

Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хужалиги вазирлиги
Тошкент ирригация ва мелиорация институти (ТИМИ)
Гидромелиорация тизисмларидан фойдаланиш кафедраси (ГМТФ)

Кул езма шаклида

ХАЙТОВА МАХБУБА

**“ТИМИ ЎИМ ДА ҚИШЛОҚ ЭКИНЛАРНИ
СУҒОРИШДА ЕР ОСТИ СУВЛАРИДАН
Фойдаланишни асослаш”**

мавзусидаги магистрлик диссертацияси

**5A450205– Гидромелиоратив тизимларидан фойдаланиш магистратура
мутахассислиги**

Илмий рахбар, _____ Доц в.б

Худайназаров Ж

«_____» _____ 2014й

Кафедра мудири

_____ (___ Бараев

Ф.А. _____)

«_____» _____ 2014й.

Ташкент 2014й

Магистрлик диссертациясининг дастлабки нусхани тугаллаш

намунаси

1-боб _____

(диссертациянинг дастлабки иш режаси буйича 1 боб номи ва уни
тугалаш _____ муддати _____)

2 боб _____

(диссертациянинг дастлабки иш режаси буйича 2 боб номи ва уни
тугалаш муддати _____)

3 боб _____

(диссертациянинг дастлабки иш режаси буйича 3 боб номи ва уни
тугалаш муддати _____)

Диссертациянинг _____

(Кафедра номи)

Кафедрасида 2014 й «_____» _____ дастлабки химояси

Топширик беришди _____

илмий рахбар

Топшириклар қабул килинди _____

(магистрантнинг имзоси, сана, ф.и.о.)

«ТАСДИКЛАЙМАН»

Кафедра мудирини проф. _____

2014 й «_____» _____

**Магистрлик диссертациясини ёзиш буйича топшириклар
ТИМИ ректорининг 2014 й**

«_____» _____

Сон буйруги билан тасдиқлайман _____

Кафедра номи

_____ кафедраси буйича

_____ мавзусидаги магистрлик диссертацияси

илмий рахбар _____

(илмий рахбарнинг исми-фамилияси, лавозими, илмий даражаси ва илмий унвони)

_____ томонидан

(магистрантнинг исми-фамилияси)

тугалланган холда 2014й « _____ » _____ да _____

кафедрасига дастлабки химоя учун такдим этилсин _____

Тадкикот ишида _____

(назарий амалий ва бошқа материаллар, институт хисоботлари, нашрлари, лойиха)

(техник, меъёрий хужжатлар, йуриқнома ва х.к.)

___ фойдаланади

Ишида _____

жадваллар, чизмалар

_____ берилиши кузда тугилади

Ишда куйидаги масалалар баён этилади:

1 гуруҳ _____

2 гуруҳ _____

3 гуруҳ _____

Топширик берилди _____

Илмий рахбар _____

Магистрант топширикни қабул қилди _____

Атамалар

1. Суғориладиган ер - қишлоқ хўжалик экинларни етиштириш ва ҳосилин олиш учун сунъий суғоришга лозим ерлар

2. Зовур – суғориладиган даладан оқава ва сизот сувларини олиб кетувчи сунъий арик.

3.Коллектор- зовурларга тушган оқава ва сизот сувларини қабул қилиш ва уларни олиб кетувчи сунъий ўзан.

4.Оқава сувлари- Оқова сув деб, инсоннинг кундалик хужалик эҳтиёжларида ишлатилиб ўзига қўшимча ифлосликлар юктириб олиб, саноат ва қишлоқ хўжалик чиқиндилар, уларнинг дастлабки кимевий таркиби ва физик хусусияти ўзгарган сувларга айтилади.

5.Гидрофил - туқималар, целлюлоза, крахмал каби углеводлар ва гемоглобин, ҳайвон ва балиқ мойи, сут казеини, елим, каби оксиллар, совун, буёқлар ва ҳ.к

6. Гидрофоб - лой, кўмир, темир ва алюминий оксидлари

Ўлчам бирликлари ва қисқартирилган сўзлар.

1. М - метр

2. Га - гектар
3. Ц - центнер
4. ВН - сув ўлчаш насадкалари
5. ВТ - Томсон сув ташламаси.

Мундарижа

Кириш

1-боб

2-боб

3-боб

4-боб

Хаёт фаолияти хавфсизлиги

Якуний хулосалар ва таклифлар:

Интернет маълумотлари

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

Кириш

Ишнинг долзарблиги Ўрта Осиё минтақасида жойлашган республикаларининг дарё хавзаларида сув сифатини назорат қилиш вазифасини қийинлаштириб келаётган асосий сабаблар қуйидагилардан иборат:

1. Баланда жойлашган сув манбаларидан ичимлик суви сифатида фойдаладниш.
2. Бир неча сув манбаидан, бир неча давлатларнинг бир вақтда сув олиши.
3. Сув ресурсларининг тақчиллиги сабаб зовур оқимларидан қўшимча сув манбаи сифатида фойдаланиш.
4. Экологик муаммолар.

Ҳозирги кунда ер юзаси сувлари сифати ҳақида кенг оммага етарлича маълумот етказилмаяпти. Мустақилликга эришгандан сўнг, ер ва сув ресурслардан янада самарали фойдаланиш тадбирлари ишлаб чиқмоқда ва қатор қонун ҳамда қарорлар қабул қилиниб, ҳаётда ўз ечимини топмоқда.

Ўзбекистон республикаси оқова сувлар ҳажми 30% ва ундан юқори, яъни 15-20 млрд куб.м сувни ташкил этади. Лекин улардан самарали фойдаланиш усуллари тақомиллаштиришни талаб қилади.

1. Тадқиқот объекти ва предметини белгиланиши: ТИМИ ўқув илмий маркази объект деб танланган.

3. Тадқиқот мақсади – Ўқли дренажни ЎИМ ерларида қўллаш

Вазифалари:

1. Илмий ишларни олиб борадиган ташкилоти билан шартномани ётузиш ва расмийлаштириш (маблағ билан таъминланган даражада)
2. Хўжаликнинг иқлим-табiiй ва гидрогеологик кўсаткичларини аниқлаш, ўрганиш ва таҳлил килиш
3. Адабиётлар ва ИНТЕРНЕТ маълумотларини ўрганиш ва таҳлил килиш
4. ИТИ усулларини ва иш дастурини ишлаб чиқиш.
5. Тажриба даласини танлаш, жиҳозлаш ва вариантлар бўйича синовлар ўтказиш
6. Хулосалар, тавсиялар, мақоллаар
7. Диссертация ва далолатнома.

8. Авторефератни ёзиш ва чоп этиб тарқатиш

4. Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари: Ер ости сувларини сув танқислигини юмшатишга мўлжалланган чора-тадбирларни ақинлаш.

5. Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили: САННИРИ (Якубов Қ., Духовний В. Ва бошқалар), Ўзбекистон Республикаси сув муаммолари илмий текшириш институти (Махмудов Э.), ТИМИ (Рамазонов О.) шуғулланганда лекин тими ўқув маркази суғориладиган ерларда масала ечилмаган

6. Тадқиқотда қўлланиладиган услубларнинг қисқача тавсифи

Мазкур ишни бажаришда ТИМИ қошидаги ИСМИТИ, ЎЗПТИ институтлари тавсиялари қўлланилди

7. Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий ахамиятлари.

Илмий тадқиқот ишларида Чирчиқ охангарон водийси шароитлари учун ер ости сувларидан самарали фойдаланиш назарий асослари такомиллаштирилади. Ер ости сувларини суғорилма дехқончилигини қўлланилиши натижасида худудда сув танқислиги 10-15% юмшатилади ва экинлар ҳосилдорлиги 5-7% ошади.

8. Тадқиқотнинг илмий янгилиги.

Интенсив, боғ узумзорларда қўлланиладиган маҳалий томчилатиб суғориш тизимини хавфсиз сув билан таминлаш имкони яратилади.

9. Диссертация таркибининг қисқача тартиби.

Диссертация кириш қисми 3 боб ва интернет маълумотлардан иборат иловада видео лавҳаси мавжуд.

10. Тадқиқотлар бажарилган жойи: ТИМИ ўқув илмий маркази ва бошқа хўжаликларда.

11. Кутиладиган натижалар:

- ТИМИ ўқув илмий маркази шароитига мос қишлоқ хўжалик экинларини суғоришда ер ости сувларидан фойдаланиш технологиялари яратилади.

I БОБ. “ТИМИ ҚОШИДАГИ ЎҚУВ-ИЛМИЙ МАРКАЗИ ТАБИИЙ ШАРОИТИ

1.1.Обектининг жойлашган ўрни.

Хўжалик Тошкент вилоятининг Ўрта Чирчиқ туманида жойлашган бўлиб, шимолий-шарқий томондан 40°-42° шимолий кенглигида ва 69°-71° шарқий узунлигида ўрнашган. Тошкент шаҳридан 25 километр жанубда, Тўй-тепа шаҳрининг ғарб томонида, 9 километр масофада жойлашган. Шимолда «Ким Пен Хва» ЎИМ хўжалиги, шарқда Равакат ширкат хўжалиги, жанубда Ўзбекистон ширкат хўжалиги билан чегараланади.

ЎИМ умумий майдони 2004 йилгача 2433 гектарни ташкил этган. Улардан 1624 гектари қишлоқ хўжалик экинлари билан банд эди. 2004 йилдан ЎИМ жами урлар майдони 300 гектарни ташкил топган. Майдоннинг асосий қисми 152 гектарни пахта, 120 кузги буғдой, қолган қисмида шоли, картошка, узум ва тут плантациялари эгаллаган.

1.2. Иқлим

ЎИМ нинг иқлими кескин континентал ва қурғоқчил, иссиқлик ва ёруғлик сероб. Йилнинг энг совуқ оғи январ Тўй-тепа метеостанциясининг

маълумотлари буйича ўртача ойлик харорат 17° градус. Хароратнинг мутлоқ минимуми -27° градус. Йилнинг кейинги ойлари харорати одатда иссиқ. Ёзи иссиқ ва қуруқ. Йилнинг энг иссиқ ойи июль, ўртача ойлик харорати $+27,4^{\circ}$ градусни ташкил қилади ва мутлоқ максимум $+42,4^{\circ}$ градус. Ёз ойларида харорат $16-20^{\circ}$ градус. Ёз ойларида харорат $16-20^{\circ}$ градус кунлик амплитудага тенг. Бир йилда ижобий харорат йиғиндиси 4480° градусни ташкил қилади. Кўп йиллик ўртача харорат $14,7^{\circ}$ градусга тенг.

