияҳои илман асоснокшуда пешниҳод гардидаанд.

Дарёи Варзоб барои минтақаи Варзоб ва умуман Тоҷикистон аҳамияти бузурги иқтисодӣ ва фароғатӣ дорад. Аз ин рӯ, масъалаи ҳифзи ҳавза ва истифодаи оқилонаи захираҳои оби он таваҷҷуҳи махсусро талаб мекунад.

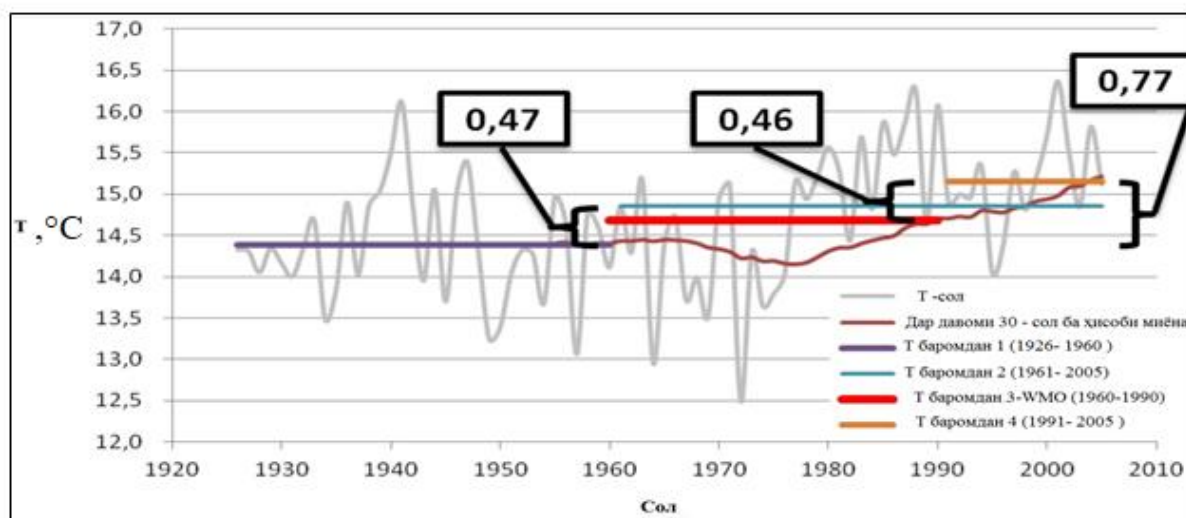
Дар ҳудуди ҳавзаи дарёи Варзоб чор давраи марҳилаҳои иқлимиро ҷудо намудан мумкин аст. Дар таҳқиқотҳои оид ба омӯзиши иқлими ҳавзаи дарё бо нишондиҳандаҳои миёнаи дарозмуддати метеорологӣ дар давоми зиёда аз 30 сол тавсиф карда шудааст. Давраи ҳисобӣ ҳар қадар дарозтар бошад, тавсифоти иқлимӣ ҳамон қадар боэътимодтар буда, тағйирёбии байни солҳо нишондиҳандаҳои тадқиқшавандаро беҳтар инъикос менамояд.

Аз ин рӯ, баҳодиҳии тағйирёбии иқлим аз давомнокии давраҳои муқоисашаванда вобастагии калон дорад. Дар таҳқиқоти мазкур маълумотҳои се истгоҳи метеорологӣ: Душанбе (809 м аз сатҳи баҳр), Гушарӣ (1359 м аз сатҳи баҳр) ва ағбаи Анзоб (3373 м аз сатҳи баҳр) истифода шудаанд.

Барои баҳодиҳии тағйирёбии ҳарорат чор варианти марҳилаҳои иқлимӣ ҷудо карда шуданд. Марҳилаи якуми иқлимӣ фосолаи вақтро аз оғози мониторинг дар соли 1926 то 1960 фаро мегирад, ки 35 солро ташкил медиҳад ва ба маълумотҳои Дастури иқлимӣ мувофиқат мекунад.

Албатта, муқоисаи марҳилаи кӯтоҳи чорум (15 сол) бо давраи дарозтар дуруст нест. Аз ҷама мувофиқтар муқоисаи марҳилаҳои иқлимӣ якум ва дуюм аст, ки тамоми давраи мушоҳидаҳои таҷрибавиро фаро мегиранд. Дар ин замина гуфтан мумкин аст, ки дар давоми

тамоми давраи мушоҳида дар пойгоҳи Душанбе ҳарорати ҳаво  $0,47^{\circ}\text{C}$  зиёд шудааст, ё ҳарорати ҳаво давоми 10 сол бо суръати  $0,059^{\circ}\text{C}$  зиёд шудааст (Расми 1).



**Расми 1- Тағйирёбии ҳарорати миёнаи солона дар марҳилаҳои гуногуни иқлимӣ барои пойгоҳи Душанбе**

Таҳлили маҷрои дарёи Варзоб аз рӯи маълумотҳои солонаи истгоҳи гидрологии Даҳана  $1270 \text{ км}^2$  ташкил медиҳад ва аз рӯи ҳисобҳо бо истифодаи системаи иттилоотии чуғрофӣ (СИЧ), масоҳати обанбор ба  $1281 \text{ км}^2$  баробар аст) нишон медиҳанд, ки дар давраи мушоҳидаҳои инструменталӣ аз соли 1936 то соли 2008 маҷрои миёнаи солона тақрибан 7% афзоиш ёфтааст.

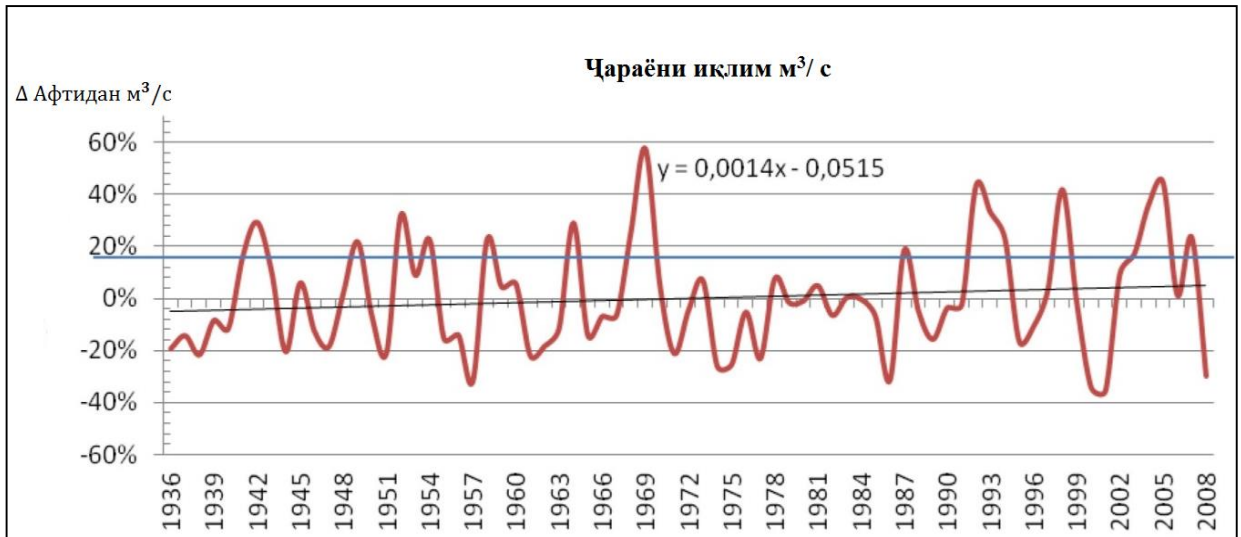
**Ҷадвали 1 - Муқоисаи тағйирёбии ҳарорат дар марҳилаҳои гуногуни иқлимӣ барои пойгоҳи Душанбе**

Марҳилаҳои иқлимӣ	T <sub>clim</sub> , (°C)
T1 (1926-1960)	14.38
T2 (1961-2005)	14.85
T3 (1961-1990)	14.69
T4 (1991-2005)	15.15
Марҳилаҳои муқоисашуда	Delta T°C
T2-T1	0.47
T4-T3	0.46
T4-T1	0.77
T3-T1	0.31

Ин бузургӣ назаррас нест, зеро ҳатогии ченкунии гидрологӣ 5%-ро ташкил медиҳад. Маҷрои солона мувофиқи маълумоти истгоҳи Даҳана дар як сол  $1,44 \text{ км}^3$ -ро ташкил медиҳад (Расми 2).

Таҳлили маълумотҳои миёнаи тағйирёбандаи сисолаи масрафи миёнаи солонаи об нишон медиҳад, ки дар фосилаи солҳои шастум - ҳафтодум сарфи об то  $47,5 \text{ м}^3/\text{с}$  афзудааст ва дар давраи аз солҳои ҳафтод то солҳои ҳаштодуми асри XX то  $45 \text{ м}^3/\text{с}$  коҳиш ёфтааст.





**Расми 2 - Тағйирёбии маҷрои дарёи Варзоб аз меъёри иқлимӣ**

Дар давоми сол сарфи оби дарё дар фасли баҳор зиёд мешавад ва дар моҳи июн ба ҳадди баландтарин то 115 м³/с мерасад. Дар фасли зимистон сарфи об то 15 м³/с коҳиш меёбад (Расми 3). Ин аз афзалияти манбаи барфӣ дар ҳавзаи дарё шаҳодат медиҳад. Дар фасли баҳор ва ибтидои фасли тобистон обшавии шадиди барфӣ дар зимистон чамъшуда ба вучуд меояд.



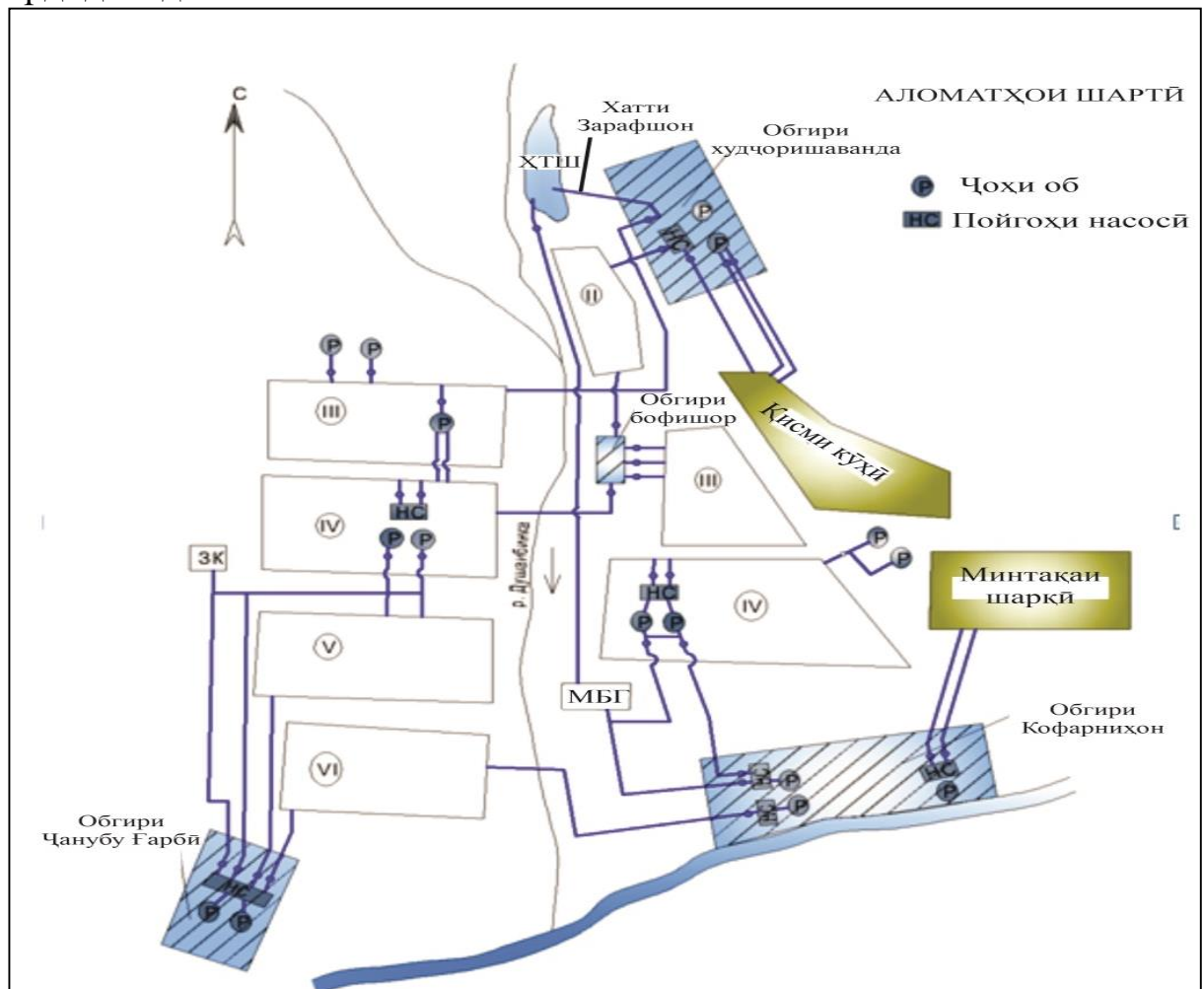
**Расми 3 - Тақсимои миёнаи солонаи масрафи об дар ҳавзаи дарёи Варзоб**

Дар расми 4 нақшаи мавҷудаи системаи ноҳиябандии обтаъминкунӣ барои шаҳри Душанбе оварда шудааст. Таҳлили нақшаи мазкур нишон медиҳад, ки системаи интиҳобшудаи ноҳиябандӣ бо назардошти қабули нақшаи генералии рушди шаҳр то соли 2040 муҳиму аввалиндараҷа боқӣ мемонад.

Ҳамин тариқ, хулоса баровардан мумкин аст, ки истифодаи барномаҳои нави компютерӣ низоми иттилотию чуғрофӣ (НИЧ) ва

амсиласозии гидравликӣ барои ҳалли самараноки масъалаҳои вобаста ба таъмини бонизоми оби ошомиданӣ мусоидат мекунад.

Дар **боби дуюми** диссертатсия масъалаҳои асосии идоракунии захираҳои об таҳқиқ ва ошкор карда шуданд. Ҳамзамон индекси ифлосшавии об (ИИО) ва синфи сифати оби дарёи Варзоб ҳисоб карда шудааст. Натиҷаи таҳлилҳои изотопии обҳои ҳавзаи дарёи Варзоб оварда шудааст. Инчунин амсиласозии сифати об вобаста ба дараҷаҳои гуногуни ифлосшавӣ омӯхта шуда, омилҳои баҳисобгирии тағйирёбии иқлим ҳангоми идоракунии захираҳои об дар Тоҷикистон таҳқиқ гардидаанд.



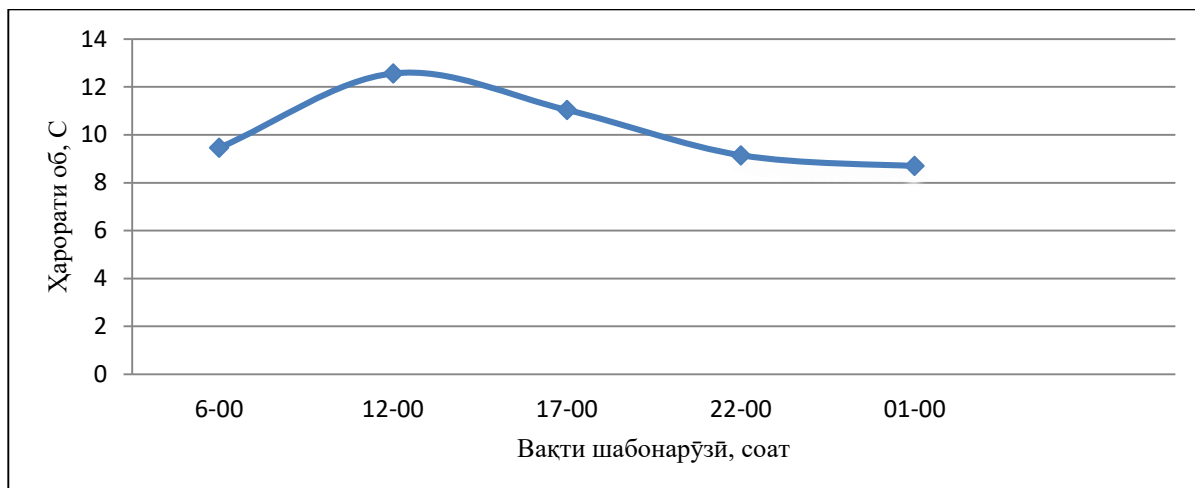
**Расми 4 - Нақшаи ноҳиябандии системаи обтаъминкунии шаҳри Душанбе**

Муқаррар карда шуд, ки идораи давлатӣ дар соҳаи истифода ва ҳифзи захираҳои об ба принципҳои ҳавзавӣ ва маъмурӣ-худудии идоракунӣ таъяс карда, аз ҷониби мақомоти иҷроияи ҳокимияти давлатӣ ва мақомоти марбутаи махсуси ваколатдори давлатӣ оид ба танзими истифода ва ҳифзи захираҳои об бояд амалӣ карда шавад.

Бо мақсади муайян кардани индекси ифлосшавии об (ИИО) ва гурӯҳи сифати оби дарёи Варзоб таҳқиқи гидрохимиявӣ гузаронида шудааст. Барои ҳисоб намудани ИИО маълумотҳо аз истгоҳи гидрологии

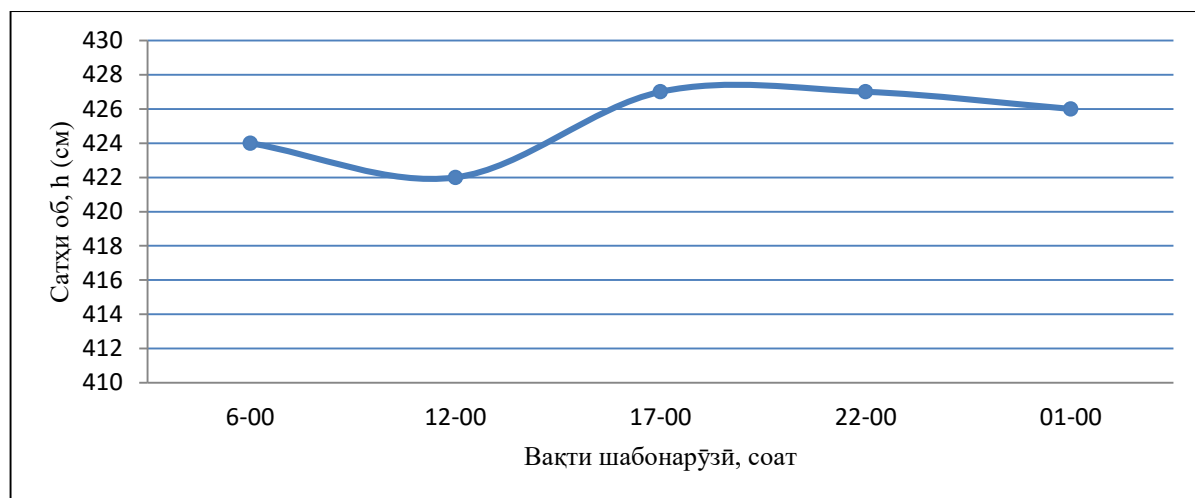
“Даҳана” гирифта шуд, инчунин ченкунӣ ва намунаҳо аз якчанд нуқтаҳо интихоб карда шуданд. Таҳқиқотҳо дар асоси маълумоти аз 1-2 юни соли 2017 дар давраи сарбории рекреатсионӣ дар дарё гузаронида шуданд (расмҳои 5 ва 6).

Муайян карда шуд, ки сарфаи максималии об дар моҳҳои июн-июл ( $61,3 \text{ м}^3/\text{с}$ ) ва минималии он дар моҳи январ ( $31,5 \text{ м}^3/\text{с}$ ) мушоҳида мешавад. Дар давоми шабонарӯз сатҳи оби дарё тағйир намеёбад.



Сарчашма: Агентии обуҳавошиносӣ

**Расми 5 - Вобастагии ҳарорат аз вақт**



Сарчашма: Агентии обуҳавошиносӣ

**Расми 6 - Вобастагии сатҳи об аз вақт**

Дар асоси ҳисобкунии ИИО бузургии  $0,47$  ба даст оварда шуд. Мувофиқи гуруҳбандии синфи сифати об, муайян карда шуд, ки оби дарёи Варзоб ба синфи дуввум – *оби тоза* мансуб мебошад. Натиҷаҳои таҳқиқ далели тоза будани обро барои оби нӯшокӣ тасдиқ мекунанд ва ба тамоми талаботҳои хоҷагидорӣ-нӯшиданӣ, фарҳангӣ-маишӣ ва табиноти хоҷагидорӣ моҳипарварӣ ҷавобгӯ буда, муҳофизати махсус ва истифодаи оқилонаро талаб мекунанд.

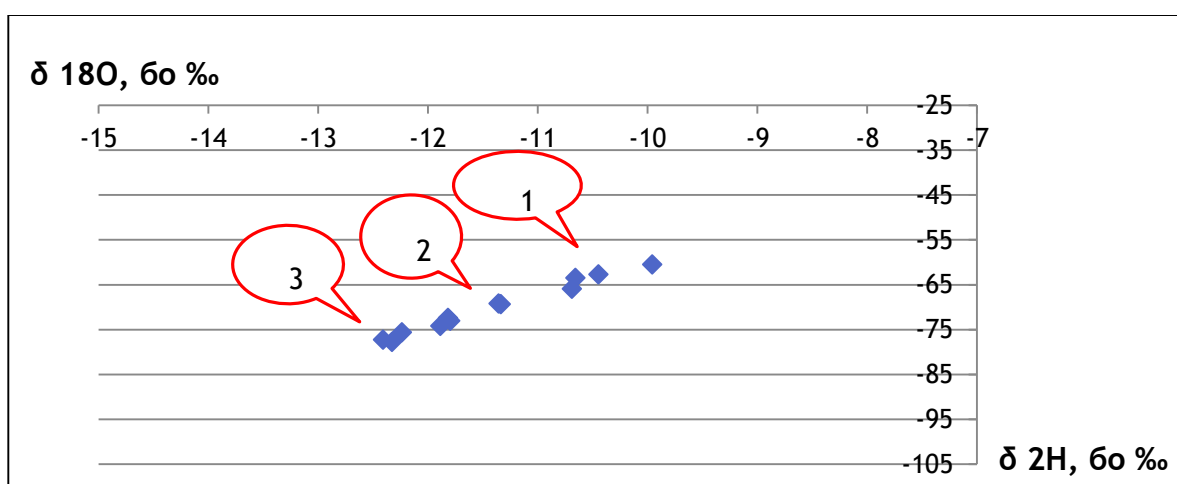
**Хосиятҳои изотопии об дар ҳавзаи дарёи Варзоб.** Дар мавриди тадқиқотҳои саҳроӣ 12 намунаи об барои муайян кардани изотопҳои дейтерий  $^{18}\text{O}$  оби ҳавзаи дарёи Варзоб таҳлилҳо гузаронида шуд, ки натиҷаи онҳо дар ҷадвали 2 ва расми 7 оварда шудааст.

Чуноне, ки натиҷаҳои таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки дар байни нуқтаҳои озмоишҳои гуруҳи сеюм обҳои сабук, аммо нуқтаи 4 дарёи Харангон изотопҳои вазнини  $^{18}\text{O}$  ва  $2\text{H}$  дар байни озмоишҳои тадқиқотӣ мебошанд.

**Ҷадвали 2 - Натиҷаҳои таҳлилҳои изотопии обҳои ҳавзаи дарёи Варзоб**

№	Мавзеи гирифтани намунаи обҳо	Намуди сарчашма	$^{18}\text{O}$ , ‰	$2\text{H}$ , ‰
1	Хоча Оби Гарм (охир)	дарё	-10.66	-63.5
2	Об аз туннели Анзоб	дарё	-12.41	-77.2
3	Зиддӣ (анҷомёбии дарё)	дарё	-11.89	-74.2
4	Харангон	дарё	-9.96	-60.5
5	Тағоб	дарё	-10.69	-65.9
6	Варзоб-1	дарё	-11.8	-73
7	Варзоб-2	дарё	-11.34	-69.3
8	Варзоб-3	дарё	-11.36	-69.2
9	Сиёма	дарё	-11.82	-72.4
10	Майхура (то мавзеи кони ангишт)	дарё	-12.24	-75.6
11	Анзоб	дарё	-12.33	-77.7
12	Лучоб	дарё	-10.45	-62.7

Инчунин таҳлили таркиб ёфтаи  $\delta^{18}\text{O}$  ва  $\delta^2\text{H}$  нишон доданд, ки нишондодҳои се гуруҳи обҳо таркиб ёфтаанд. Бештари обҳо аз рӯи таркибашон изотопҳои устувор ба гуруҳи дуюм (озмоиши 9), чор гуруҳи озмоишҳо ба гуруҳи якум (1, 4, 5, 12) ва озмоишҳои (2, 3, 6, 7, 8, 10, 11) ба гуруҳи сеюм тааллуқ доранд.



**Расми 7 - Графики таҳлилҳои изотопии обҳои ҳавзаи дарёи Варзоб**

Дар боби сеюм таҳлили арзёбии тавозуни истифодаи оби дарёҳои Тоҷикистон ва хусусиятҳои гидрологии онҳо гузаронида шуданд; микроэлементҳо дар обҳои табиӣ ва таъсири антропогенӣ ба

ифлосшавии химиявии обҳои зеризаминӣ омӯхта шудааст; хусусиятҳои усулҳо ва технологияҳои муосир барои таҳлили таркиби элементии обҳои истифода гардидаанд.

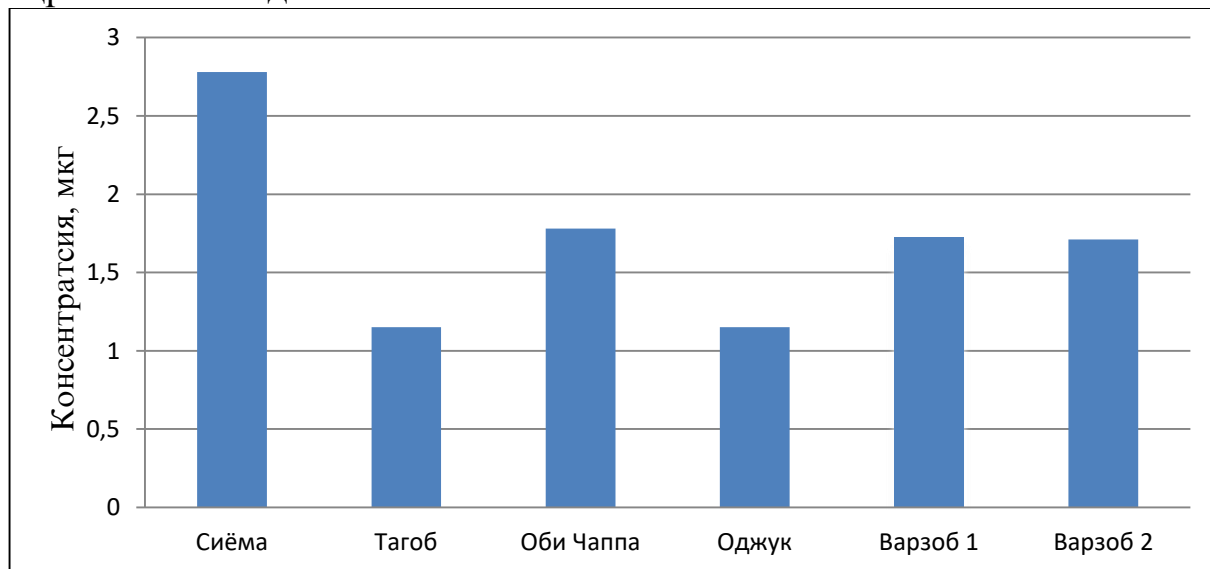
**Микроэлементҳо дар баъзе шохобҳои ҳавзаи дарёи Варзоб.** Металлҳои захролуд дар об таваҷҷӯҳи бештарро ба худ ҷалб менамоянд, ки 10 элементи зеринро дар бар мегиранд: As, Ba, Co, Mo, Na, Ni, Sb, Sr, Se ва U.

Концентрасияи миёнаи As дар дарёи Варзоб 1,7 мкг/л-ро ташкил дод. Концентрасияи максималӣ дар дарёи Сиёма (шохоби Варзоб) 2,78 мкг/л ва концентрасияи минималӣ дар дарёи Тағоб 1,15 мкг/л ба қайд гирифта шудааст.

Барои ҳаёту фаъолияти инсон миқдори ками As зарур аст; миқдори As дар организми инсон аз 0,08-0,2 мг/кг мерасад. Дар организмҳои зинда As дар реаксияҳои оксиду барқароркунӣ барои таҷзияи карбогидратҳо, ферментатсияҳо ва ғайраҳо иштирок мекунад.

Ҳамзамон, дар минтақаҳои аз арсен бой ҳокҳо ба миқдори то 1% As дошта метавонанд. Дар чунин минтақаҳо ҳодисаи бемориҳои чорво зиёд дучор мешаванд. Дар иқлими намнок As озодона аз хок ба об шуста мешавад.