Атмосфера ёғинларини йиллик миқдори ўртача йиллик миқдори 380 мм. Атмосфера ёғинларининг йил ичида тақсимланиши ўта нотекис. Ёғинларнинг асосий қисми баҳор ойларига тўғри келади. Максимум одатда март (78мм) ойига тўғри келади, минимум ёз ойларида охирига (0,5 мм) тўғри келади.

Одатда ёмғир кўп ёғади. Қор қоплами барқарор эмас. Қор қоплами кунлар ўртача қишга 30-34 кунга тенг. Қор қопламининг қалинлиги 8-12 см. Тупроқ 20-30 см га, қиш ойларида музлайди. Шамолнинг асосий йуналиши ғарбий ва шимоли ғарбий (31 фоиз ҳоллар), жануби шарқий ва шарқий йуналиши (28 фоиз) ва шамолнинг ўртача тезлиги 1,5-2,0 метр/секунд.

Хавонинг нисбий намлиги йил мобайнида кенг миқёсда ўзгариб туради ва март ойидан унинг жадал пасайиши бошланади. Минимум июль ойларида тўғри келади. Мутлақ намлик январ ойларида 4,4 мб дан 17,3 мб га июль ойларида ўзгариб туради.

Хаво намлигининг тўйиниш тақчиллиги иссиқ ойларида ката миқдорларга (апрелдан октябргача) етади ва энг ката миқдори июнь-июль (18,4 мб) га тўғри келади.

Хавонинг юқори харорат ва намлик тақчиллиги катта буғланиши келтириб чиқаради. Ўртача йиллик буғланиш 800-900 мм га етади. Максимал ўртача ойлик буғланиш 255-266 мм (июль-август) га етади. Июль ойидаги буғланиш миқдори январ ойиникидан 8-10 марта юқори.

1.3. Тупроқлар ва унинг сув физик хоссалари.

ЎИМ худудининг тупроқларига ўртача гилли тупроқ ботқоқ луғавий турга мансуб тупроқларга киради. Тупроқларнинг асосий фарқли белгилари; тупроқ кесимида тузларнинг йуклиги, хлор ионининг миқдори 0,003 фоиздан ошмайди, курук, чўкма эса 0,07-0,1 грамм. Юқори карбонатли (10-21 фоиз) кесмида гипс, учрамайди, хайдаладиган қатламида юқори чиринди миқдори (1,1-3 фоиз) мавжуд, тупроқнинг роваклиги ўртача (45-47фоиз)ни ташкил қилади. Ёпқич гилли тупроқнинг қалинлиги 1,1-3,0 метрни ташкил қилади.

Одатда улар лессимон гилли тупроқлардан ташкил топади. ЎИМ худудининг кичик майдони (Корасув атрофида). Потенциал хосилдорлик даражаси ва сифати бўйича юқори сифатли (пасайганлик даражаси 20-30 фоиз) бўлган тупроқлар тарқалган . Бонитет 52-60 баллни ташкил қилади.

Грунтларнинг физик механик хоссалари қуйдагича характерланади;

- чанглик, лессимон гилли тупроқлар кулранг кўнғир рангли, енгил ва оғир, солиштирама оғирлиги 2,61-2,72 г/м³, хажмий оғирлиги 1,4-1,65 т/м³.

-сувга туйинган ҳолатдаги боғланиш кучининг қиймати(фоиз), табиий намлиги кесимда тупроқ. массасининг 5-27 фоиздан иборат,

-Тупроқнинг максимал молекуляр намлик сиғими 1-2,7 0,04-0,06 кгс/см² ни ташкил қилади. Ички ишқаланиш бурчаги 24-260, тупроқлар ўртача ғовакликка эга, 45-47 фоиздан 23,4 фоизигача чегарада ўзгариб туради.

1.4.Геологик ва гидрогеологик шароити.

ЎИМ худуди Чирчиқ дарёсининг II кайир усти террасасида жойлашган. Ер юзаси текис рельефли юзани ташкил қилади ва умумий нишабли жануби - ғарб томонга дарё ўзани томонга қияланган. Нишабликнинг қиймати 0,001-0,004 микдорда ўзгариб туради .

Ер юзасининг мутлоқ баландлиги 352-372 оралиғида ўзгариб туради. Литологик тузилишида қалинлиги 50 метрдан ортиқ бўлган туртламчи давр

гравий-шағал ётқизиқлари иштирок этади. Улар барча ерларда майда заррали ётқизиқлар билан қопланган. Ёпқич гилли тупроқларнинг қалинлиги 1,1 -3,0 метрдан иборат.

Майда шағалларнинг филтрация кўрсаткичлари 0,40 метр/кун филтрация коэффциенти билан бахоланади. Гилли тупроқларники 10 метр/кун, карбонат заррачалари бўлган гилли тупроқлар да 0,05-0,6 метр/кундан иборат.

Сизот сувлари юқори худудлардан ер ости сувларидан келадиган сувлардан ва каналлардан, суғориш далаларидан озуқа олади. Атмосфера ёгинлари ер ости сувларини озуқалантиришда ката ахамиятга эга эмас.

Сизот сувлари паст ерларга чиқиб кетадиган ер ости сувлари хисобига, коллектор-зовур сувларига қуйилиши хисобига ва буғланиш, ўсимликлар билан транспирацияга сарф булади.

Сизот сувларининг йил давомидаги чуқурлиги 0,5-1,0 метр дан 2-3 метргача ўзгариб туради, шоли массивларида улар 1,1-1,0 метрларда жойлашади. Сизот сувларининг энг юқори холати июнь-июль ойларида кузатилади, энг паст холати қиш ойларига тўғри келади. Сувлар чучук, минерализацияси 0,5-1,0 г/литр, кимёвий таркиби одатда гидроқорбанат сульфатли.

ЎИМ 30-40 метрн чуқурликдан бошлаб ер ости сувлари мавжуд, уларнинг минерализацияси ва таркиби сизот сувлари кўрсаткичларига якин. Олдинги йилларда (1980-1990 й.й.) ЎИМ қишлоқ хўжалик экинларини ер ости сувлари ёрдамида суғориш максидида лойиҳалари ишлаб чиқилган эди ва нкмунали тик қудуқлар кизилиб (расм кўрсатиш лозим)ойдаланиш самарадорлигини аниклаш учун дала тажрибалари ўтказилган.тажрибаларнинг иккинчи максиди тик қудуқларга ёмғирлатиб суғориш агрегатларни улаш назарда тутилган.э шу сабабли Фрегат ва Кбань

машиналари Россиядан олиб келинган эди (расмларни кўрсатиш керак).Нофақат ер ости, балки коллектор-зову оқава сувларидан ҳам фаол фойдаланиши ҳам ўрганилган. Коллектор-зовур сувлари КЖД коллектори орқали қўлланилиши мумкин.

1.5.Суғориш тизимлари ва зовурлар.

ЎИМ учун суғориш манбаси бўлиб Қорасув дарёси хизмат қипади (расм кўрсатинг)



Расм. ЎИМга сувни тақсимлаб берадиган Қорасувдаги ГТИти.



Расм.ЎИМ га сувни оладиган РК-7-1 канали.
каналлар орқали амалга оширилади.

Лекин, ёзги даврларда Қорасуви етмай қолади ва ЎИМ экинлари ривожланиши сусайяди. Шу туфайли, ЎИМни сув билан етарли даражада таъминлаш учун Қорасув дарёсида насос станция курилган (Расм).



Расм. ЎИМни Қорасув дарёсидан сув билан таъминлайдиган насос станцияси.

Суғориш сувларининг сифати қониқарли. Ер усти сувлари чучук, Қорасув дарёсининг қуруқ; чуқмаси ёз ойларида 0,27 г\литрни қиш ойларида 0,6 г\литргача етади. Умумий қаттиқлиги 3,5-7,4 мг\эквлни ташкил қилади.

Суғориладиган ерлар етарли даражада сув билан таъминламаган. Сув тансиқ даврлари суғоришга коллектор- зовур сувлари ишлатилади.

Фойдаланиладиган сувнинг сифати яхши сув чучук, қуруқ, чуқма ёз ойларида 0,4 г\литр ва қиш ойларида 0,5 г\литргача ўзгариб туради.

Умумий қаттиқлиги 5,8-7,3 мг\эквлни ташкил қилади. Ўқув хўжалиги худудида коллектор-зовур тизими барпо қилинган, унинг умумий миқдори 53,3 километрга етади, тизимнинг зичлиги 23,7 п.м. Очиқ ва ёпиқ коллектор - зовурлар хўжаликни экин майдонларидан чиққан оқова сув ва суғориш сувларини келтиришга хизмат қилади.

Ишлаб турган очиқ ва ёпиқ суғориш ва коллектор -зовур тизимларининг ҳолати ҳозирда қониқарсиз ҳолатда сақланмоқда (расм).



Расм. Суғориш канали техник ҳолати

1.6. Гемофрoлогик ва геологик шарoитлар

Хўжалик жойлашган майдонни гемофрoлогик ҳолати қуйдагилар орқали ифода этилган. Хўжалик майдонининг денгиз сатхидан баландлигини ифода этувчи обсалут отметка ернинг нишаблик даражаси генетик келиб чиқиши ва рельефи. Бу факторлар ер ости сувларининг пайдо бўлиши оқим йуналиши, ер остига сингиши хусусиятлар, уларнинг қандай чуқурликда ётганилиги ва чиқиб кетиши қандай шарoитга эга эканлигини аниқлаб беради.

Хўжаликнинг майдони текисликда жойлашган булиб, хар хил баланд пастликлардан иборат. Тоғ ва тоғ олдидан аккумуляция Чирчиқ дарёси келтирган материаллар ётқизикларидан иборат бўлиб, геологик тўртинчи даврга тўғри келади. Чирчиқ дарёсининг чап соҳилидаги ерлар нисбатан текисликлардан иборат бўлиб, уларнинг паст қисми баъзи бир жойларда 20-30 метрларни ташкил қилади. Бундай ҳолат суғориладиган майдонларни сув эрозиясини тез суратда бўлишига имконият яратади. Шу сабабли бу майдонларда суғориш ишларини илмий асосда ишлаб чиқилган методлар асосида олиб бориш, сув эрозиясидан сақлашга, шу билан бирга экологик муҳитга ижобий таъсир қилишга йуналтириш лозим. Сув қуйилган майдонлар, табиий босим натижасида унча чўкмайди. Юқорида келтирилган маълумотлардан кўришиб турибдики фермер хужалиги майдонларида инженерлик коммуникацияларини қуришда ҳам иқтисодий, ҳам экологик,

хам табиий жихатдан чуқур тахлиллар қилиш керак бўлади ва қурилиш ишларни режалаштириш ва қуриш ишларини сифатли қилиб бажаришни тақазо этади.

Бу тадбирларни қўллагандан қурилиш ишларини бундай майдонларда бажариш иншотлардан мўлжалланган хизмат вақтигача фойдаланиш даврини қисқартиради ёки уни умуман ишга яроқсиз холга олиб келади.

1.7. Гидрологик шароити ва сугориш манбалари

Чирчиқ, Охангарон дарёларининг водийларида ер ости сувлари асосан суғориладиган майдонлар остида жойлашган. Бу ер ости сувлари асосан суғленок, супес, баъзи бир жойларда тош ва шебен қатламлари орасида жойлашган.

Бу қатламларнинг умумий ғоваклиги 35,0 дан 60% гача бўлиши мумкин. Филтрация коэффициенти эса (0,03-0,07) дан (0,5-0,8) м/с гача бўлиши мумкин,

Сувда эрувчи тузларнинг бўз (лес) тупроқда асосан карбонатлар, гипс олтингурутли ва хлорли, натритли тузлари ташкил қилади.

Ер ости қатламида жойлашган тош, қум, шебен ва бошқа жинсларнинг сув ўтказиш қобилияти юқори булиб, 7,0-30,0 м/суткани ташкил қилади. Ер ости сувларининг ётиш чуқурлиги 0,5 м дан 2,0 метргача баъзи бир қиялик жойларнинг юқори қисмида 25-30 метргача боради.

Ер ости сувларининг кўпайиши ёки камайишига шунингдек улар юзасининг кўтарилиши ва пасайишига вегетация давридаги экинларни суғориш катта ўрин тутаяди.

Экинларни суғориш бошланиши билан ер ости сув сатхининг кўтарилиши ва суғоришнинг тамом бўлиши билан ер ости сувлари сатхининг пасайиши кузатилади.

Гидрологик изланишлар ва ерларнинг шўрланганига тахлили шуни курсатадики хўжалик гидрологик шароитига нисбатан мелеротив холат яхши худудда жойлашган. Ер ости сувларининг умумий йўналиши ер усти рельефи йўналишига мос тушиб Чирчиқ дарёси узанига тамон йуналган. Ер ости сувларининг сатхи (5-10) м дан 30-35 м гача ўзгариб туриши мумкин. Шимолий-Шарқий Жанубий-Ғарб томонга ҳаракатда бўлади ва ҳамма холатларда ҳам у ер усти абсолют атметкалари рельефи буйича йўналган .

Умуман ер ости сувларининг умумий йўналиши Чирчиқ водийсининг ҳозирги йўналишидаги рельефга тўғри келади.

Апрел ойларининг охирида, суғориш мавсумининг бошланиши билан ер ости сувларини кутарилиши прогцеси бошланади.

Бу холат сентябр ойининг охири ва октябр ойигача давом этади. Ер остида тўпланган сув ҳажми асосан уларнинг атрофидаги юзаси паст ер ости сувлари бор томонга оқиб кетишига, ер бетидан буғланиб кетиш ва зовурларга чиқиб кетишга сарфланади. Бу ер ости сувлари узларинин сифати жихатидан хўжалик ичимлик суви таминотига Давлат стандарти буйича жавоб бермайди.

1.8. Суғориш ва йул таморқалари уларнинг техник ахволи.

ЎИМ нинг ҳозирги шароитидаги суғориш тармоқлари ичдаги ҳамма суғориш тармоқлари эски холатидаги ариқ ва ариқчаларидан иборат бўлиб, улар керакли сув сарфларини ўтказиш қобилиятига эга эмас. Суғориладиган майдонларда эгри бугри жойлашган, бунинг натижасида суғориш далаларининг чегаралари ҳам хар хил далаларнинг майдонлари (0,25-0,5) дан(15-20) гектаргача ташкил қилади. Суғориш тармоқларининг эгри-бугрилиги натижасида уларнинг узунликлари меъёридагидан жуда катта.

Шунинг учун ҳозирги шароитда ўртача ҳисобда бир гектар майдонга 50-60 метр узунликдаги доимий ариқ узунлиги тўғри келади. Бу ариқларнинг

ўзлари хар хил кўринишдаги кесимларга эга бўлиб баъзи бир жойларда қирғоқларининг емирилиши натижасида уларнинг кенглиги 10-15 метргача кенгайган. Бу ҳолат фермер хўжаликлардаги ердан фойдаланиш коэффициентини пасайишига сабаб бўлувчи ҳолатлардан биридир.

Ариқлар ва бошқа суғориш тармоқлари қирғоқлардаги дарахтлар ўз холига ташлаб қўйилган , баъзи бир ҳол ариқнинг сув ўтказиш қобилиятига салбий таъсир кўрсатади.

Суғориш тармоқлари ҳеч қандай, керакли гидротехник иншотлар билан жихозланмаган. Фермер ва бошқа истемолчилар сув сарфи кўр-кўрона ҳеч қандай ўлчовсиз ажратиб берилади. Берилган сув миқдоридан ҳам самарали фойдаланмайди. Ер сатхининг текисланмаганлиги суғориш техникасининг умуман қўлланилмаслиги натижасида олинган сув сарфи ҳам фойдасиз исрофланиб кетади.

1.9. Йул тармоқлари ва уларнинг техник ҳолати.

Хўжалик туман маркази ва Тошкент шаҳри билан Тошкент Той-тепа магистрал йул орқали алоқа қилади. ЎИМ ичидаги дала шийпонлари, ферма ва бошқа қишлоқ хўжалик объектлари билан алоқа қиладиган йуллар жуда ёмон аҳволда бўлиб айрим жойларига тош тўкилган, ўйдим чуқур. Кеч куз, қиш ва эрта баҳор пайтлари бу йулларда қатнов жуда қийинлашади. Ҳозирги шароитда ЎИМ ариқлари эксплуатация йуллари билан таъминланмаган.

2. СУВНИНГ СУҒОРИШ УЧУН ЯРОҚЛИГИНИ БАҲОЛАШ.

Бунинг учун сувнинг ҳарорати, таркибидаги эриган тузларнинг умумий миқдори уларнинг таркиби ва ирригация коэффициентини ҳисобга олиш керак.

Одатда ер ости сувларининг паст ҳарорати бўлиши ўсимликларга салбий таъсир кўрсатади. А. Н. Костяков минерал порсияга 1000-1500 мг/л дан ошмаган ер ости сувларини суғориш учун зарарсиз деб тавсия қилади. Агарда таркибидаги эриган тузларнинг умумий миқдори 1500 дан 3000 мг/л гача бўлган бундай сувларнинг таркибини синчиклаб таҳлил қилиш зарур бўлади, энг юқори меъёри 5000 мг/л ҳисобланади. В. А. Ковдлнинг маълумотлари бўйича тупроқ қатламида зарарли тузларнинг миқдори 17-15ф бўлганда кўпгина ўсимликлар униб чиқмайди.

Яхши сув ўтказилган ва яхши дреналанган тупроқли ерларни юқори минераллашган (шўр) сув билан суғориш мумкин. Оғир тупроқли сувни ёмон ўтказадиган ерларни суғоришда фойдаланадиган сувларнинг таркибидаги сувлар миқдорини камайтириш керак. Сувнинг таркибидаги тузлар орасида энг зарарли Na тузи ҳисобланади.

Бу тузларнинг зарарли даражаси қуйидаги тахминий миқдори нисбати билан тасифланади.

$Na_2 SO_4 .. Na Cl .. NaCO_3. = 1:3:10$. Сувни яхши ўтказувчи тупроқли ерлар учун Na тузларнинг қуйидаги юқори чегараси меъёри қабул қилинади. $NaCl$ -1000 Na +2000 мг/л

$Na_2 SO_4 - 5000$

Ер ости сувларнинг сифатини тахминий баҳолаш электр йўли билан чегараланган. Шўр ювиш мелиорациялаш:

Сувда эриган айрим тузларнинг ўсимлик учун зарарли даражаси (Л. П. Рораб куйидагича тарифланган).

Na Cl Na₂ SO₄ Na₂CO₃

Mg Cl₂, Mg SO₄ Mg CO₃

CaCl₂ Ca SO₄ CaCO₃

Чизикдан юқоридаги барча тузлар ўсимлик учун зарарли ҳисобланади. Тупроқдаги зарарли тузларнинг ўлчамлари ўсимлик тузилиши, кўриниши ёнига тупроқ таркиби намлик миқдори тупроқдаги косентрация аралашмасига боғлиқ шу сабабли бир хил ўсимликларнинг турли тупроқдаги шароит тузга чидамли ва ҳар хил.

1.Жадвал

Тупроқни шўрланиш даражаси.	Чўкма қолдиғи.	Оғирлик таркиби %
1. Шўрланган (кучсиз).	< 0,3	
2. Кучсиз шўрланган	< 0,3	
3. Ўртача шўрланган	0,3-1,0	<0,01
	0,3 – 1,0	0,01-0,10
4. Кучли	1,0 – 2,0	0,01 – 0,1
	0,3 – 1,0	<0,1
5. Шўрхок	2,0 – 3,0	>0,10
	> 3,0	< 0,10
		➤ 0,10
		➤ < 0,01

Тупроқдаги тузларнинг миқдори ва уларнинг турлари талаб қилинган меъёрдан ошиб кетиши шўрланиш дейилади.

Шўрланиш сабаблари ва уларнинг турлари шўрланиш турлари жуда кўп ва асосий турлари 3та:

Ерларнинг шўрлиги сабабли давлат ҳар йили анчагина зарар кўради.