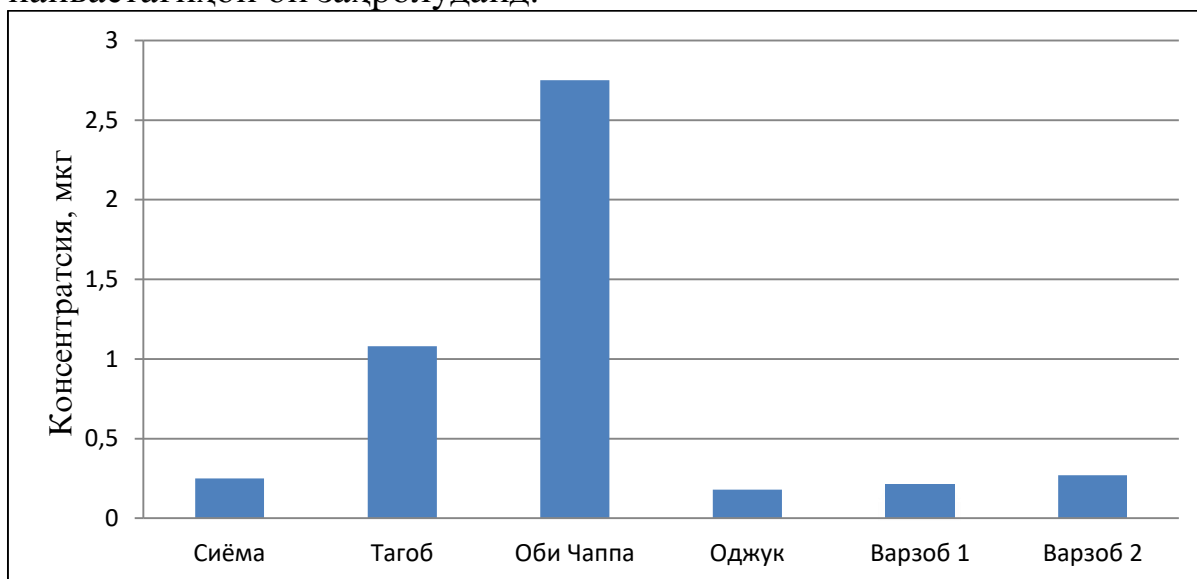
Арсени тоза ва ҳолис захрнок нест, аммо ҳама пайвастагиҳои он одатан дар об ҳалшаванда мебошанд, тавассути ғизо ба организм ворид шуда метавонанд ва дар зери таъсири зардаи меъда ҳал шуда, бениҳоят захрнок мебошад.



**Расми 8** – Миқдори As дар оби ҳавзаи дарёи Варзоб

Концентрасияи миёнаи Sb дар оби дарёи Варзоб ба 0,7 мкг/л баробар аст. Концентрасияи максималии Sb 2,27 мкг/л дар дарёи Оби Чаппа (шохоби дарёи Варзоб) ва миқдори минималии он дар минтақаи Варзоб 1 ба қайд гирифта шудааст. КҲИ-и Sb дар об ба 0,21 мкг/л баробар аст.

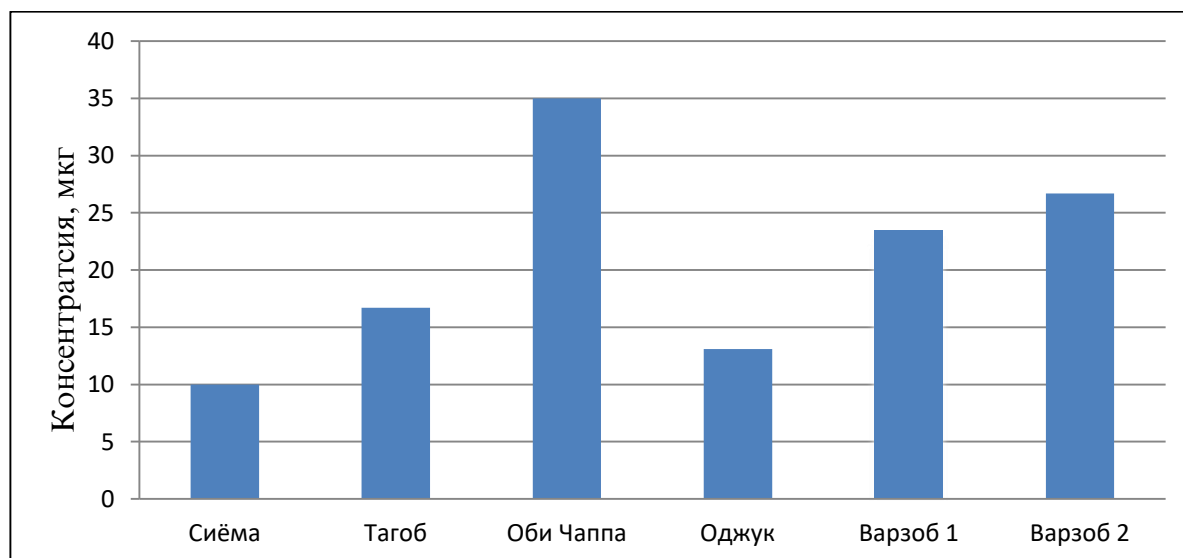
Sb ба организмҳои зинда тавассути системаи нафаскашӣ ё тавассути меъдаву рӯда ворид мешавад. Sb асосан дар ғадуди сипаршакл, чигар ва сипурз ҷамъ мешавад. Миқдори аз ҳад зиёди Sb хатарнок аст ва пайваस्ताгҳои он захролуданд.



**Расми 9 - Миқдори Sb дар оби хавзаи дарёи Варзоб**

Миқдори асосии Sb дар дарёҳои Варзоб, поёноби Кофарниҳон ва Қаратоғ вомехӯранд (расми 9). Концентрацияи на он қадар зиёди Sb дар шохоби Варзоб, дарёи Оби Чаппа ҷойгир аст ва аз КҲИ ду маротиба камтар мебошад.

Концентрацияи миёнаи Zn дар оби дарёи Варзоб ба 21,6 мкг/л баробар аст. Концентрацияи максималии Zn 35,0 мкг/л дар дарёи Оби Чаппа ба қайд гирифта шудааст. Миқдори минималии Zn, ки ба 10,0 мкг/л баробар аст, дар дарёи Сиёма ба қайд гирифта шудааст. Ҳадди максималии концентрацияи Zn дар об 1000 мкг/л-ро ташкил мекунад (расми 10).



**Расми 10 - Миқдори Zn дар хавзаи дарёи Варзоб**

Дар чадвали 3 таносуби концентратсияи элементҳои зараровар барои ҳавзаи дарёи Варзоб оварда шудааст.

**Чадвали 3** - Таносуби концентратсияи элементҳои зараровари дараҷаи 1 ва 2 ба КХИ -и онҳо ва ҳаҷми ин коэффициентҳо барои ҳавзаи дарёи Варзоб

Дарёҳо	As	Ba	Co	Na	Ni	Sb	Sr	Se	U	Чамъ
Сиёма	0,278	0,003	0,003	0,005	МН	0,06	МН	МН	0,032	0,38
Тағоб	0,060	0,031	0,001	0,008	МН	0,112	МН	МН	0,024	0,24
Оби Чаппа	0,183	0,003	0,002	0,008	МН	0,454	МН	МН	0,159	0,8
Оджук	0,061	МН	0,001	0,007	МН	0,030	МН	МН	0,132	0,23
Варзоб 1	0,178	0,052	0,002	0,006	МН	0,032	МН	МН	0,037	0,31
Варзоб 2	0,171	0,136	0,002	0,007	МН	0,056	МН	МН	0,038	0,41

МН – маълумот нест

Ҳарчанд миқдори моддаҳои захролуд, ба монанди As ва Sb дар ин дарёҳо аз КХИ камтар аст, аммо бо вуҷуди ин, нишондиҳадаҳои онҳо назаррас арзёбӣ мегарданд.

Дар **боби чорум** коркардҳои аз нигоҳи илмӣ асоснокшуда ҷиҳати муайян намудани сифати оби дарёи Варзоб ва истифодаи оқилонаи он, баҳодиҳии самаранокии иқтисодии технологияҳои сарфаи об ҳангоми обтаъминкунӣ ва тавсияҳо оид ба истифодаи оқилонаи оби дарёи Варзоб оварда шудааст.

Таҳлилҳо ва арзёбии самаранокии иқтисодии технологияҳои обсарфанамоӣ ҳангоми обтаъминкунӣ ва обтайёркунии шаҳри Душанбе нишон доданд, ки сарфаи энергия пас аз насби танзимкунандаҳои басомадӣ дар пойгоҳи насосии барориши 3-юм дар ҳаҷми 21,24% - ро ташкил медиҳад ва ҳаҷми сарфаи маблағҳо ба **55 781,2 сомонӣ** баробар шудааст.

**Тавсияҳо оид ба истифодаи оқилонаи оби дарёи Варзоб.** Масъалаи истифодаи оқилонаи об ва бартараф намудани талафоти он дар замони ҳозира яке аз масъалаҳои мубрамтарин ба шумор меравад, ки ҳалли он аз ҳолат ва сатҳи ҷаҳони таҷрибаҳои тамоми зинаҳои низоми обтаъминкунӣ ва корезӣ вобастагии зиёд дорад. Дар масъалаи бартараф намудани талафоти об вазифаи таҷрибаҳои таҷрибаҳои баҳисобгирӣ, назорат ва таҳлили ҳама намудҳои масрафи об бо истифодаи дастгоҳҳои обҳисобкунӣ аҳамияти муҳим дорад. Ҳоло дар ҷумҳурии мо ташкили назорат ва баҳисобгирӣ таъминот ва татбиқи об на дар ҳама корхонаҳои обтаъминкунӣ ба талаботҳои муосир ҷавобгӯ мебошад. Аз ин рӯ, коркарди модели гидравликии низоми обтаъминкунӣ, баҳусус барои шаҳри Душанбе ва татбиқи таҷрибаҳои технологияҳои муосир дар инфрасохтори низоми обтаъминкунӣ ба мақсад мувофиқ мебошад.

## ХУЛОСАҲО

### *Натиҷаҳои асосии илмӣ диссертатсия.*

1. Нишондиҳандаҳои асосии сифати оби ҳавзаи дарёи Варзоб муайян карда шуд. Хусусиятҳои шароитҳои иқлимӣ ва тавсифи гидрохимиявии ҳолати захираҳои оби ҳавзаи дарёи Варзоб таҳқиқ ва арзёбӣ гардида, шароитҳо барои тақмили масъалаҳои низоми обтаъминкунӣ пешниҳод карда шуданд [2-А], [3-А], [26-А].

2. Таҳлилҳо нишон доданд, ки дар давоми 70 соли охир хароҷоти сарфаи об дар ҳавзаи дарёи Варзоб 9,9% афзоиш ёфтааст. Тағйирёбии иқлимӣ масрафи об (ба ҳисоби миёна дар тӯли 30 сол) аз 45 то 48 м<sup>3</sup>/с-ро ташкил додааст [1-А], [4-А], [5-А].

3. Муқаррар карда шудааст, ки сифати об дар ҳавзаи дарё ба тамоми талаботҳои меъёрӣ, аз ҷумла барои обтаъминкунӣ ҷавобгӯ мебошад. Дар асоси натиҷаҳои таҳқиқот муайян карда шуд, ки оби ҳавзаи дарёи Варзоб ба обҳои камминерализатсияшуда тааллуқ доранд [1-А], [4-А], [5-А].

4. Муқаррар карда шуд, ки дар оби ҳавзаи дарёи Варзоб микроэлементҳои захролуд, биогенӣ ва микдоран ками заминӣ нобаробар тақсим шудаанд. Муайян карда шуд, ки концентратсияи аз ҳама баланди микроэлементҳои захролуд, аз ҷумла уран барои оби дарёи Оби Чаппаи шохоби дарёи Варзоб бо таркиби унсурҳои захролуд нисбат ба нишондиҳандаҳои КҲИ кам хос аст. Ҳамзамон, дар нуктаҳои алоҳида таркиби арсен ва сурма нисбат ба КҲИ аз 2 то 5 маротиба камтар аст ва боқимондаи унсурҳо хеле камтаранд [6-А], [16-А], [28-А].

5. Муайян карда шуд, ки тақсимои металлҳои ҳалшуда дар оби дарёи Варзоб, инчунин тавсифи физикию химиявии об аз хусусиятҳои гидрогеохимиявии шохобҳои ҳавзаи дарё вобастагӣ дорад [16-А], [28-А].

6. Дар асоси натиҷаҳои коркардҳои назариявӣ ва таҷрибавӣ, инчунин ҳисобҳои техникӣ-иқтисодӣ дар соли 2019 сарфаи солони энергия дар КВД “Обу корези Душанбе” ҳангоми насби танзимкунандаҳои басомадӣ **242526,96 кВт-ро** ташкил медиҳад ва ҳаҷми сарфаи маблағҳо пас аз насби танзимкунандаҳо ба **55781,2 сомонӣ** баробар мебошад [3-А], [27-А].

### **Тавсияҳо оид ба истифодаи амалии натиҷаҳои таҳқиқот.**

1. Тавсияҳои аз ҷиҳати илмӣ асоснокшуда барои истифодаи оқилонаи оби ҳавзаи дарёи Варзоб дар алоҳидагӣ пешниҳод карда шудааст.

2. Истифодаи натиҷаҳои таҳқиқот ҳангоми амалисозии Қоидаҳои нишондиҳандаҳои назоратшавандаи сифати оби нӯшокӣ ва таҳияи барномаи кории назорати истехсолии сифати об мувофиқи мақсад буда, ҳангоми таҳқиқотҳои гуногун ҷиҳати ташкили пойгоҳҳои ахбороти гидрологию гидрохимиявӣ тавсия карда мешаванд.

3. Натиҷаҳои таҳқиқот барои тартиб додани маҷмуаи таълимӣ-омӯзишӣ дар макотиби олий аз таҳассусҳои "Обтаъминкунӣ ва рафъи партовобҳо", "Гидрологияи хушкӣ", "Экология ва муҳити зист", "Химияи



об", "Минералогия", "Об, беҳдоштӣ ва гигиена" ва монанди инҳо истифода мешаванд.

**Муҳтавои асосии дисертатсия дар интишороти зерин дарҷ гардидаанд**

***Мақолаҳои дар нашрияҳои тақризшаванда бачопрасида***

[1-А]. **Муродов П.Х.** Интегральная оценка качества воды реки Варзоб / О.Х. Амиров, Ш.К. Шарипов, **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, З.В. Кобулиев // Политехнический вестник. –Душанбе, ТТУ, №3(43). - 2018.- С.90-92.

[2-А]. **Муродов П.Х.** Повышение эффективности работы сооружений водоподготовки на очистной станции самотечного водопровода (ОССВ) города Душанбе / Б.Х. Бадавлатова, **П.Х. Муродов**, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев // Политехнический вестник серия: инженерные исследования (научно-технический журнал). -2020. -Выпуск №3(51).-С.122-129.