Суғориладиган ерларнинг шўрланиши ва ботқоқланиш сабаблари 3 та турга бўлинади.

1. Ёғин (ёмғир ва сувларнинг жуда секин ва кам оқиб кетиши) ёки бутунлай оқиб кетмаслиги ҳисоблигининг кичиклиги атрофи дўнг билан пастликлар, ҳаттавларнинг мавжудлиги ўсимликларнинг хужайраси бўлиб, ўсиши ва ҳоказолар. Сувнинг бир жойда тўпланиб қолиши ёки пастга оқиб кетиши биринчи сабаб бўлади.

2. Юқори жойлашган ҳавзаларда оқиб келаётган ёки ер остидан сузиб чиқаётган сувларнинг ер устини босиши ва ботқоқланиш жараёни, тошқинлардан ёки дарёлар ва каналлар тўсилишидан пайдо бўлади, шунингдек сув омборлари тўлиб қолган вақтда шўрланишлар рўй беради.

3. Гидрологик зонада сизот сувининг, капилляр сувларнинг тупроқдан кўтарилиши ва унинг биологик равишда буғланиши тупроқ шўрланишининг фактори яъни учинчи сабаби ҳисобланади.

Масалан: Зовур сувини шўрланиш даражасини аниқлаш ва уни баҳолаш

Зовур ва коллектор сувидан маълум миқдорда намуна олиб уни ўртача шўрланишини аниқлаш.

Берилган:

G' = шўрланиш даражаси

Q_a = сув сарфи = 19 л/сек

Маълумотлар асосида $Z_{за} = 4,8$ г/л

$G_{арик} = 0,5$ г/л $Q_{за} = 19$ л/м $Q_{арик} = 51$

Фойдаланиш кўрсатилган қийматни шўрланиш даражаси ва сув сарфини аниқлаймиз.

$$F_a = \frac{Z_{за} \cdot Q_{арик} + Z_{арик} \cdot Q_{за}}{Q_{за} + Q_{арик}} = \frac{4,8 \cdot 19 + 0,551}{19 + 51} = 1,67 \text{ г / л}$$

$$K_a = \frac{Z_{за} \cdot Q_{за} + Z_{арик} \cdot Q_{арик}}{Z_{за} + Z_{арик}} = \frac{116,7}{5,3} = 22,02 \text{ л / с}$$

3. Суғориладиган майдонлардан оқиб чиқадиган зовур суви ҳажмини ҳисоблаш.

Суғорилган майдондан чиққан сув ҳажмини (ер усти, ер ости, сизот ва тупроқ таркибидаги сувларнинг) балансини аниқлаш: коллектор-зовур сувига оқиб тушадиган сувнинг миқдорини аниқлаш, ундан қайта фойдаланиш имкониятини ҳисоблашга қаратилган. Ўз навбатида коллектор-зовур сувларидан фойдаланиш суғориш сувини иқтисод қилиш ва тупроқ унимдорлигини ошириш мақсадида мелиоратив тадбирни амалга оширишнинг асосий негизидир.



Расм. Коллектор-зовурдан оқава сувлари суғориш аригига кўтарилмоқда.

Сизот сувлар баланси ернинг гидрографик ва гидрогеологик шароитига боғлиқ бўлиб, коллектор зовурларнинг ички ҳолати муҳим ўрин тутди. Суғориш суви ва шўр ювишнинг самарадолиги айнан сизот сувларининг чуқурлиги ва зовурларнинг ички ҳолатига боғдир. Сув балансини муайян муддатга тузиш мумкин, масалан ойлик, 10 кунлик, мавсумий баланс (новелитация ва суғорилмайдиган суғориш даври учун), йиллик ва кўп йиллик.

Ҳисоблаш:

Суғориладиган майдоннинг сув балансини умумий кўринишда қуйидаги тенглама билан ҳисоблаш мумкин.

$$\Delta V = \Sigma W_{\text{кир}} - \Sigma W_{\text{чик}},$$

Бу ерда: ΔV – тупроқнинг ҳисобий катталашадиган сув миқдорининг ўзгариши $M^3/\text{га}$.

$\Sigma W_{\text{кир}}$ – тупроқнинг ҳисобий қатламига тушадиган сув миқдори $M^3/\text{га}$.

$\Sigma W_{\text{чик}}$ – тупроқнинг ҳисобий қатламидан чиқиб кетадиган сув миқдори $M^3/\text{га}$.

Баланс даври охиридаги сувнинг кўпайиши ёки камайиши захираси куйидаги формула билан аниқланади.

$$W_{OX} = W_{\text{бош}} \pm \Delta V, \text{ м}^3/\text{га}.$$

Бу ерда: W бош– ҳисобли майдоннинг бошланғич сув миқдори, $\text{м}^3/\text{га}$.

Сув балансининг кириш қисми куйидагича ҳисобланади.

$$\Sigma W_{\text{кир}} = A + M + F + S, \text{ м}^3/\text{га}.$$

Бу ерда: A – атмосфера ёгинлари, $\text{м}^3/\text{га}$.

M – мавсумий суғориш меъёри $\text{м}^3/\text{га}$.

F – махсус каналдан сувнинг филтрацияга йўқолиши, $\text{м}^3/\text{га}$.

S – ер ости(сизот)сувларнинг келиб қўшилиши, $\text{м}^3/\text{га}$.

Майдондан чиқиб кетаётган сувнинг баланси куйидагича ҳисобланади:

$$\Sigma W_{\text{чик}} = E_T + E_{O^*} = \Sigma D = S_O, \text{ м}^3/\text{га}.$$

Бу ерда: E_T – тупроқ юзасидан бўладиган буғланиш $\text{м}^3/\text{га}$.

E_{O^*} – ўсимлик транспиранциясига сарифланган сув, $\text{м}^3/\text{га}$.

ΣD – зовурлар орқали чиқадиган сув, $\text{м}^3/\text{га}$.

S_O – ер ости (сизот) сувларнинг оқиб чиқиб кетиши, $\text{м}^3/\text{га}$.

Берилган:

Фермернинг суғориладиган умумий дала майдони 50 га, пахта майдони 20 га, буғдой майдони 25 га бошқа экинлар майдони 5 га. Куйидаги бошланғич маълумотлар бўлганда, пахта майдони учун сув балансини аниқланг.

Майдонга тушадиган йиллик атмосфера ёгинлари -35мм/га.

А. Тупроққа тушадиган суғориш 8200 $\text{м}^3/\text{га}$.

Б. Суғориш каналларидан сувнинг филтрацияга йўқолиши - 680 $\text{м}^3/\text{га}$.

В. Ер ости сувларининг келиб қўшилиши 330 $\text{м}^3/\text{га}$.

Г. Тупроқдан сувнинг буғланиши умумий боғланишга нисбати -35%.

Д. Ўсимлик танасидан сувнинг буғланиши: транспирация коэффициенти - 450 бирлик.

Е. Пахта ҳосилдорлиги 30,6 С/га ҳосилнинг куруқ массасини аниқлаш учун ўсиш коэффициенти 2,5-3,0.

Ё. Сувнинг зовур орқали сиқиб кетадиган миқдори умумий киримга нисбати -18%.

Ж. Ер ости сувларининг оқиб кетиши 110 м³/га. Умумий майдондан оқиб чиқадиган сувнинг ҳажми ва уни суғориш учун қайта фойдаланиш миқдорини аниқлаш керак:

З. Топширикни бажариш:

И. Аввал тупроқнинг ҳисобий қатламига ва майдоннинг 1га тўғри келадиган сув ҳажмининг умумий миқдорини М³/га аниқлаб оламиз.

Майдонга ёққан атмосфера ёғинларидан тўпланган сувни ҳисоблаймиз.

$$\frac{A \times W}{1000} = \frac{35mm \times 10000M^2}{1000} = 350 \text{ м}^3/\text{га}.$$

$$\Sigma W = A + M + F + S. \text{ бўйича}$$

$$\Sigma W_{\text{кир}} = 350 + 8200 + 680 + 330 = 7560 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Сўнгра тупроқнинг ҳисобий қатламидан йил давомида сарф бўладиган сувнинг ҳажмини ҳисоблаймиз. Тупроқдан бўладиган буғланиш ва транспирацияга сувнинг сарифланиши ва зовур оқиши маълумотлари бевосита берилмайдиган, уларни ҳисобий чиқариш мумкин. Даладаги буғланишларнинг умумий миқдори 100 % деб олсак, тупроқ сатҳидан буғланишга 25 % қолган қисми ўсимликдаги транспирация 75 % ни ташкил этади. Транспирацияга сув сарфни транспирация коэффициенти қиймати ва пахта ҳосилига кўра ҳисоблаймиз. Куруқ масса бирлигига сарфланадиган сув миқдори транспирация коэффициенти дейилади.

Транспирация коэффициенти 450 га тенг бўлганда 1 т ҳосилнинг куруқ массасини ҳосил бўлишига 450 т сув сарифланади. Ҳосилнинг куруқ массаси (пахта 30,6 С/га.) ни аниқлаш учун ҳосилдорлиги ўтказиш коэффициенти 2,5 га кўпайтирамиз.

$$\text{Яъни: } X = P \times Q \quad 30,6 \times 2,5 = 76,5 \text{ у ёки } 7,7 \text{ тонна.}$$

Ва бу қийматни транспирация коэффициентига кўпайтириб, транспирация сарф бўлган сув миқдорини аниқлаймиз. $W_{\text{тр}} = X_q \times K_t = \text{м}^3/\text{га}$.

$$7,7 \times 450 = 3465 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Бу эса умумий боғланишни 75 % ни ташкил қилади. Жами буғланиш миқдори $W_{\text{ум}} = W_{\text{тр}} \times 0,75\%$ қуйидагича ҳисоблаймиз $3465 : 0,75 = 4620 \text{ м}^3/\text{га}$. Тупроқ сатҳидан буғланишга сув сарфи умумий буғланишга нисбатан 25 % ни ташкил этади, ёки бу сарф $W_{\text{ер}} = W_{\text{ум}} \times 25\%$ қуйидагича ҳисоблаймиз.

$$4620 \times 0,25 = 1155 \text{ м}^3/\text{га} \text{ тенг.}$$

Сувнинг зовур орқали чиқиб кетадиган миқдори сувнинг далага кираётган қисми (7560 $\text{м}^3/\text{га}$) га нисбатан 18% ёки $W_{\text{чик}} = W_{\text{кир}} \times 18\%$
 $\frac{7560 \cdot 18}{100} = 1360,8 \approx 1361 \text{ м}^3/\text{га}$ ни ташкил этади.

Сувнинг майдондан чиқиб кетаётган ҳажми барча сарфларнинг йиғиндиси сувнинг тупроқдан буғланишга (3465 $\text{м}^3/\text{га}$), транспирацияга (1155 $\text{м}^3/\text{га}$), зовур оқимига W_z (1361 $\text{м}^3/\text{га}$) ва ер остига оқиб кетиши (110 $\text{м}^3/\text{га}$) сув миқдорига тенг.

$$\Sigma W_{\text{чик}} = 3465 + 1155 + 1361 + 110 = 609 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Баланс участкасидаги сув миқдорининг ўзгариши $W_{\text{ер}}$ остига $\Delta V = 7560 - 6091 = +1469 \text{ м}^3/\text{га}$ тенг.

Суғориладиган пахта майдони $\Delta V = \Sigma W_{\text{кир}} - \Sigma W_{\text{чик}}$ 20 га тенг деб ҳисобга олсак йил охирига бориб тупроқда $20 \times 1469 = 29380 \text{ м}^3$ қўшимча сувни кўпайишини билдиради.

Агар умумий майдон 20 учун зовур сувини ҳисобласак.

$$1361 \times 20 = 27220 \text{ м}^3/\text{га тенг. } W_{\text{п}} \times \Delta V = M^3 \quad W_{\text{зоб}} \times W_{\text{п}} = \text{м}^3/\text{га}$$

Бу ҳолда коллектор-зовур сувининг умумий ҳажми

$$27220 + 29380 = 56600 \text{ м}^3 \text{ ни ташкил этади.}$$

Хулоса: Агар бу сувнинг шўри, 5г/л дан кам бўлса сувни суғориш суви билан аралаштириб сувдан фойдаланиш мумкин.

4.КОЛЛЕКТОР ЗОВУР СУВЛАРИ СИФАТИНИ БАҲОЛАШ.

Суғориш ва зовур тармоқлари СИУ нинг асосий мулки бўлиб, улар узоқ йиллар давомида фойдаланишга мўлжалланган.

Шунинг учун барча тармоқлар маълум бир қийматга эга ва улар баҳоланади: 1) Ирригация ва мелиорация объектлари ва улардаги иншоотлар, техника таъминоти, барча ресурслари. 2) Хўжалик ички суғориш ва зовур тармоғини ишлаши ФИК (фойдали иш коэффициенти) самарадорлигини ошириш орқали сувни етказиб бериш ҳамда коллектор зовур тармоқларини яхши ишлашини таъминлаш мумкин.

Фермер хўжалигини барқарор ривожлантиришнинг асосий тамойилларидан бири уларни ўз вақтида ва етарли миқдорда сув ресурслари билан таъминлашдир. Минтақадаги ўсиб бораётган сув танқислиги шароитида сув ресурсларини оптимал бошқариш ва улардан мақсадли ва самарали фойдаланиш долзарбдир. Хўжалик ички суғориш тизимида сув истеъмолчилари сонини кўпайиши муносабати билан уларга сув етказиб бериш, сувнинг сифатини баҳолаш, сув ҳавзасини, ҳисобга олиб боришга талаб кучайди.

Шунинг учун зарар ҳолларда сув танқислигини қоплаш мақсадида зовур сувларидан фойдаланиш мумкин. Бундай ҳолларда зовур сувлар

таркибидаги минерал эриган моддалар уларнинг концентрацияси ва биологик хусусиятларини инобатга олинади. Сувдаги минералларни камайтириш учун сувни дарё (чучук) сувлари билан аралаштирилади. Чиқинди сувлар махсус иншоотларда сунъий тозалашлардан ўтказилади.

Сувларни суғориш учун яроқлигини аниқлашда А.М. Межайко ва Т.К. Воротник (1958), М.Ф.Буданов (1970), стеблер (Изюмов В.В 1966) ва б.қ. усуллари тавсия этилди.

Ўрта Осиё шароити учун энг мақбул услуб И.Антипов, Каратаев ва Г.Келлер (1959) услубидир.

$$K = (gSa + gMd) \div gNa + 0,23s \times 0,23$$

Бу ерда: gSa, gMd, gNa – сувдаги катионларнинг миқдорлари, мг-екв; С- сувнинг шўрланиш даражаси, g/l.

$K \geq 1$ бўлса сув суғоришга яроқли.

$K < 1$ бўлса яроқсиз ҳисобланади.

АҚШ қишлоқ хўжалиги департаменти ишлаб чиққан натрий адсорбцион нисбат (САР) қуйидагича аниқланади.

$$САР = Na / \sqrt{(Ca + Mg) + 2}$$

Агар САР < 10 бўлса яроқлилик бўйича сув яхши, 11-20 бўлса кам қониқарли 20 дан катта бўлса қониқарли ҳисобланади.

Ўзбекистон шароитида сувлар сифатини баҳолашда И.С Рабочев (1984) ишлаб чиққан тавсияларидан фойдаланиш мумкин (1-жадвал)

Туз миқдориغا кўра сувлар сифатини баҳолаш

1.Жадвал

Т. Р.	Сув сифатини кўрсатгичи	САР	Туз миқдори г/л	Шу жумлада н г/л	Шу жумла дан %
----------	-------------------------------	-----	-----------------------	------------------------	----------------------

1.	Жуда яхши	<5	<1.0	<0.1	<10
2.	Яхши	6-10	2.0	0.4	20
3.	Қониқарли	11-15	5.0	1.8	35
4.	Кам	16-20	8.0	4.0	50
5.	қониқарли Қониқарсиз	>20	>8.0	>4.0	>50

5.ТИК ЗОВУР ҚУДУҚ СУВЛАРИНИНГ КИМӨВИЙ ТАРКИБИНИНГ ТАҲЛИЛИ.

1) Хўжалик ички зовури сувларининг кимёвий таркиби.

Қудуқ қолдиқ-248 /л Умумий қаттиқлик

$\text{CO}_2^{\text{егк}} - 17,6 \text{ мх/л}$ $8,1 \frac{\text{мг} - \text{экв}}{\text{л}}$

$\text{HCO}_3 - 170,8 \text{ мг/л}$ колиметр

$\text{Cl} - 8,6 \text{ мг/л}$ Са – 41,4 мг/л

$\text{SO}_4 - 36,2$ Мг – 3,6 мг/л

(Na+K) -29,2 мг/л

2) Хўжалиқлар аро зовур сувининг кимёвий таҳлили

Қуриқ қолдиқ-310 мг/л Умумий қаттиқлик

$\text{CO}_2^{\text{егк}} - 320 \text{ мг/л}$ $10,1 \frac{\text{мг} - \text{екв}}{\text{л}}$

$\text{HCO}_3 - 219,6 \text{ мг/л}$ колиметр

$\text{Cl} - 13,7 \text{ мг/л}$ Са – 70,9 мг/л мг-13,2 мг/л

$\text{SO}_4 - 63,4 \text{ мг/л}$ (Na +K) – 23,9 мг/л

3) мг/л да берилган сонларни $\frac{мг - экв}{Л}$ мг-екв % да ифодалаш

1.Жадвал

Кимёвий	Таҳлил натижаларини ифодалаш шакли			Кимёвий	Таҳлил натижаларини ифодалаш шакли		
Компонентлар	Мг/л	$\frac{мг - экв}{Л}$	$\frac{мг - экв}{Л}$	Компонентлар	Мг/л	$\frac{мг - экв}{Л}$	$\frac{мг - экв}{Л}$
Cl	8,6	0,258	5,866	Ca ⁺⁺	41,7	2,086	55,91
SO ₄ ⁻	36,2	0,724	16,46	Mg ⁺⁺	3,6	0,768	205
HCO ₃ ⁻	170,8	3,416	77,67	Na ⁺ +K ⁺)	29,2	0,876	23,49
Йиғинди	215,6	4,398	100%	Йиғинди	80,5	3,729	100%
Cl ⁻ - 0,03×8,6 = 0,258/0,258×100/:4,398				Ca ⁺⁺ - 0,005×41,7=2,085(2,085×100) :3,729			
HCO ₃ ⁻ - 0,02×170,8=3,48(3,416×100) :4,398				(Na ⁺ +K ⁺)-0,033×2,92=0,876(0,876×100) :3,729			
SO ₄ ⁻ - 0,02×36,2=0,724(0,724×100) :4,398				((Mg ⁺⁺ 0,08×9,6=0,768(0,768×100) :3,729			

Кимёвий компонентлар	Таҳлил натижаларини ифода шакли			Кимёвий компонентлар	Таҳлил натижаларини ифодалаш шакли		
Cl ⁻	13,7	0,411	6,76	Ca ⁺⁺	70,9	3,545	55,21
SO ₄ ⁻	63,4	1,268	20,6	Mg ⁺⁺	13,2	1,056	205
HCO ₃ ⁻	219,6	4,392	72,3	Na ⁺ +K ⁺)	13,9	0,789	23,49
Йиғинди	296,7	6,071	100%	Йиғинди	108	5,38	100%
Cl ⁻ - 0,03×13,7=0,411				Ca ⁺ - 0,005×70,9=3,545(3,545×100) :5,38			
SO ₄ ⁻ -				Mg ⁺ -0,008 ×13,2=1,056(1,056×100)			

$0,02 \times 63,4 = 1,268 (1,28 \times 100) : 6,071$: 5,38
HCO_3^- $0,02 \times 219 = 4,392 (4,392 \times 100) : 6,071$	$(\text{Na}^+ + \text{K}^+)$ - $0,033 \times 2,59 = 0,78 (0,78 \times 100) : 5,38$

5) Таҳлил натижаларини текшириш.

$$K = \frac{E_a - E_k}{E_a + E_k} \cdot 100\% = \frac{4,398 - 3,7293}{4,398 + 3,7293} \cdot 100\% = 8,23\%$$

$$K = \frac{6,071 - 5,38}{6,071 + 5,38} \cdot 100\% = 6,05\%$$

E_a – Онионлар йиғиндиси

E_k – Катионлар йиғиндиси $K = \text{хато } 100\%$

E_o	K
>15	>2%
5-15	2-5
3-15	5-15
>3	аниқланмаган

б) Сувнинг қуруқ қолдиғини Вернадийский усули бўйича ва қаттиқлигини Алехинский усули бўйича ҳисоблаш.