[3-А]. **Муродов П.Х.** Инвестиции в развитии систем водоснабжения и водоотведения города Душанбе / **П.Х. Муродов**, Ш.С. Бобоева, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев, Г.К. Хакимов // Политехнический вестник серия: инженерные исследования (научно-технический журнал). -2020. - Выпуск №3(51). -С.142-145.

[4-А]. **Муродов П.Х.** Водоснабжение, водоотведение и экология в бассейне реки Варзоб / **П.Х. Муродов**, Г.К. Хакимов, З.А. Набиев, К. Зиёзода // Вестник ТУТ №2, 2020. -С40-47.

[5-А]. **Муродов П.Х.** Баҳодиҳии тағйирёбии иқлим ва таъсири он дар хавзаи дарёи Варзоб / **П.Х. Муродов**, // Паёми Донишгоҳи технологӣ № 3(46) 2021. -С.82-87.

***Мақолаҳои дар дигар нашрияҳо бачопрасида***

[6-А]. **Муродов П.Х.** Химический состав природных вод и его влияние на здоровье населения [Текст] / М. Урунова, **П.Х. Муродов** // Материалы. межд. научно-практической конференции «Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в Республике Таджикистан», посвященной 50-летию образования кафедры Архитектуры ТПИ-ТТУ и 80-летию Заслуженного работника РТ, академика Академии “АиС” РТ, профессора Якубова Наима Холевича, 03-04 июня 2014г., г.Душанбе, Таджикистан – Душанбе:ООО «Контраст», 2014.–С.319-422.

[7-А]. **Муродов П.Х.** Экспериментальные исследования по обработке вод на эффективность процесса фильтрования [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, **П.Х. Муродов** // Материалы межд. научно-практической конференции «Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в Республике Таджикистан», посвященной 50-летию образования кафедры Архитектуры ТПИ-ТТУ и 80-летию Заслуженного работника РТ, академика Академии “АиС” РТ, профессора Якубова Наима Холевича, 03-04 июня 2014г., г.Душанбе, Таджикистан – Душанбе:ООО «Контраст», 2014.–С.319-422.

**[8-А]. Муродов П.Х.** Технологические и термодинамические характеристики бентонитовых глин Таджикистана / П.Х. Муродов, Б.Р.Бокиев, А.Б. Бадалов, Д.Давлатмиров // Материалы VII межд. научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвящается 20-летию Конституции Республики Таджикистан и 90-летию города Душанбе 23-24 октября 2014г., Таджикистан – Душанбе: 2014. – С.111-115.

**[9-А]. Муродов П.Х.** Перспективная технология для глубокой очистки сточных вод / О.Х. Амиров, П.Х. Муродов // Материалы научно-практического семинара-совещания «Проблемы использования элементов национальной архитектуры в строительстве зданий и сооружений Республики Таджикистан» (г. Душанбе, 29.04.2015г.) – Душанбе, 2015. -С.172-175.

**[10-А]. Муродов П.Х.** Локальные установки для доочистки водопроводной воды [Текст] / М.Б. Марамов, А.Ю. Норматов, П.Х. Муродов // Материалы VIII Межд. научно – практической конф. «Перспективы развития науки и образования», посвященной 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60-летию ТТУ имени академика М.С. Осими. Часть -1, г. Душанбе 3-4 ноября 2016 г, - С. 207.

**[11-А]. Муродов П.Х.** Современное состояние системы водоснабжения г. Шымкент / П.Х. Муродов, Е.М. Наурызбаев, А.Т. Медеуов, А.Т. Орман // Материалы VIII Межд. научно – практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвященной 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60-летию ТТУ имени академика М.С.Осими. Часть -1, г. Душанбе 3-4 ноября 2016 г, - С. 207.

**[12-А]. Муродов П.Х.** Современные сооружения по очистке природных вод [Текст] / М.Б. Марамов, А.Ю. Норматов, П.Х. Муродов //Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке: Сборник докладов XIX Межд. научно-практической конференции. Том I. – Тюмень: ТИУ, 17 марта 2017, УДК 556.53 ББК 26.22 П. 781, - С.156-161.), размешен в (РИНЦ).

**[13-А]. Муродов П.Х.** Развитие водохозяйственного комплекса Республики Таджикистан [Текст] / М.Б. Марамов, П.Х. Муродов // Материалы Второй научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов “Таджикская наука-ведущий фактор развития общества” Часть 1, 26 - Душанбе 27 апреля 2017, -С.222.

**[14-А]. Муродов П.Х.** Исследование и современный способ осветления вод реки Варзоб [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, П.Х. Муродов // Электрон. журн. Бюллетень науки и практики. 2017. №4 (17). -С.130–134. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khujaev-sharipov> (дата обращения 15.04.2017).doi:10.5281/zenodo.546292. Нижневартовск Россия. 2017 г.

**[15-А]. Муродов П.Х.** Некоторые проблемы водохозяйственного комплекса Таджикистана [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, **П.Х. Муродов** // Материалы респ. научно-практической конференции «Вода для жизни», посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития», 2018–2028 годы (25-26 мая 2017г.), -С. 94-. Нашриёти Пажӯҳишгоҳи илмӣ тадқиқотӣ, сохтмон ва меъморӣ Душанбе 2017, 25-26 майи соли 2017.

**[16-А]. Муродов П.Х.** Схемы источников водоснабжения г. Душанбе [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Шахбози Б // Материалы респ. научно-практической конференции «Новый генеральный план города Душанбе: пути развития и совершенствования», 31 октября 2017 г., Таджикистан – Душанбе: 2017. – С.59-62.

**[17-А]. Муродов П.Х.** Обработка природной воды с использованием реагентов [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ш.К. Шарипов// Материалы респ. научно-практической конференции «Новый генеральный план города Душанбе: пути развития и совершенствования», 31 октября 2017 г., Таджикистан – Душанбе: 2017. – С.59-62.

**[18-А]. Муродов П.Х.** Анализ термодинамических процессов десорбции некоторых органических веществ из бентонитов / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев // Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета КГЮИУ, №4 (36). - Казахстан, ТОО «Семей- Коркем», 2017г. - С.128-133.

**[19-А]. Муродов П.Х.** Сорбционный метод очистки производственных сточных вод / **П.Х. Муродов**, Ш.К. Шарипов, Б.Р. Бокиев, С.П. Хужаев // Журнал «Бюллетень науки и практики». 2018. Т. 4. №7. - С. 203-209., Россия-2018.

**[20-А]. Муродов П.Х.** Термодинамические характеристики процессов десорбции метанола из сорбента / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, А.Б. Бадалов, // Материалы межд. научно-практической конференции «Вода –важный фактор для устойчивого развития», посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028», 21 апреля 2018 г., Таджикистан – Душанбе: 2018. – С.29-33.

**[21-А]. Муродов П.Х.** Техничко-экономическая оценка применения регуляторов давления в жилых домах г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Т.Б. Сафаров, Шахбози Б.// Материалы Респ. научно-практической конференции «Социально-экономические и организационно-технические основы развития строительного комплекса в Республике Таджикистан». 29 декабря 2018г. Таджикистан – Душанбе: 2018г. - С. 198-201.

**[22-А]. Муродов П.Х.** Компьютерные технологии для решения актуальных задач системы водоснабжения г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, А. Шарифзода, О.Х. Амиров // Материалы Межд. научно-практической

конференции «Вода – важный фактор для устойчивого развития». – Душанбе: ТГУ, 2018. - С.353-358

**[23-А]. Муродов П.Х.** Применение активной кремнекислоты на водоочистной станции г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ш.К. Шарипов //Материалы IV Респ. научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Наука - основа инновационного развития» Часть 1 // Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими 24-25- апреля 2019. -Душанбе. – 2019г.- С.326 с.

**[24-А]. Муродов П.Х.** Защита водных объектов от загрязнения сточными водами (на примере реки Кафирниган) [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ф.Ш.Назаров // Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – 426 с. -С.55-60.

**[25-А]. Муродов П.Х.** Методы эффективности осветления обработанной воды в осветлителях со взвешенным слоем осадка [Текст] / **П.Х. Муродов**, Г.Б. Катаганова, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев, Ш.С.Бобоева // Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – 426 с. - С.55-60.

**[26-А]. Муродов П.Х.** Состояние и преспектива применения зонных систем водоснабжения / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Т.Ч. Рахимов // Материалы Межд. научно-практической конференции «Водные ресурсы – основа глобальных и региональных проектов обустройства России, Сибири и Арктики в XXI веке», 19-21 марта 2021 г. в Тюменском индустриальном университете (ТИУ), г. Тюмень, Россия. -2021.-С.18-22.

**[27-А]. Муродов П.Х.** Оценка экономической эффективности водосберегающей технологии водоснабжения / **П.Х. Муродов**, О.Х.Амирзода, Б.Умаров,У.С.Вохидзода // Научно-практический журнал “Водные ресурсы, энергетика и экология” ИВП,ГЭ и Э НАНТ, № 1(2). 2021 г. Душанбе, - С.14-18.

**[28-А]. Муродов П.Х.** Усулҳои муайян намудани ҳосиятҳои геохимиявӣ ва изотопии об дар мисоли ҳавзаи дарёи Варзоб / **П.Х. Муродов**, О.Х. Амирзода, И.М. Рахимов, Ф.И. Шаймуратов // Маҷаллаи илмӣ-амалии “Захираҳои обӣ, энергетика ва экология” ИМО,ГЭ ва Э АМИТ, № 1(4). 2021 г. Душанбе, -С.52-57.

**[29-А]. Муродов П.Х.** Моделкунонии сифати об вобаста аз дараҷаҳои гуногуни ифлосшавӣ / **П.Х. Муродов**, Р.Қ. Саидова, Н.М. Муҳибуллоев, З.А. Набиев //Маҷаллаи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмӣю амалии «Комплекси хочагии об: мушкилот ва роҳҳои ҳалли онҳо» (6 майи соли 2022, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон) – С.118-122.

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ТАДЖИКИСТАНА  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии  
Таджикский технический университет им. ак. М.С. Осими

УДК 55.556. (575,3)

*На правах рукописи*



**МУРОДОВ Парвиз Худойдодович**

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ  
БАСЕЙНА РЕКИ ВАРЗОБ**

**АФТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
25.00.27 – “Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия”

**Научный руководитель:**  
доктор технических наук, доцент  
**Амирзода Ориф Хамид**  
(Амиров Ориф Хамидович)

Душанбе - 2022

Диссертация выполнена в лаборатории «Качество воды и экология» Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана и на кафедре «Системы водоснабжения, теплогазоснабжения и вентиляции» Таджикского технического университета им. М.С. Осими.

**Научный руководитель:**

**Амирзода Ориф Хамид  
(Амиров Ориф Хамидович)**  
доктор технических наук, доцент,  
директор Института водных  
проблем, гидроэнергетики и  
экологии НАН Таджикистана

**Официальные  
оппоненты:**

**Назаров Холмурод Марипович,**  
доктор технических наук,  
профессор, директор филиала  
Агентства по химической,  
биологической, радиационной и  
ядерной безопасности НАН  
Таджикистана

**Шарифов Гул Вахобович,**  
кандидат геолого-минерологических  
наук, и.о. доцента кафедры  
гидрогеологии и инженерной  
геологии Таджикского  
национального университета  
**Горно-металлургический институт  
Таджикистана**

**Ведущая организация:**

Защита диссертации состоится «8» декабря 2022 года на заседании диссертационного совета БДКОА - 059 при Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана по адресу 734042, город Душанбе, улица Айни 14а, E-mail: [dr.kodirov@mail.ru](mailto:dr.kodirov@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте [www.imoje.tj](http://www.imoje.tj) Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана.

Автореферат разослан «8» ноября 2022 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета,  
кандидат технических наук



Кодиров А.С.

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Таджикистан обладает большими запасами водных ресурсов. В последние годы рациональное управление водными ресурсами стало настолько важным вопросом, что даже определяет роль и статус государства на мировой арене. Несомненно, главным преимуществом Таджикистана являются его водные ресурсы, и эти ресурсы позволяют Таджикистану занимать лидирующие позиции среди стран Центральной Азии и мира. Для эффективного использования этого преимущества при использовании воды необходимо соблюдение принципов комплексного подхода, совершенствования и модернизации технологий и развития водного хозяйства страны.

Республика Таджикистан обладает большим потенциалом водных ресурсов, общий водный фонд ее рек оценивается в 64 км<sup>3</sup>/год, что составляет 55,4% водного объема бассейна Аральского моря. Исходя из этого, важными задачами водного хозяйства Республики Таджикистан являются, прежде всего, обеспечение населения качественной питьевой водой, создание благоприятных условий для стабильного и надежного водоснабжения и деятельности всех отраслей экономики, эффективно охранять водные ресурсы от загрязнения и воспроизводить их количественно и качественно.

К сожалению, как и в других странах Центральной Азии, в Таджикистане вопросы неэффективного использования водных ресурсов считается актуальной задачей. В Таджикистане сравнительно небольшая часть водных ресурсов забирается с поверхностных объектов, но в бассейне рек Вахш, Пяндж, Кофарниган, Зеравшан, Варзоб и ряде рек наблюдается напряженная ситуация с управлением водными ресурсами, причем более серьезное из-за неудовлетворительного качества воды.

При разработке и реализации стратегии в области управления водными ресурсами вопросы гидрохимических характеристик, а также внедрение технологий по водосбережению приобретают весьма важное значение. На современном этапе решение проблем, связанных с водосбережением и качеством воды, во многом обусловлено недостаточной проработкой и изучением влияния изменяющихся социально-экономических и климатических условий на всю сферу водного хозяйства.

**Степень изученности научной проблемы.** Работы ученых А. А. Седова, А. А. Кочина, П. Я. Полубарина-Кочина, А. Н. Колмогорова, С. Ф. Аверьянова, В. А. Николаенко, В. Е. Рубиновой, Озерова А.М. и других посвящены общим вопросам гидрологии.

Исследованию различных гидрологических аспектов, в том числе гидрохимического управления водными ресурсами, антропогенного влияния на режим и качество водных ресурсов посвящены научные труды Похожонова Д.Н., Мирсаидова У.М., Сафиева Х.С., Саттарова М. .А., Джураева А.А., Патица Д.Л., Муртазаева Ю.И., Норматова И.Ш., Саидова

И.И., Кобулиева З.В., Фазылова А.Р., Рузиева Д.Р., Розикова З.А., Юнусова М., Назарова Ш.Б., Абдушукурова Д.А., Сайдаминова И.А., Давлатмирова Ж.Д., Абдукадиров а.Д.А., Норматова А.Ю. а также работы Маматканова Д.М., Духовного В.А., Абдурасулова А.А., Джанбаева Б., Бурлыбаева М.Ж., Неронова Т.И. и других.