Вернадийский усули бўйича

Чучук сув – 1г/л шўр сув -10 -35

Шўрроқ сув – 1 -3 намакоп->35

Шўр сув -3 -10

Алёнин $\frac{\text{мг-екк}}{\text{л}}$

Юмшоқ сув-<1,5 қаттиқ - 6,0 -3,0

Қаттироқ сув 1,5 – 3,0 жуда қаттиқ - 9,0<

Қудук қолдиғи– 248 мл/л г/л да 0,248 г/л га тенг вернадий бўйича чучук сув.

Алёнин бўйича 5,38 мг – экв/л га жуда қаттиқ сувларга тенгдир.

7) Сувнинг кимёвий таҳлил патенциясини М.Т Корлов формуласи кўринишида ифодаланган ва Корлов формуласи.

$$JM \frac{\text{Ионлар(мг – экк)}}{\text{Кототион(мг – экк)}} R.N. \text{ да}$$

$$CO_2O \ 176-M-0,248 \frac{HCO_3^{77,67} \cdot Cl^{5,2} \cdot SO_4^{16,46}}{Ca^{559} (Na + K)^{23,49} Mg^{20,5}}$$

$$\sqrt{19} Ca_2 \ 0,32 \ M_{0,31} \frac{HCO_3^{72,3} \cdot Cl^{6,76} \cdot So_4^{20,8}}{Ca^{65,8} (Na + K)^{14,65} Mg^{19,6}}$$

Алённинг кимёвий таснифномаси бўйича сувнинг синфини, гуруҳини турлича аниқлаш.

Табиатда сувлар устунлик қилувчи анионлар 3 та синфга бўлинади.

1. Гидриорбанатли HCO_3^-

2. Сульфатли SO_4^-

3. Хлоридли Cl^-

Ҳар бир гуруҳ таркибидаги молларнинг мг-экв/л миқдори бўйича нисбатига қараб 4 та турга бўлинади.

1. Тур $HCO_3^- > Ca^{++} Mg^{++}$ юмшоқ сув

2. Тур $HCO_3^- < Ca^{++} Mg^{++} < HCO_3^- + SO_4^-$ ломион

3. Тур $HCO_3^- + SO_4^- < Ca^{++} Mg^{++}$ агрессив сув

4. Тур $HCO_3^- - O$ нордон сув

$\sqrt{13}$ Бу сув қаттиқ сувга киради. $0,724 < 3,729 < 4,156$ ёзилиши бўйича.

Алёнинг HCO_3 мг/л

$\sqrt{49}$ Бу сув агрессив сувларга киради. III тур ёзилиши С смг/л

6. СУВНИНГ СУҒОРИШ МАЙДОНЛАРИГА ЯРОҚЛИГИНИ АНИҚЛАШ.

Сув таркибидаги натрий тузлари унимдорлигига салбий таъсир кўрсатадиган туз ҳисобланади. Таъсир агарда $n \geq 18$ бўлса, сув суғоришга яроқлидир.

$n \leq 18 \div 6$ бўлса қониқарли, сув $n < 6-12$ бўлса қониқарли. 11-1,2 бўлса қониқарсиз суғоришга яроқлидир.

Ирригацион коэффицентини аниқлаш формуласи.

1. $r_{\text{Cс}} > r_{\text{Na}^+}$ бўлса $N = \frac{288}{r_{\text{Na}^+} + 4r_{\text{Cс}}}$

2. $r_{\text{Cс}} + 2\text{SO}_4 > r_{\text{Na}^+} > r_{\text{Cс}}$ бўлса $N = \frac{288}{r_{\text{Na}^+} + 4r_{\text{Cс}}}$

3. $r_{\text{Na}^+} > r_{\text{Cс}} + 2\text{SO}_4$ бўлса $N = \frac{288}{101r_{\text{Na}^+} + 5r_{\text{Cl}} - 9, \text{SO}_4}$

$\sqrt{13}$ Қудук учун $N = \frac{288}{5 \cdot 0,258} = 223 \div 2$

$N > 18$ бўлса бу сув суғоришга яроқлидир.

$\sqrt{19}$ Қудук учун $N = \frac{288}{5 \cdot 0,6411} = 140$ $N > 18$ бўлса бу сув суғоришга

яроқлидир.

9) Сувнинг суғориш учун яроқлигини баҳолаш. Бунинг учун сувнинг хароратини, таркибидаги эриган тузларнинг умумий миқдорини, уларнинг таркибида ва ирригацион коэффицентини ҳисобга олиш керак.

$\text{Na}:\text{SO}_4:\text{NaCl}:\text{Na}_2\text{CO}_3 = 1:3:10$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 - 100 : \text{NaCl} - 2000$ ва $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 5000$

Ирригацион миқдори қуйидаги қийматга тенг.

$$K_4 = \frac{288}{3.93 + 4.95} = \frac{288}{17.97} = 16$$

10) Сувнинг генетик турини пайдо бўлиш шароитини аниқлаш учун пропорсион қиялик коэффицентидан фойдаланиб.

Пропорсионаллик коэффиценти.

$$\frac{rNa^+}{rCl^-} = 0,85 \text{ бўлса.}$$

Ўшанда ер ости сувининг генезиси-океан суви бўлади. $\frac{rNa^+}{rCl^-} > 0,85$

Кўйилса 1-2 оралиғида 1 бўлса, у ҳолда ер ости сувнинг геневиси

ишқорланиш туридаги атмосфера суви бўлади.. $\frac{rNa^+}{rCl^-} > 0,85$ бўлса у ҳолда

ер ости сувининг геневиси сидиментицион ёки денгиз суви бўлади.

Биз таҳлил қилаётган вариантдаги ер ости суви таркибидаги

Na+Cl номларининг g-ekv 11 миқдори бўйича пропорсионаллик

$$\frac{rNa^+ = 3693}{rCl = 3651} = 1612 > 0,85 \text{ бўлади.}$$

11) Пункт ер ости сувнинг минерализация даражаси ва аниқланган генетик тури асосида унинг пайдо бўлиш шароити ҳақида тахмин қилиш мумкин.

Жумладан: а) Чучук ер ости сувлари асосан ернинг фаол сув алмашилиш минтақаларида дарё амовиал ётқизикларида, тоғли туманларда, дарё, қаёт бўлган интрузии билан карбонат жинсларда пайдо бўлиши мумкин. б)

Шўрроқ ва шўр ер ости сувлари асосан икки дарё оралиғидаги тоғ жинсларида, йўл, сахро ҳамда тоғли туманларнинг сонини тоғ жинсларининг дарзларида бўлиши кузатилган.

6 ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ.

Оқова сувларни физик-кимёвий таркибини аниқлаш натижалари

Келиб чиқишига қараб оқова сувлар каммунал- маиший ва ишлаб чиқариш, аралашган оқова сувларга ажратилади. Каммунал –маиший оқова сувлар қарийиб доимий кимйёвий таркибга эга бўлади.

Ишлаб чиқариш ва аралашган оқова сувлар эса сувдан фойдаланган ишлаб чиқариш объектларини фаолияти , ундаги технологик жараёнларга боғлиқ бўлади. Қуйда оқова сувларнинг кимёвий таркиби келтирилган.

1-жадвал. Оқова сувларнинг кимёвий таркиби.

Оқова сувлар келиб чиқиш манбаи	pH	KCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	P ₂ O ₅
	мг/л								
Коммунал-маиший	7.2	330	70	80	55	25	90	15	6
Саноат, шу жумладан									
Тўқимачилик	6.8	201	109	156	55	21	82	7	-
Гидамчилик	7.3	345	139	143	63	23	85	12	-
Картошка крахмал	4.8	410	98	335	73	67	55	248	11
Жўхори крахмал	5.2	585	100	300	65	60	245	112	52
Қанд заводи	7.5	637	80	157	101	40	102	72	3
Гидролиз	5.6	593	360	1150	317	63	280	54	21
Қорамол	7.2	4100	370	300	300	350	200	750	190
чучқачилик	6.2	2650	180	210	280	130	80	220	190
Қишлоқ хўжалиги коллектор –зовур оқова сувлари	7.2	3100	270	200	100	250	80	250	100

Яшил сув ўтлари оқова сувларда ўстирилганда сувнинг тозаланиш кўрсаткичлари.

Биз оқова сувларнинг яшил сув ўтлари ёрдамида тозаланиш даражасини аниқлашда биологик кўп босқичли кетма-кет кўлмак тузилишидан фойдаландик. Оқова сувларни бундай биологик тозалаш кўлмаклари оқова сувларни босқичма- босқич бир сув хавзасидан иккинчи сув хавзасига оқиб ўтказиш орқали амалга оширилади. Бу жараёнда нисбатан тозаланган сув бошқа босқичдаги сув хавзасига ўтказилиб , мазкур сув хавзасига янги механик тозаланган оқова сув қуйилади. Охонгарон шаҳар сув тозалаш кўлмакларида масалан 3-чи босқичдаги кўлмакдан оқиб чиқётган оқова сув қуйидаги таркибга эга эканлиги аниқланган. Хид 3 балл, рН 7.3, БПК₅ 44.5 мгО₂/л , аммиак 2-3г/л, нитритлар 0.004 мг/л, хлоридлар 29.6 мг/л. Бундан ташқари биз Тошкент вилоятининг Паркент канали, Қорасув ва Заҳарик ҳудудларида, яъни Юқори, Ўрта Чирчиқ , Қибрай ва Тошкент туманларида жойлашган оқова сув захираларидаги сувлар таркибини ҳам ўрганиб чиқилган. Уларда ҳам ўртача хид 3 балл, рН 7.1-7.3, БПК₅ 24.5-38.6 мгО₂/л , аммиак 2-4 мг/л, нитратлар 0.002-0.004 мг/л, хлоридлар 28-34 мг/л эканлиги аниқланган.