**Связь исследований с государственными программами (проектами) и научной тематикой.**

Диссертационная работа выполнена в рамках республиканской государственной тематики, в выполнении которой принимал участие соискатель, в том числе исследования в рамках реализации плана Международного десятилетия действий «Вода для жизни» (с. 2005-2015 гг.); Международное десятилетие действий «Вода для устойчивого развития» (2018-2028 гг.); Государственная программа Республики Таджикистан по изучению и сохранению ледников на период 2010-2030 гг.; Программа реформирования водного хозяйства Республики Таджикистан на период 2016-2025 годы.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Целью исследования** являлось изучение гидрохимической характеристики и установление закономерности изменения стока реки Варзоб.

**Задачи исследования:**

1. Анализ и оценка гидрохимических показателей воды бассейна реки Варзоб.
2. Изучение проблемы зонирования системы водоснабжения города Душанбе.
3. Статистический анализ многолетних изменений стока реки Варзоб и его внутригодового распределения.
4. Исследование закономерности изменения и пространственного распределения речного стока бассейна реки Варзоб.
5. Выявление возможных климатических изменений в бассейне реки Варзоб.
6. Определение изотопных характеристик воды бассейна реки Варзоб.
7. Разработка рекомендации по рациональному использованию воды реки Варзоб.

**Объект исследования.** Гидрохимические показатели качества воды бассейна реки Варзоб.

**Предмет исследования.** Гидрохимическая характеристика водных ресурсов бассейна реки Варзоб, управление водными ресурсами в целях водоснабжения.

**Научная новизна исследования.**

1. Изучены факторы формирования и пространственно-временные изменения русла реки на всей территории бассейна реки Варзоб.



2. Выявлены закономерности изменения речного стока бассейна реки Варзоб на основе многолетних статистических данных.

3. Установлены закономерности пространственного распределения речного стока бассейна реки Варзоб.

4. Изучены и оценены возможные климатические изменения бассейна реки Варзоб.

5. Определены показатели качества воды реки Варзоб.

6. Даны рекомендации по рациональному использованию воды реки Варзоб.

#### **Научно-практическая значимость исследования.**

1. Представлена оценка особенностей гидрохимических показателей качества воды бассейна реки Варзоб.

2. Определены основные приоритетные закономерности распределения микроэлементов в воде бассейна реки Варзоб.

3. Определены изотопные характеристики воды бассейна реки Варзоб.

4. Проведена оценка экономической эффективности использования бассейна реки Варзоб в целях водоснабжения.

5. Разработаны рекомендации по рациональному использованию воды в бассейне реки Варзоб.

#### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Результаты гидрохимических исследований воды бассейна реки Варзоб.

2. Закономерности распределения микроэлементов в воде бассейна реки Варзоб; сезонные изменения физико-химических показателей воды и содержание растворенных металлов.

3. Методы управления водными ресурсами в целях водоснабжения.

4. Результаты статистического анализа позволяют определить обеспеченность характеристик водопотребления в типичных речных стоках исследуемой территории.

5. Методы водосберегающих технологий рационального использования воды в целях водоснабжения.

**Достоверность результатов.** Основные результаты диссертации были реализованы:

- в Службе государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан при нормировании качества питьевой воды. Результаты исследования используются при применении Правил контролируемых показателей качества питьевой воды и разработке рабочей программы производственного контроля качества воды;

- при проведении различных исследований по созданию гидрологических и гидрохимических информационных баз;

- при разработке учебных модулей высших учебных заведений по направлениям «Водоснабжение», «Гидрология суши», «Экология и

окружающая среда», «Химия воды», «Минералогия», «Вода, санитария и гигиена» и другие.

**Личный вклад автора** заключается в выборе направления исследования, постановке задач и путей их решения. Автор принимал непосредственное участие в обсуждении полученных результатов и подготовке материалов к публикации. Подготовка основных выводов диссертации осуществлялась совместно с научным руководителем.

**Апробация диссертации и информация об использовании её результатов.** Основное содержание диссертационной работы было представлено на следующих конференциях: Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции архитектуры, строительства и образования в Республике Таджикистан», посвященная 50-летию образования кафедры архитектуры ДТТ и 80-летию Почетного деятеля Республики Таджикистан, академика Академии архитектуры и строительства РТ, профессора Якубова Н.Х., 3-4 июня 2014 г.; Научно-практический семинар «Вопросы использования элементов национальной архитектуры в строительстве зданий и сооружений Республики Таджикистан», 29 апреля 2015 г., г. Душанбе; 8-я Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития науки и образования», посвященная 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60-летию ДТТ имени академика М.С. Осими. Часть -1, с., 3-4 ноября 2016 г.; Международная научно-практическая конференция «Проблемы управления речными бассейнами в освоении Сибири и Арктики в условиях глобального изменения климата в XXI веке»: Сборник докладов. Том I. - г. Тюмень. ТИУ, 17.03.2017; Конференция 2 - научно-практический сбор студентов, магистров и аспирантов. «Таджикская наука – ведущий фактор развития общества» Часть 1, Душанбе. 27 апреля 2017 г.; Республиканская научно-практическая конференция, посвященная Международному десятилетию действий «Вода для устойчивого развития», 2018-2028 гг. (25-26 мая 2017 г.); IV Республиканская научно-практическая конференция студентов, магистрантов и аспирантов «Наука – основа инновационного развития». Часть 1 // Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, 24-25 апреля 2019 г.; Материалы республиканской научно-практической конференции «Социально-экономические и организационно-технические основы развития строительного комплекса Республики Таджикистан» 7.12.2019; Международная научно-практическая конференция «Водные ресурсы – основа региональных и глобальных проектов здравоохранения России, Сибири и Арктики в XXI веке», 19-21 марта 2021 г., Тюмень, Россия - 2021г.; Республиканская научно-практическая конференция «Водохозяйственный комплекс: проблемы и пути их решения», 6 мая 2022 года, г. Душанбе, Республика Таджикистан.

**Публикации.** По теме диссертационной работы опубликовано 29 научных работ, в том числе 5 научных работ в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 3 научные работы включены

в индексируемые научные издания системы «РИНЦ». Также соискателем изданы 1 учебник и 4 методических пособия. Заявитель является соавтором 1 малого патента РТ на изобретение «Водоснабжение - очистная установка для очистки темной воды», № ТЖ-999 от 3 июня 2019 года.

**Структура и объем исследования.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации составляет 155 страниц компьютерной печати, из них 131 страница основного текста. Диссертация включает 26 рисунков и 15 таблиц. Список использованной литературы состоит из 101 наименования.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**Во введении** обоснована значимость и актуальность темы исследования, степень изученности темы, ее связь с научными программами, объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость, применение научных результатов, основное содержание диссертации, вклад автора и подтверждение научных результатов.

**Первая глава** диссертации посвящена общему положению проблемы и определению основных направлений исследований, анализу эколого-географических особенностей и показателей качества вод бассейна реки Варзоб, климато-гидрологических условий и водохозяйственных характеристик бассейна реки Варзоб. Также были проведены анализы по зонированию города Душанбе с целью водоснабжения и представлены научно обоснованные предложения и рекомендации.

Река Варзоб имеет большое хозяйственное и рекреационное значение для Варзобского района и Таджикистана в целом. Поэтому вопрос охраны бассейна и рационального использования его водных ресурсов требует особого внимания.

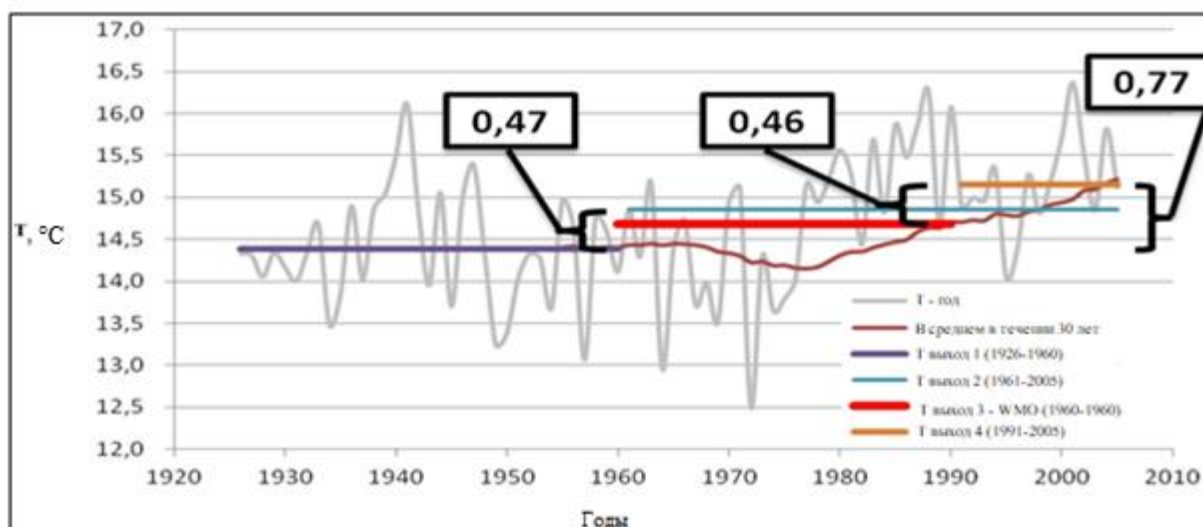
На территории бассейна реки Варзоб можно выделить четыре периода климатических фаз. В исследованиях по изучению климата речного бассейна описываются средние, многолетние, метеорологические показатели более 30 лет. Чем продолжительнее учетный период, тем надежнее описание климата и тем лучше оно отражает изменение между годами.

Поэтому оценка изменения климата сильно зависит от продолжительности сопоставимых периодов. В работе использовались данные трех метеостанций: Душанбе (809 м над уровнем моря), Гушари (1359 м над уровнем моря) и перевала Анзоб (3373 м над уровнем моря).

Для оценки температурных изменений выделено четыре варианта климатических периодов. Первая климатическая фаза охватывает временной интервал от начала наблюдений в 1926 г. до 1960 г., что составляет 35 лет и соответствует данным Руководства по климату.

Конечно, сравнивать короткую четвертую фазу (15 лет) с более длительным периодом нецелесообразно. Наиболее целесообразно сравнивать первую и вторую климатические фазы, охватывающие весь период экспериментальных наблюдений. В данном контексте можно сказать, что за

весь период наблюдений на станции г. Душанбе температура воздуха повысилась на 0,47°C, или за 10 лет температура воздуха повысилась на 0,059°C (Рисунок 1).



**Рисунок 1 - Среднегодовые изменения температуры в разные климатические периоды для станции г. Душанбе**

Анализ стока реки Варзоб по годовым данным гидрологической станции Дахана составляет 1270 км<sup>2</sup>, а по расчетам с использованием геоинформационной системы (ГИС) площадь водохранилища равна 1281 км<sup>2</sup>) показывает, что в период инструментальных наблюдений с 1936 по 2008 г. среднегодовой сток увеличился примерно на 7%.

**Таблица 1 - Сравнение температурных изменений в разные климатические периоды для станций г. Душанбе**

Климатические фазы	T <sub>clim</sub> , (°C)
T1 (1926-1960)	14.38
T2 (1961-2005)	14.85
T3 (1961-1990)	14.69
T4 (1991-2005)	15.15
Этапы сравнения	Delta T°C
T2-T1	0.47
T4-T3	0.46
T4-T1	0.77
T3-T1	0.31

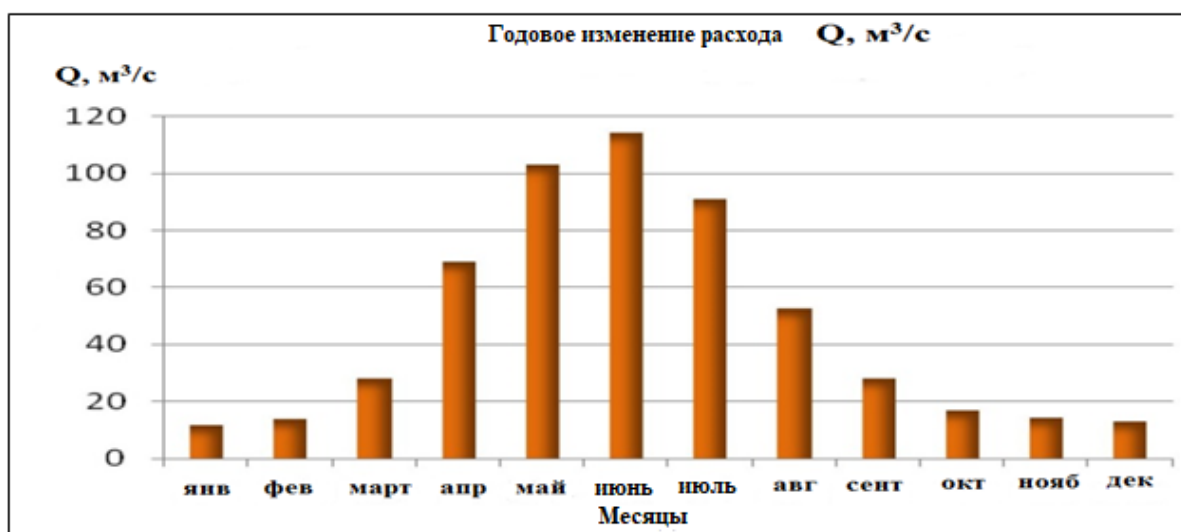
Эта величина не имеет существенного значения, так как погрешность гидрологических измерений составляет 5%. Годовой сток по данным станции Дахана составляет 1,44 км<sup>3</sup> в год (Рисунок 2).

Анализ переменных средних данных среднегодового водопотребления показывает, что в 60-70-е годы водопотребление возросло до 47,5 м<sup>3</sup>/с, а в период с 70-х по 80-е годы XX века уменьшилось до 45 м<sup>3</sup>/с.



**Рисунок 2 - Изменение стока реки Варзоб по климатическим нормам**

В течение года водопотребление реки увеличивается весной и достигает наибольшего уровня в июне до 115 м³/с. Зимой расход воды снижается до 15 м³/с (Рисунок 3). Это свидетельствует об обеспечении снегом источника в бассейне реки. Весной и в начале лета происходит сильное таяние накопившегося за зиму снега.



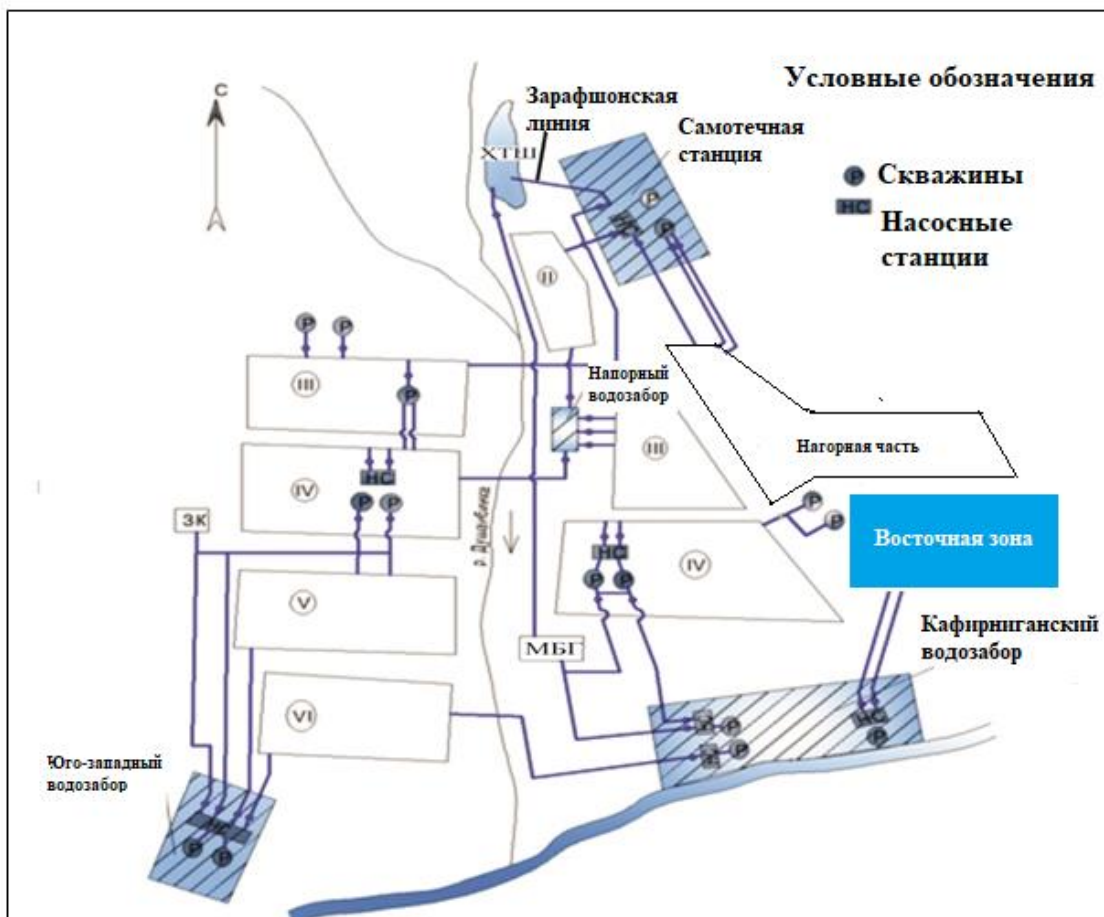
**Рисунок 3 – Среднегодовое распределение расход воды в бассейне реки Варзоб**

На рисунке 4 показана существующая схема зонирования системы водоснабжения города Душанбе. Анализ принятого Генерального плана развития города до 2040 года показывает, что перерасмотрение системы зонирования остается важной и актуальной задачей.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование новых компьютерных программ географической информационной системы (ГИС) и

гидравлического моделирования способствует эффективному решению вопросов, связанных с безопасным обеспечением питьевой водой.

**Во второй главе** диссертации были исследованы и раскрыты основные вопросы управления водными ресурсами. При этом был рассчитан индекс загрязненности воды (ИЗВ) и определен класс качества воды реки Варзоб. Представлены результаты изотопных анализов вод бассейна реки Варзоб. Также изучено моделирование качества воды в зависимости от различных уровней загрязнения, исследованы учетные факторы изменения климата при управлении водными ресурсами в Таджикистане.



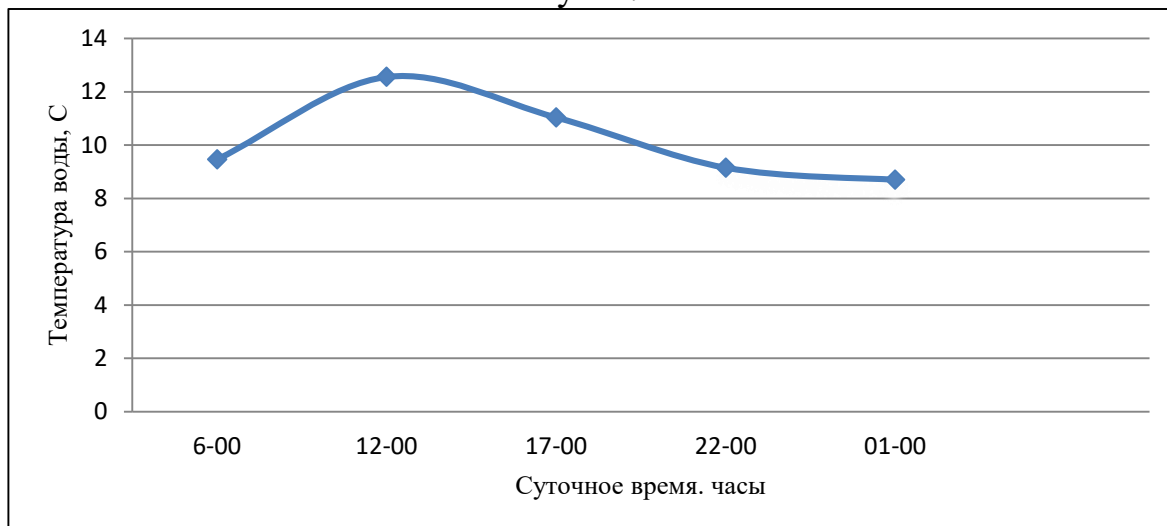
**Рисунок 4 – Зонирование системы водоснабжения города Душанбе**

Установлено, что государственное управление в области использования и охраны водных ресурсов должно основываться на бассейновом и административно-территориальном принципах управления и осуществляться исполнительными органами государственной власти и связанными с ними специально уполномоченными государственными органами по регулированию использования и охраны водных ресурсов.

В целях определения индекса загрязненности воды (ИЗВ) и установления класса качества воды были проведены гидрохимические исследования. Для расчета ИЗВ были выбраны данные гидрологического поста «Дагана», а также замеры и пробоотборы от нескольких точек.

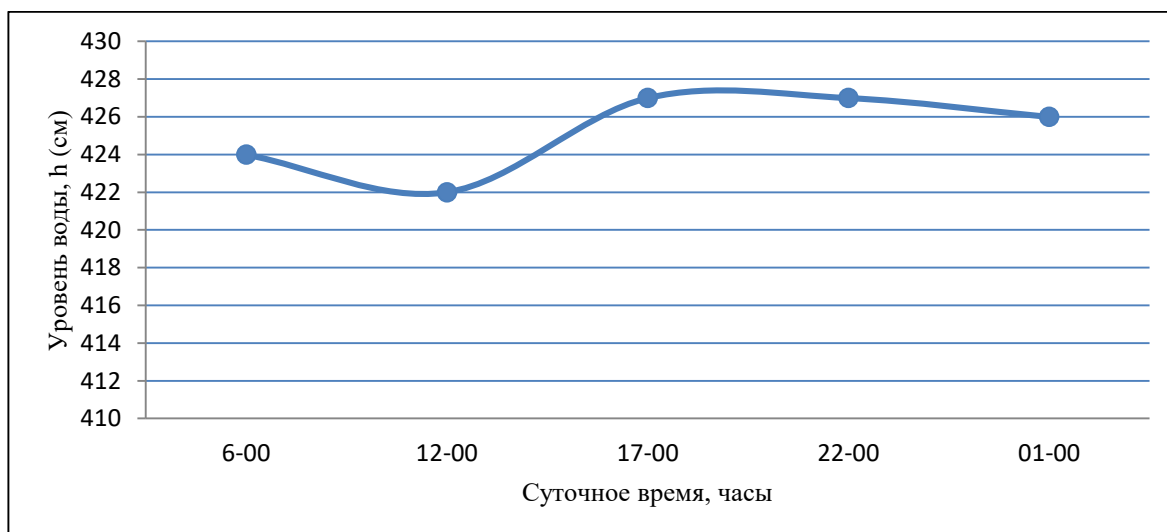
Исследования проводились по данным на 1-2 июня 2017 года в период рекреационной нагрузки на реке (рисунки 5 и 6).

Определено, что максимальный расход воды отмечается в июне-июле ( $61,3 \text{ м}^3/\text{с}$ ), минимальный - в январе ( $31,5 \text{ м}^3/\text{с}$ ). Уровень воды в реке практически не меняется в течение суток.



Источник: Агентство по гидрометеорологии.

**Рисунок 5 - Зависимость температуры от времени**



Источник: Агентство по гидрометеорологии.

**Рисунок 6 – Зависимость уровня воды от времени**

На основе расчета ИЗВ получено значение 0,47. Согласно ранжированию класса качества воды определено, что вода в реке Варзоб относится ко второму классу качества – «чистые». Результаты исследования еще раз подтверждают факт уникальности воды для питьевого качества и отвечают всем требованиям хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбо-хозяйственного назначения.

**Изотопные свойства воды бассейна реки Варзоб.** Что касается полевых исследований, то на определение изотопов дейтерия  $^2\text{H}$  воды

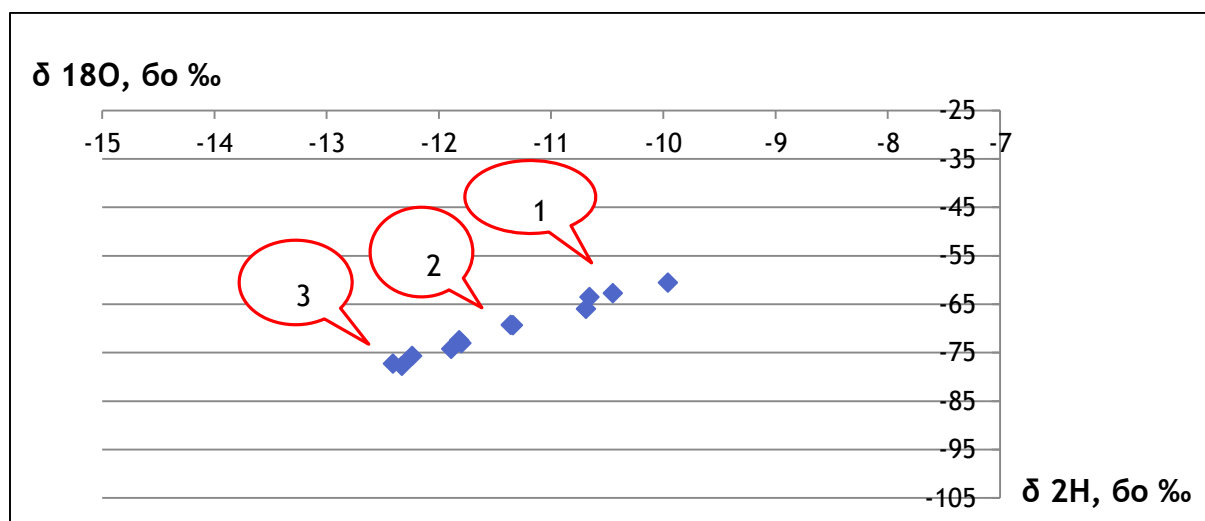
бассейна реки Варзоб было проанализировано 12 проб воды, результаты которых представлены в таблице 2 и на рисунке 7.

Как показывают результаты анализа, среди точек 3-й группы проб легкие воды, а вот 4-я точка реки Харангон среди исследовательских проб имеет тяжелые изотопы  $^{18}\text{O}$  и  $^2\text{H}$ .

**Таблица 2** - Результаты изотопных анализов воды бассейна реки Варзоб

№	Предмет получения пробы воды	Тип источника	$^{18}\text{O}$ , ‰	$^2\text{H}$ , ‰
1	р. Ходжа Оби Гарм (конец)	река	-10,66	-63,5
2	Вода тоннеля реки Анзоб	река	-12,41	-77,2
3	р. Зидди (конец реки)	река	-11,89	-74,2
4	р. Харангон	река	-9,96	-60,5
5	р. Тагоб	река	-10,69	-65,9
6	р. Варзоб	река	-11,8	-73
7	р. Варзоб-2	река	-11,34	-69,3
8	р. Варзоб-3	река	-11,36	-69,2
9	р. Сиёма	река	-11,82	-72,4
10	р. Майхура (до участка угольного разреза)	река	-12,24	-75,6
11	р. Анзоб	река	-12,33	-77,7
12	р. Лучоб	река	-10,45	-62,7

Также анализ состава  $\delta^{18}\text{O}$  и  $\delta^2\text{H}$  показал, что сложены показатели трех групп воды. Большинство вод по составу стабильных изотопов относится ко второй группе (проба 9), четыре группы проб относятся к первой группе (1, 4, 5, 12) и пробы (2, 3, 6, 7, 8, 10, 11) относятся к третьей группе.



**Рисунок 7** - График изотопных анализов вод бассейна реки Варзоб



В третьей главе проведен анализ и оценка баланса водопользования рек Таджикистана и их гидрологических характеристик; изучены микроэлементы в природных водах и антропогенное влияние на химическое загрязнение подземных вод; для анализа элементного состава вод использовались особенности современных методов и технологий.

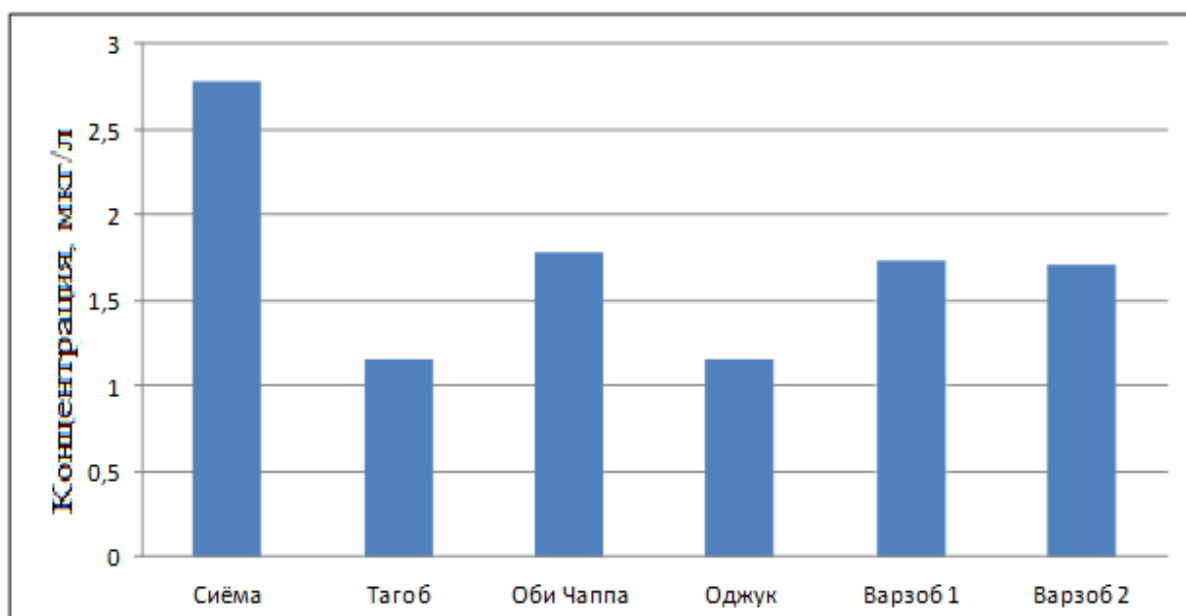
**Микроэлементы в некоторых притоках бассейна реки Варзоб.** Наибольшее внимание привлекают токсичные металлы в воде, к которым относятся следующие 10 элементов: As, Ba, Co, Mo, Na, Ni, Sb, Sr, Se и U.