Булардан кўришиб турибдики, оқова сувлар сув тозалаш ва кўп босқичли биологик тозалашдан ўтгандан кейин ҳам ўзида хали кўплаб захарли бирикмаларни, ҳар хил кимёвий аралашмаларни сақлаб қолади.

Экин майдонларини суғоришда ишлатилган оқова сувлар ва сизот сувлар оқадигин зовурлардаги сувлар таркиби ҳақида ҳам шундай дейиш мумкин. Табиийки, бундай оқова сувлардан экин майдонларини тўғридан-тўғри қайта суғоришда ишлатиб бўлмайди. Шу сабабдан биз яшил сув ўтларини оқова сувларда ўстирилганда сувнинг тозаланиш даражасига таъсирини ўрганиб чиқиш мақсадиди “Фан ва тараққиёт илмий технологик мажмуа” лабораторияларида қатор тажрибалар ўтказдик. Тажрибалар аввал Эрленмейер колбаларида, кейин очиқ майдонда

аквариумларда (30 л) ўтказилди. Олинган натижалар 1 ва 2 жадвалларда келтирилган .

Жадвал 1 Эрленмейер колбаларида ўтказилган тажрибалар натижаси.

Кўрсаткичлар	Оқова сув таркиби.		
	Яшил сув ўтларисиз (назорат)	Яшил сув ўтлар ўстирилгандан кейин	
		Оқова сув+хлорелла	Оқова сув,хлорелла+CO ₂
Харорат °С	26.8	26.8	26.8
рН	6.4	9.5	8.2
Хид , балл	3	-	-
Эриган кислород мг/л	1.5	19.6	25.0
БПК ₅ мгО ₂ /л	40.8	12.2	8.6
Аммиак мг/л	4.0	-	-
Нитритлар мг/л	0.07	-	-
Хлоридлар мг/л	23.0	27.6	32.2

Жадвал 2 ЎИМда ўтказилган тажрибалар натижаси.

Кўрсаткичлар	Оқова сув таркиби.		
	Яшил сув ўтларисиз (назорат)	Яшил сув ўтлар ўстирилгандан кейин	
		Оқова сув+хлорелла	Оқова сув,хлорелла+CO ₂
Харорат °С	24.6	25.3	25.3
рН	6.4	7.0	6.8
Хид , балл	3	-	-
Эриган кислород мг/л	2.0	4.5	9.0
БПК ₅ мгО ₂ /л	51.8	2.2	0.4

Аммиак мг/л	4.0	-	-
Нитритлар мг/л	0.07	-	-
Хлоридлар мг/л	23.0	39.0	35.0

Бунда тажрибалар натижалари Эрленмейер колбаларида 6-7 кунда, очик майдонда аквариумларда эса 8-9 кунда 20-80 минг люкс ёритилиш , сув карбонат ангидрид CO_2 билан аралштирилган ва аралашма колбаларда чайқатиш йўли билан, аквариумларда эса насос ёрдамида доимий аралаштирилиб туриш шароитида олинган. Олинган натижаларнинг ижобий натижаларини янада ошириш мақсадида экиладиган хлорелла клеткаларининг зичлигига ҳам эътибор берилди. Тажрибада клеткалар сони 1 млн/л ва 9 млн/л бўлган холлар ҳам синаб кўрилди.

Жадвал 3 ферментларда хлорелла клеткалари зичлантирилган холатда олинган натижалар.

Кўрсаткичлар	Оқова сув таркиби.		
	Яшил сув ўтларисиз (назорат)	Яшил сув ўтлар ўстирилгандан кейин	
		Оқова сув+хлорелла + CO_2 1 млн/мг	Оқова сув'хлорелла+ CO_2 клеткалар сони 9 млн/мл
Харорат $^{\circ}C$	26.2	25.8	25.8
pH	6.5	7.0	7.0
Хид , балл	3	-	-
Эриган кислород мг/л	2.0	12.3	18.0
БПК ₅ мг O_2 /л	52.8	2.9	1.8
Аммиак мг/л	4.0	-	-
Нитритлар мг/л	0.07	-	-
Хлоридлар мг/л	22.0	38.0	42.0

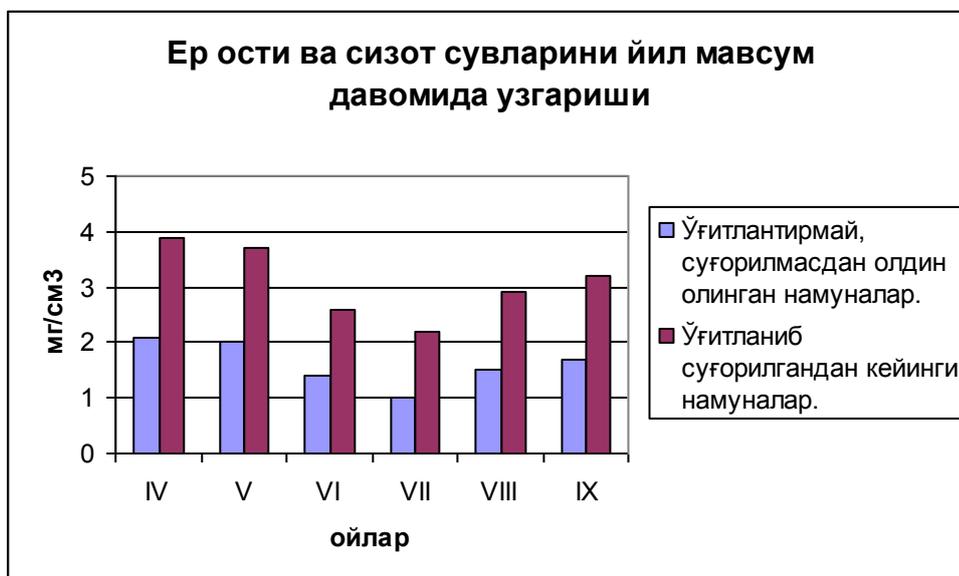
Олинган натижалар кўрсатиб турибдики, хлорелла клеткалари сони ортган сайин сувнинг тозаланиш даражаси ҳам юқори бўлади. Яъни шуни такидлаш керакки, таркибида фенол бўлган оқова сувлари хлореллага фенол концентрациясига боғлиқ равишда таъсир кўрсатади. Таркибида 0.1-5 мг/л фенол бўлган оқова сувлар хлорелланинг ўсишига таъсир кўрсатади. Агар фенол миқдори 5-100 мг/л бўлса, бундай шароитда хлорелла жуда яхши ўсади. Фенол миқдори бу кўрсаткичлардан ошиб кетса, хлорелланинг ривожланишига салбий таъсир кўрсатади. Биз тажрибалар учун Тошкент вилояти Ўрта Чирчиқ тумани ЎИМ хўжалиги заминида ташкил қилинган оқова сувлари тушадиган зовурлардан олинган намуналарни ҳар томонлама таҳлил қилиб чиқдик. Маълумки, бу ҳудудларда қишлоқ хўжалик экинларини озуклантиришда ҳар гектар экин майдонига 200-250 кг азот, 200 кг фосфор, 200 кг калий минерал ўғитлари ишлатилади. Афсуски, экин даладаги экинлар бу миқдор ўғитларнинг фақатгина 20-45 % нигина ўзлаштиради холос, қолган қисми эса суғориш натижасида пастки қатламларга ювилиб ўтади ёки оқова сувлар таркибига ўтиб, зовурларга оқиб кетади. Тўғри минерал ўғитларнинг ўзлаштирилиши солинаётган ўғитлар миқдори, бериш вақти, ва усуллари суғоришга катта миқёсда боғлиқ бўлади. Экинларни вегетация даврида суғориш минерал ўғитлар солингандан кейин амалга оширилади. Бунда ер ости ва сизот сувлар миқдори 1.5-2.0 баробарга кўпаяди.

Жадвал 4

Ер ости ва сизот сувларни йил мавсум давомидаги миқдори

	Ўлчов бирлиги	апрель	май	июнь	июль	Август	сентябрь
Ўғитлантirmай, суғорилмасдан олдин олинган намуналар.	мл/см ³	2,1	2,0	1,4	1,0	1,5	1,7
Ўғитланиб	мл/см ³	3,9	3,7	2,6	2,2	2,9	3,2

суғорилгандан кейинги намуналар.							
----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

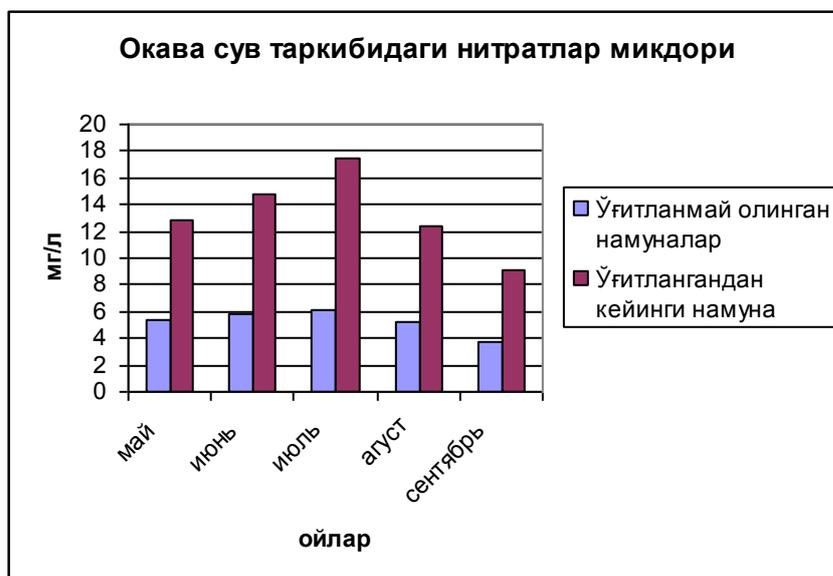


Табийки, бу сувларга минерал ўғитлар ингредиентларини ўтиш ва бунинг натижасида уларнинг ифлосланиши даражаси ҳам ўсади. Биз ўғит солинмасдан ва ўғит солиниб, суғорилгандан 6 ой давомида намуналар олиб, улар таркибини текшириб, таққослаб чиқдик. Бунда олинган натижалар куйдаги жадвалда келтирилган.