Средняя концентрация мышьяка в реке Варзоб составила 1,7 мкг/л. Максимальная концентрация в реке Сиёма (приток Варзоба) составила 2,78 мкг/л, минимальная в реке Тагоб – 1,15 мкг/л.

Небольшое количество As необходимо для жизнедеятельности человека; количество As в организме человека достигает 0,08-0,2 мг/кг. В живых организмах As участвует в окислительно-восстановительных реакциях распада углеводов, брожения и др.

В то же время в районах, богатых мышьяком, почвы могут содержать до 1 % As. В таких районах много случаев заболеваний животных. Во влажном климате As свободно выщелачивается из почвы в воду.

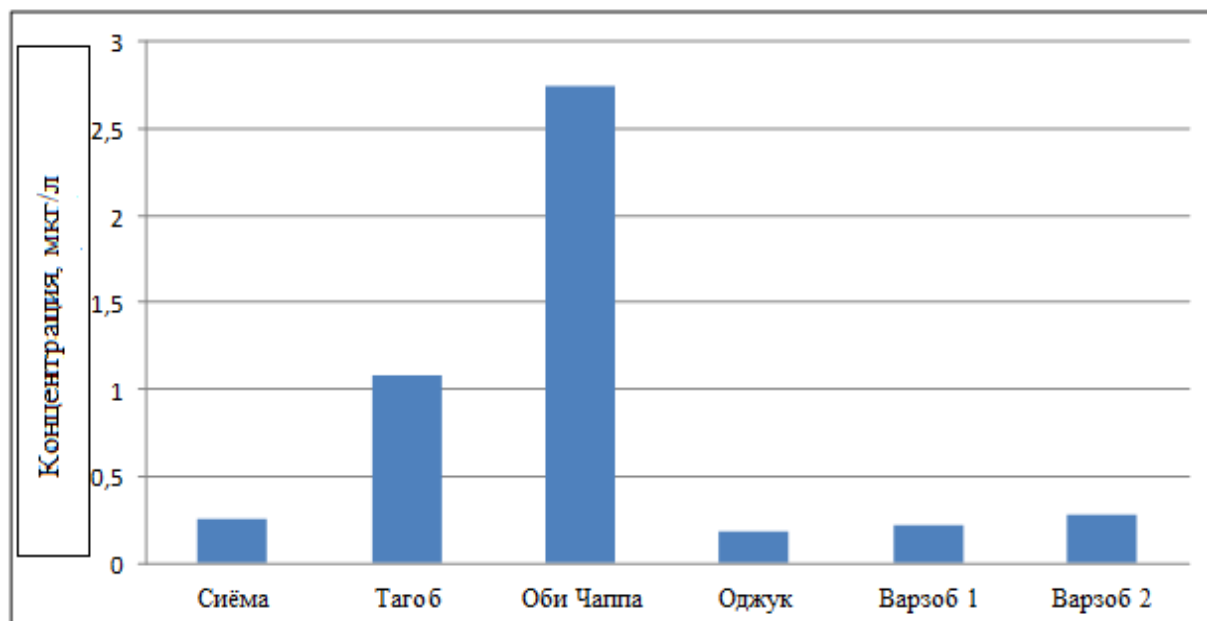
Чистый мышьяк не ядовит, но все его соединения обычно растворимые в воде, могут поступать в организм с пищей, растворяться под действием язвы желудка и чрезвычайно токсичны.



**Рисунок 8 - Количество As в воде бассейна реки Варзоб**

Средняя концентрация Sb в воде реки Варзоб равна 0,7 мкг/л. Максимальная концентрация Sb 2,27 мкг/л отмечена в р. Оби Чаппа (приток р. Варзоб), минимальная – в районе Варзоб 1. Стандартное отклонение Sb в воде составляет 0,21 мкг/л.

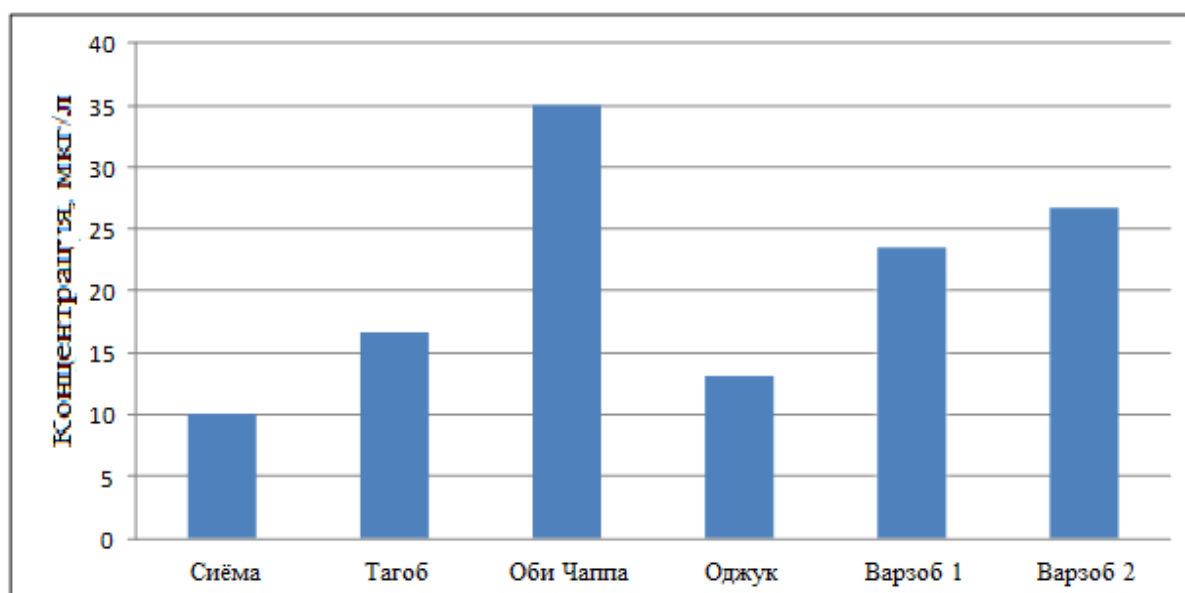
Sb попадает в живые организмы через дыхательную систему или через желудочно-кишечный тракт. Sb накапливается, в основном, в щитовидной железе, печени и селезенке. Чрезмерное количество Sb опасно, а его соединения токсичны.



**Рисунок 9 - Количество Sb в воде бассейна реки Варзоб**

Основное количество Sb содержится в реках Варзоб, ниже по течению Кафирнигана и Каратага (рис. 9). Низкая концентрация Sb находится в притоке Варзоба, р. Оби Чаппа, и в два раза ниже, чем Sb.

Средняя концентрация Zn в воде реки Варзоб равна 21,6 мкг/л, а максимальная концентрация составляет 35,0 мкг/л в реки Оби Чаппа. Минимальное количество Zn равное 10,0 мкг/л было зафиксировано в реки Сиёма.



**Рисунок 10 - Количество Zn в бассейне реки Варзоб**

В таблице 3 приводятся концентрации основных токсичных элементов для бассейна реки Варзоб.

**Таблица 3 - Отношение концентрации токсичных элементов 1-го и 2-го класса к их ПДК для бассейна реки Варзоб**

Реки	As	Ba	Co	Na	Ni	Sb	Sr	Se	U	Итог о
Сиёма	0,278	0,003	0,003	0,005	ни*	0,06	мн	мн	0,032	0,38
Тагоб	0,060	0,031	0,001	0,008	ни	0,112	мн	мн	0,024	0,24
Оби Чаппа	0,183	0,003	0,002	0,008	ни	0,454	мн	мн	0,159	0,8
Оджук	0,061	мн	0,001	0,007	ни	0,030	мн	мн	0,132	0,23
Варзоб 1	0,178	0,052	0,002	0,006	ни	0,032	мн	мн	0,037	0,31
Варзоб 2	0,171	0,136	0,002	0,007	ни	0,056	мн	мн	0,038	0,41

ни\* - нет информации

Хотя количество токсичных веществ, таких как As и Sb, в этих реках ниже нормативного предела, их показатели считаются значительными.

**В четвертой главе** приведены научно обоснованные процессы определения качества воды реки Варзоб и ее рационального использования, оценка экономической эффективности водосберегающих технологий при водоснабжении и рекомендации по рациональному использованию воды реки Варзоб.

Анализы и оценка экономической эффективности водосберегающих технологий при водоснабжении и водоподготовке города Душанбе показали, что экономия электроэнергии после установки частотных регуляторов на 29 насосных станциях 3-го подъема составляет в объеме 21,24%, а сумма сэкономленных средств составила **55 781,2 сомони**.

**Рекомендации по рациональному использованию воды реки Варзоб.** Вопрос рационального использования воды и ликвидации ее потерь считается одним из наиболее актуальных вопросов в настоящее время, решение которого находится в тесной зависимости от состояния и уровня деятельности всех уровней системы водоснабжения и водоотведения. В вопросе ликвидации потерь воды большое значение имеет задача совершенствования учета, контроля и анализа всех видов водопотребления с помощью приборов учета воды.

В настоящее время в нашей республике организация контроля и учета подачи и водопользования не на всех предприятиях водоснабжения отвечает современным требованиям. Поэтому целесообразно разработать гидравлическую модель системы водоснабжения, особенно для города Душанбе, и применить в инфраструктуре системы водоснабжения современное оборудование и технологии.

## **ВЫВОДЫ**

### ***Основные научные результаты диссертации.***

1. Определены основные показатели качества воды бассейна реки Варзоб. Исследованы и оценены особенности климатических условий и гидрохимические характеристики состояния водных ресурсов бассейна реки Варзоб, предложены условия для усовершенствования проблемы системы водоснабжения [2-А], [3-А], [26-А].

2. Анализы показали, что за последние 70 лет расход воды в бассейне реки Варзоб увеличился на 9,9%. Климатические изменения расхода воды (в среднем за 30 лет) составили от 45 до 48 м<sup>3</sup>/с [1-А], [4-А], [5-А].

3. Установлено, что качество воды в бассейне реки Варзоб соответствует требованиям, предъявляемым к питьевому качеству. По результатам исследования определено, что воды бассейна реки Варзоб относятся к слабоминерализованным [1-А], [4-А], [5-А].

4. Установлено, что в воде бассейна реки Варзоб содержание токсичных, биогенных и малоколичественных микроэлементов распределены неравномерно. Наибольшая концентрация токсичных микроэлементов, в том числе урана для воды реки Оби Чаппа, притока реки Варзоб характеризуется меньшим показателем ПДК. В остальных точках содержание мышьяка и сурьмы в 2-5 раз меньше ПДК [6-А], [16-А], [28-А].

5. Выявлено, что распределение растворенных металлов в воде реки Варзоб, а также изменения физико-химических характеристик воды зависят от гидрогеохимических характеристик притоков речного бассейна [16-А], [28-А].

6. По результатам теоретических и экспериментальных исследований, а также технико-экономических расчетов в 2019 году годовая экономия электроэнергии на ГУП «Душанбеводоканал» при установке частотных регуляторов составляет **242 526,96 кВт**, а сумма экономии после установки частотных регуляторов составляет **55 781, 2 сомони** [3-А], [27-А].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов исследования.**

1. Научно обоснованные рекомендации по рациональному использованию воды в бассейне реки Варзоб представлены отдельно.

2. Использование результатов исследования при реализации Правил контролируемых показателей качества питьевой воды и разработке рабочей программы производственного контроля качества воды является целесообразным, а также при проведении различных исследований рекомендуется создание гидрологических и гидрохимических информационных баз.

3. Результаты НИР применяются для подготовки в учебно-исследовательском процессе в вузах по специальностям «Водоснабжение и водоотведение», «Гидрология суши», «Экология и окружающая среда», «Химия воды», «Минералогия», «Вода, санитария и гигиена» и т.п.

**Основное содержание диссертации включено в следующие публикации**

*Статьи, опубликованные в рецензируемых изданиях*

[1-А]. **Муродов П.Х.** Интегральная оценка качества воды реки Варзоб / О.Х. Амиров, Ш.К. Шарипов, **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, З.В. Кобулиев // Политехнический вестник. – Душанбе, ТТУ, №3(43). - 2018.- С.90-92.

[2-А]. **Муродов П.Х.** Повышение эффективности работы сооружений водоподготовки на очистной станции самотечного водопровода (ОССВ) города Душанбе / Б.Х. Бадавлатова, **П.Х. Муродов**, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев // Политехнический вестник серия: инженерные исследования (научно-технический журнал). -2020. -Выпуск №3(51).-С.122-129.

[3-А]. **Муродов П.Х.** Инвестиции в развитии систем водоснабжения и водоотведения города Душанбе / **П.Х. Муродов**, Ш.С. Бобоева, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев, Г.К. Хакимов // Политехнический вестник серия: инженерные исследования (научно-технический журнал). -2020. - Выпуск №3(51). -С.142-145.

[4-А]. **Муродов П.Х.** Водоснабжение, водоотведение и экология в бассейне реки Варзоб / **П.Х. Муродов**, Г.К. Хакимов, З.А. Набиев, К. Зиёзода // Вестник ТУТ №2, 2020. -С40-47.

[5-А]. **Муродов П.Х.** Баҳодиҳии тағйирёбии иқлим ва таъсири он дар ҳавзаи дарёи Варзоб / **П.Х. Муродов**, // Паёми Донишгоҳи технологӣ № 3(46) 2021. -С.82-87.

*Статьи, опубликованные в других изданиях*

[6-А]. **Муродов П.Х.** Химический состав природных вод и его влияние на здоровье населения [Текст] / М. Урунова, **П.Х. Муродов** // Материалы межд. научно-практической конференции «Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в Республике Таджикистан», посвященной 50-летию образования кафедры Архитектуры ТПИ-ТТУ и 80-летию Заслуженного работника РТ, академика Академии “АиС” РТ, профессора Якубова Наима Холовича, 03-04 июня 2014г., г.Душанбе, Таджикистан – Душанбе:ООО «Контраст», 2014.–С.319-422.

[7-А]. **Муродов П.Х.** Экспериментальные исследования по обработке вод на эффективность процесса фильтрования [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, **П.Х. Муродов** // Материалы межд. научно-практической конференции «Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в Республике Таджикистан», посвященной 50-летию образования кафедры Архитектуры ТПИ-ТТУ и 80-летию Заслуженного работника РТ, академика Академии “АиС” РТ, профессора Якубова Наима Холовича, 03-04 июня 2014г., г.Душанбе, Таджикистан – Душанбе:ООО «Контраст», 2014.–С.319-322.

[8-А]. **Муродов П.Х.** Технологические и термодинамические характеристики бентонитовых глин Таджикистана / **П.Х. Муродов**, Б.Р.Бокиев, А.Б. Бадалов, Д.Давлатмиров // Материалы VII межд. научно-практической конференции «Перспективы развития науки и образования»,

посвященной 20-летию Конституции Республики Таджикистан и 90-летию города Душанбе 23-24 октября 2014г., Таджикистан – Душанбе: 2014. – С.111-115.

[9-А]. **Муродов П.Х.** Перспективная технология для глубокой очистки сточных вод / О.Х. Амиров, **П.Х. Муродов** // Материалы научно-практического Семинара-совещания «Проблемы использования элементов национальной архитектуры в строительстве зданий и сооружений Республики Таджикистан» (г. Душанбе, 29.04.2015г.) –Душанбе, 2015. - С.172-175.

[10-А]. **Муродов П.Х.** Локальные установки для доочистки водопроводной воды [Текст] / М.Б. Марамов, А.Ю. Норматов, **П.Х. Муродов** // Материалы VIII Межд. научно-практической конф. «Перспективы развития науки и образования», посвященной 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60-летию ТГУ имени академика М.С. Осими. Часть -1, г. Душанбе 3-4 ноября 2016 г, - С. 207.

[11-А]. **Муродов П.Х.** Современное состояние системы водоснабжения г. Шымкент / **П.Х. Муродов**, Е.М. Наурызбаев, А.Т. Медеуов, А.Т. Орман // Материалы VIII Межд. научно – практической конференции «Перспективы развития науки и образования», посвященной 25-летию Государственной независимости Республики Таджикистан и 60-летию ТГУ имени академика М.С.Осими. Часть -1, г. Душанбе 3-4 ноября 2016 г, - С. 207.

[12-А]. **Муродов П.Х.** Современные сооружения по очистке природных вод [Текст] / М.Б. Марамов, А.Ю. Норматов, **П.Х. Муродов** //Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке: Сборник докладов XIX Межд. научно-практической конференции. Том I. – Тюмень: ТИУ, 17 марта 2017, УДК 556.53 ББК 26.22 П. 781, -С.156-161.), размещен в (РИНЦ).

[13-А]. **Муродов П.Х.** Развитие водохозяйственного комплекса Республики Таджикистан [Текст] / М.Б. Марамов, **П.Х. Муродов** // Материалы Второй научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов “Таджикская наука-ведущий фактор развития общества” Часть 1, 26 - Душанбе 27 апреля 2017, -С.222-.

[14-А]. **Муродов П.Х.** Исследование и современный способ осветления вод реки Варзоб [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, **П.Х. Муродов** // Электрон. журн. Бюллетень науки и практики. 2017. №4 (17). - С.130–134. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/khujaev-sharipov> (дата обращения 15.04.2017).doi:10.5281/zenodo.546292. Нижневартовск Россия. 2017 г.

[15-А]. **Муродов П.Х.** Некоторые проблемы водохозяйственного комплекса Таджикистан [Текст] / Ш.К. Шарипов, П.С. Хужаев, **П.Х. Муродов** // Материалы респ. научно-практической конференции «Вода для жизни», посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития», 2018–2028 годы (25-26 мая 2017г.), -С. 94-.

Нашриёти Пажӯҳишгоҳи илмӣ тадқиқотӣ, сохтмон ва меъморӣ Душанбе 2017, 25-26 майи соли 2017.

[16-А]. **Муродов П.Х.** Схемы источников водоснабжения г. Душанбе [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Шахбози Б // Материалы респ. научно-практической конференции «Новый генеральный план города Душанбе: пути развития и совершенствования», 31 октября 2017 г., Таджикистан – Душанбе: 2017. – С.59-62.

[17-А]. **Муродов П.Х.** Обработка природной воды с использованием реагентов [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ш.К. Шарипов// Материалы респ. научно-практической конференции «Новый генеральный план города Душанбе: пути развития и совершенствования», 31 октября 2017 г., Таджикистан – Душанбе: 2017. – С.59-62.

[18-А]. **Муродов П.Х.** Анализ термодинамических процессов десорбции некоторых органических веществ из бентонитов / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев // Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета КГЮИУ, №4 (36). - Казахстан, ТОО «Семей-Коркем», 2017г. - С.128-133.

[19-А]. **Муродов П.Х.** Сорбционный метод очистки производственных сточных вод / **П.Х. Муродов**, Ш.К. Шарипов, Б.Р. Бокиев, С.П. Хужаев // Журнал «Бюллетень науки и практики». 2018. Т. 4. №7. - С. 203-209, Россия-2018.

[20-А]. **Муродов П.Х.** Термодинамические характеристики процессов десорбции метанола из сорбента / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, А.Б. Бадалов, // Материалы межд. научно-практической конференции «Вода – важный фактор для устойчивого развития», посвященной Международному десятилетию действия «Вода для устойчивого развития, 2018-2028», 21 апреля 2018 г., Таджикистан – Душанбе: 2018. – С.29-33.

[21-А]. **Муродов П.Х.** Техничко-экономическая оценка применения регуляторов давления в жилых домах г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Т.Б. Сафаров, Шахбози Б.// Материалы Респ. научно-практической конференции «Социально-экономические и организационно-технические основы развития строительного комплекса в Республике Таджикистан». 29 декабря 2018г. Таджикистан – Душанбе: 2018г. - С. 198-201.

[22-А]. **Муродов П.Х.** Компьютерные технологии для решения актуальных задач системы водоснабжения г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, А. Шарифзода, О.Х. Амиров // Материалы Межд. научно-практической конференции «Вода – важный фактор для устойчивого развития». –Душанбе: ТТУ, 2018. - С.353-358

[23-А]. **Муродов П.Х.** Применение активной кремнекислоты на водоочистной станции г. Душанбе / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ш.К. Шарипов //Материалы IV Респ. научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов «Наука - основа инновационного развития» Часть 1 // Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими 24-25- апреля 2019. -Душанбе. – 2019г.- С.326 с.

[24-А]. **Муродов П.Х.** Защита водных объектов от загрязнения сточными водами (на примере реки Кафирниган) [Текст] / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Ф.Ш. Назаров // Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – 426 с. -С.55-60.

[25-А]. **Муродов П.Х.** Методи ефективності освітлення обробленої води в освітлювачах со взвешенним шаром осаду [Текст] / **П.Х. Муродов**, Г.Б. Катаганова, О.Х. Амирзода, З.В. Кобулиев, Ш.С.Бобоева // Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – 426 с. - С.55-60.

[26-А]. **Муродов П.Х.** Состояние и перспектива применения зонных систем водоснабжения / **П.Х. Муродов**, Б.Р. Бокиев, Т.Ч. Рахимов // Матеріали Міжд. науково-практичної конференції «Водні ресурси – основа глобальних і регіональних проєктів благоустрою Росії, Сибіри і Арктики в ХХІ столітті», 19-21 березня 2021 г. в Тюменському індустріальному університеті (ТІУ), г. Тюмень, Росія. -2021.-С.18-22.

[27-А]. **Муродов П.Х.** Оценки економічної ефективності водозберігаючої технології водоснабження / **П.Х. Муродов**, О.Х.Амирзода, Б.Умаров, У.С.Вохидзода // Науково-практичний журнал “Водні ресурси, енергетика і екологія” ІВП, ГЕ і Э НАНТ, № 1(2). 2021 г. Душанбе, - С.14-18.

[28-А]. **Муродов П.Х.** Усулҳои муайян намудани ҳосиятҳои геохимиявӣ ва изотопии об дар мисоли ҳавзаи дарёи Варзоб / **П.Х. Муродов**, О.Х. Амирзода, И.М. Рахимов, Ф.И. Шаймуратов // Маҷаллаи илмӣ-амалии “Захираҳои обӣ, енергетика ва экологія” ИМО, ГЭ ва Э АМИТ, № 1(4). 2021 г. Душанбе, - С.52-57.

[29-А]. **Муродов П.Х.** Моделкунонии сифати об вобаста аз дараҷаҳои гуногуни ифлосшавӣ / **П.Х. Муродов**, Р.Қ. Саидова, Н.М. Муҳибуллоев, З.А. Набиев //Маводи конференсияи ҷумҳуриявӣ илмию амалии «Комплекси хочагии об: мушкилот ва роҳҳои ҳалли онҳо» (6 майи соли 2022, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон) – С.118-122.



## ШАРҲИ МУХТАСАРИ

диссертатсияи Муродов Парвиз Худойдодович дар мавзӯи «Хусусиятҳои гидрохимиявии захираҳои оби ҳавзаи дарёи Варзоб» барои дарёфти дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ аз рӯи ихтисоси 25.00.27 – Гидрологияи хушкӣ, захираҳои обӣ, гидрохимия.

**Калимаҳои калидӣ:** дарёи Варзоб, гидрология, иқлимшиносӣ, метеорология, обанбор, кишоварзӣ, захираҳои гидроэнергетикӣ, экология, идоракунии сифати об.

**Мақсади таҳқиқот** омӯзиши хусусиятҳои гидрохимиявӣ ва муқаррар намудани қонуниятҳои тағйирёбии ҷараёни дарёи Варзоб мебошад.

**Объекти тадқиқот.** Нишондиҳандаҳои гидрохимиявии сифати оби ҳавзаи дарёи Варзоб.

**Усулҳои таҳқиқот.** Барои ба даст овардани натиҷаҳои дақиқ ва эътимодноки таҳқиқот усулҳои стандарти мавҷудаи коркардшуда ва тавсияшуда истифода шудааст. Усулҳои таҳлили атомӣ-адсорбсионӣ ва нейтронӣ-фаъолсозӣ барои муайян намудани микроэлементҳо амалӣ карда шудааст.

**Навгониҳои илмӣ.** Омилҳои ташаккулёбӣ ва тағйирёбии фазоӣ-замонии маҷрои дарё дар тамоми ҳудуди ҳавзаи дарёи Варзоб мавриди омӯзиш қарор гирифтанд. Қонуниятҳои тағйирёбии маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб дар асоси маълумотҳои бисёрсолаи омӯри муайян карда шудааст. Тағйироти эҳтимолии иқлимӣ маҷрои ҳавзаи дарёи Варзоб омӯхта ва баҳогузорӣ карда шуда, нишондиҳандаҳои сифати оби он муайян карда шуданд.

**Дараҷаи истифодабарӣ.** Дар Хадамоти назорати давлатии санитарӣ-эпидемиологии Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳангоми меъёрикунонии сифати оби нӯшокӣ. Натиҷаҳои таҳқиқот ҳангоми истифодаи Қоидаҳои нишондиҳандаҳои назоратшавандаи сифати оби нӯшокӣ ва таҳияи барномаи кории назорати истехсолии сифати об истифода мешаванд.

**Соҳаи татбиқшаванда.** КВД “Обу корези Душанбе”, КВД “Ҳоҷагии манзилию коммуналӣ”, сохторҳои давлатии идоракунии об, сохторҳои идоракунии биноҳо.

## РЕЗЮМЕ

на автореферат диссертации **Муродова Парвиза Худойдодовича** на тему: **«Гидрохимические особенности водных ресурсов бассейна реки Варзоб»**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

**Ключевые слова:** река Варзоб, гидрология, климатология, метеорология, водохранилище, сельское хозяйство, гидроэнергетические ресурсы, экология, управление качества воды.

**Цель исследования** является изучение гидрохимических характеристик и установление закономерностей изменения стока реки Варзоб.

**Объект исследования:** гидрохимические показатели качества воды в бассейне реки Варзоб.

**Методы исследования.** Для получения достоверных и обоснованных результатов исследования применены действующие разработанные стандартные и рекомендованные методики. Для определения микроэлементов использованы методы атомно-адсорбционный и нейтронно-активационные анализы.

**Научная новизна.** Изучены факторы формирования и пространственно-временные изменения речного стока бассейна реки Варзоб. На основе многолетних статистических данных установлены закономерности изменения стока бассейна реки Варзоб. Изучены и оценены возможные климатические изменения бассейна реки Варзоб, определены показатели качества его воды.

**Степень использования.** В Службе государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан при нормировании качества питьевой воды. Результаты исследований используются при применении Правил контролируемых показателей качества питьевой воды и разработке рабочей программы производственного контроля качества воды.

**Область применения.** ГУП “Обу корези Душанбе”, ГУП “Ходжагии манзилию коммунали”, государственные водохозяйственные структуры, управленческие структуры зданий.

## ANNOTATION

on the abstract of the dissertation of **Murodov Parviz Khudoydodovich** on *“Hydrochemical features of the water resources of the Varzob river basin”* for the degree of candidate of technical sciences in the specialty 25.00.27 - Land hydrology, water resources, hydrochemistry.

**Key words:** Varzob river, hydrology, climatology, meteorology, reservoir, agriculture, hydropower resources, ecology, water quality management.

**The purpose** of the study is to study the hydrochemical characteristics and establish patterns of changes in the runoff of the Varzob River.

**Object of study.** Hydrochemical indicators of water quality in the Varzob river basin.

**Research methods.** To obtain reliable and reasonable results of the study, the current developed standard and recommended methods were applied. For the determination of microelements, the methods of atomic adsorption and neutron activation analyzes were used.

**Scientific novelty.** The formation factors and spatio-temporal changes in the river runoff of the Varzob river basin were studied. On the basis of long-term statistical data, regularities in the change in the runoff of the Varzob river basin have been established. Possible climatic changes in the Varzob river basin were studied and assessed, indicators of the quality of its water were determined.

**Degree of use.** In the Service of State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health and Social Protection of the Population of the Republic of Tajikistan when rationing the quality of drinking water. The results of the research are used in the application of the Rules for Controlled Indicators of Drinking Water Quality and the development of a work program for industrial water quality control.

**Application area.** SUE “Obu korezi Dushanbe”, SUE “Khojagi manziliyu kommunali”, state water management structures, management structures of buildings.

Ба матбаа 26.09.2022 с. супорида шуд.  
Ба чопаш 28.09.2022 с. имзо шуд.  
Коғаз офсет. Андозаи 60x84 1/16. 3,6 қ.ч.  
Супориши №08. Адади нашр 100 нусха.  
Дар матбааи «Файзи Борон» ба чоп расидааст.  
н. Рӯдакӣ, қ.д. Ҷуйбодом 339.

\*\*\*

Сделано в набор 26.09.2022 г.  
Подписано в печать 28.09.2022 г.  
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Усл. п.л. 3,6.  
Заказ №08. Тираж 100 экз.  
Отпечатано в типографии «Файзи Борон».  
р. Рудаки, дж. Джуйбодом 339.