Жадвал №5

Нитратлар микдори

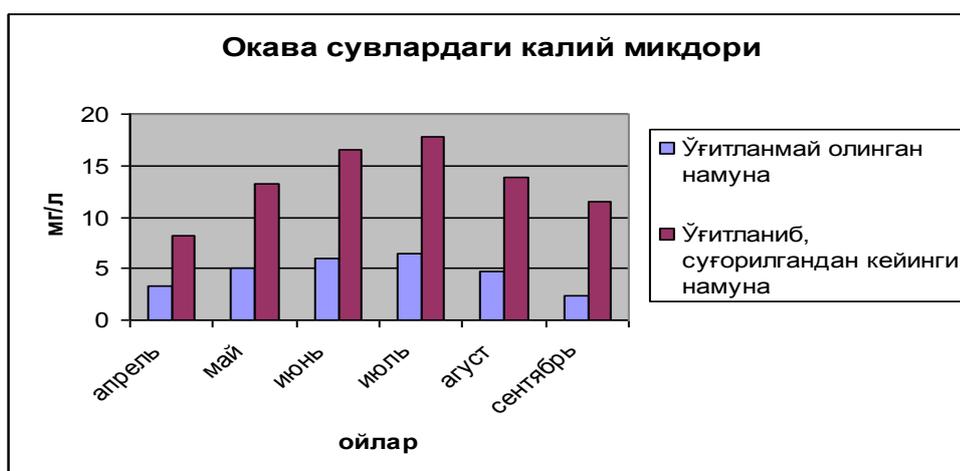
	Ўлчов бирлиги	апрель	май	июнь	июль	Агуст	сентябрь
Ўғитланмай олинган намуналар	мг/л	5,6	5,3	5,8	6,1	5,2	3,8
Ўғитлангандан кейинги намуна	мг/л	6,5	12,8	14,8	17,4	12,4	9,1



Жадвал №6

Калий миқдори

	Ўлчов бирлиги.	апрель	май	июнь	июль	Агуст	сентябрь
Ўғитланмай олинган намуна	мг/л	3,3	5,1	6,0	6,4	4,8	2,4
Ўғитланиб, суғорилгандан кейинги намуна	мг/л	8,2	13,2	16,5	17,8	13,9	11,5



Маълумки, фосфор ўғитлари тупроқда ўзлаштирилиб кетади, ўзлаштирилмай қолган фосфор миқдори эса 0,8-1,2 мг/л дан ошмайди. Азот ва калий ўғитлари эса катта миқдорда ўзлаштирилмай ер ости ва окова

сувларга ўтади. Улар бунда хар хил кимёвий бирикмалар хосил қилиб, оқова сувларни экин майдонларини қайта суғоришга ишлатишга яроқсиз холатга келтиради, атроф мухитни ифлосланишига олиб келади. Бундай оқова сувларга махсус латокларда табиий шароитда хлорелла ўсимлигини ўстиришга мослаштириш ёки махсус сув хавзаларида оқова сувларга хлорелла суспенциясини аралаштириб қўлланиши бу оқова сувларда кимёвий бирикмаларни нейтраллаб, органик бирикмаларни сақлаб қолган холда экинларни қайта суғоришга яроқли холатга келтиради. Тажрибалар тахлили куйдаги жадвалда келтирилган.

ЎИМ хўжалиги оқова зовурларидаги сувларга хлорелла суспенцияси ва унинг CO₂ билан аралашмаси таъсири.

Жадвал 7

Курсаткич номи	Ўлчов бирлиги	Хлорелла қўланмасдан	Хлорелла қўлланган	CO ₂ билан аралашган
Аммиак	мг/л	-	-	4,0
Нитрат	мг/л	-	-	0,004
Хлор бирикма	мг/л	40,8	36,6	23,2
Хид	балл	3	-	-
Сув каттиклиги	-	4,6	3,1	2,6
Оксидланиш	мг/л	24,0	12,8	4,8

9-боб. Ер ости ва коллектор-зовурларидан фойдаланиш самарадорлиги

Куйидаги жадвалда асосий бошланғич кўрсаткичлар ва ўрганилган вариантларнинг яъни экинларни арик ва турли миқдорда ер ости ва коллектор-зоур сувлари билан арилаштирилиб суғоришнинг техник-иқтисодий самарадорлиги ҳисоби келтирилган (ҳисоб 1 га майдонга нисбатан бажарилган).

Жадвалда сув 30% танқислиги даврда келтирилган иқтисодий самарадорлик ҳисоби натижаларидан кўриниб турибдики, II вариантда (коллектор-зовурлар сувни 50% аралаштирилган ҳолатда) энг катта соф даромад олинган –гектарига 1110 минг сўм, III-вариантда (фақат коллектор-зовур сувлари билан суғоришда) соф даромад 750 минг сўм ташкил этган. двал 1

**Бошланғич кўрсаткичлар ва шוליни суғориш технологияларининг
техник-иқтисодий самарадорлиги ҳисоби**

Т.р.	Кўрсаткичлар номи	Ўлчов бирлиги	Суғориш вариантлари		
			Назорат , 1(фақат ари суви билан)	2 –ер ости сувлари ёрдамида (томчилатиб суғориш)	3 (100% коллектор- зовур сув билан суғо- ришда)
1	Пахтанинг амалдаги суғориш нормалари, нетто	м ³ /га	5000	2500+2500	0+5000
2	Суғориш суви тежами	м ³ /га	-	2500	5000
3	Пахтанинг амалдаги ҳосилдорлиги	ц/га	26.7		
4	Сув танқислиги (30%) даврда пахта ҳосилдорлиги	ц/га	22,1	25.8	24.6
5	Назоратга нисбатан ҳосил ошиши	ц/га		+3,7	+2,5
8	Маҳсулот баҳоси	Сум/ц	8600000	8600000	860000
9	Қишлоқ хўжалик харажатлари	Сум/ц	670000	700000	690000
14	Кўшимча соф даромад	Минг.сум /га		480	400

ХФХ

Кислоталар билан ишлашда хавфсизлик чоралари.

Кислотолар ва ишқорлар билан ишлашда энг аввало резинали кўлқоплар этиклар фартуклар кийилиши ва химоя кўзойнаги тақилиши зарур.

1. Кислоталарни ишқорларни груша билан шишали сифонлар ёки бошқа сиқилувчи асбоб билан қуйиб олиш керак. Сифон сифатида резинали шланкаларни қўллаш қатъий тақиқланади.

2. Концетрланган кислоталарни ва ишқорларни пипеткага оғиз билан тўлдириш қатъиян ман қилинади.

3. Концентрланган азот, олтингугурт кислотасини фақатгина хайдовчи шкафдаги ёқилган тягада қўйиш керак. Бунда имкони борича хайдовчи шкафнинг эшиклари ёриқ туриши зарур.

4. Бу ишларни бажаришда резинали кўлқоплар ва химояловчи кўзойнаклардан ташқари резинали фартук ва резинали этиклар кийилиши зарур.

5. Агар бехосдан кислота тўкилган бўлса унга дарров кум сочиш керак, кум сингдириб олади. Сўнг кум йиғиштирилиб олиниши керак. Тукилган кислота урнига сода ёки охак сочилиши керак кейин бу жой сув билан ювилиб куригунича артилиши керак. Барча бу операциялар (4) кўрсатилган махсус ашёлар билан бажарилиши лозим.

6. Бу ишларни бажаргандан сўнг кўлқоплар фартуклар ва этиклар сув билан ювилиши зарур. Биринчи ўринда фартук ва этиклар ювилади, кейин кўлқоплар; шундан сўнггина химояловчи кўзойнаклар ечилиши мумкин.

7. Олтингугурт ва азот кислоталарни сув билан аралаштирилганда сувга кислота солинади. Бу операция чинни стаканларда амалга оширилиши керак чунки қаттиқ исиш хусусиятига эга.

8. Кислоталарни ташиш ишлари фақатгина махсус ўргатилган ишчи томонидан бажарилиши керак.

9. Кислота қўл ёки юз терисига тегса, зарар кўрган жой дарров кўп миқдорда чучук сувли водопровод сувида ювилиб ташланиши керак, сўнг

соданинг кучсиз эритмаси билан чайиш керак. Кислота кўзга сачраса дарров крандан тушаётган сув билан чайиш керак сўнг 2% эритма билан сингдирилган. Докали тампон бостирилиши керак. Бунда тампон фақат босиб турилиши керак, ишқаламаслик керак.

10. Ишлатилган кислота ёки ишқорлар алоҳида махсус идишга ёғилиши керак. Бу идиш 1965 йил 10 июнда қабул қилинган 531-65 сонли “Қишлоқ хўжалигида захарли химикатларни сақлаш ташиш ва қўллаш бўйича санитар қоидалар” га жавоб бериши лозим.

11. Концентрация ва ишқорларни канализацияга оқизиш қатъиян ман қилинади.

Лабараторияда тугагандан сўнг барча асбоблар химоя этиклари фартуклар сўнг қўлқоплар кўп миқдорли водопровод сувида ювилиши ва куригунича артилиш керак. Асбоблар аналитик жихозлар дистилланган сув билан ювилиши керак охирида химоя кўзойнаклари ечилиб чайилиши сўнг қўллар совун билан ювилиши керак.

Спектраль ускуналар ва асбоблар билан ишлаш (спектраскоплар, спектрографлар, спектрофотометрлар ва электрофотоколометрлар ва бошқалар).

1) Спектраль ускуналардан фақат 18 ёшдан кичик бўлмаган, ишларни амалга ошириш бўйича махсус амалиёт ўтказган ва бу ишларни қилишда хавфсизлик техникаси бўйича инструктажини ўрганган шахсларга фойдаланиш рухсат берилади.

2) Спектраль лабараторияда ўраб турувчи хаво мухитидан организмга зарар етказувчи моддаларни йўқотиш таъминланган бўлиши керак. Шу мақсадда ёндириш камераси керакли ва ишончли ишлайдиган хао айланиши тизими билан таъминланган бўлиши керак.

3) Қўзғалувчанлик манбасининг электрик генератори билан ишлаганда барча химоя ва хавфсизлик чоралари

4) Қўзғалувчанлик манбасининг ишлаш вақтида албатта химоя кўзойнаги тақилиши керак. Фақат қора ойнадан ишланган бўлиши керак.

5) Спектрографларнинг ва генераторларнинг иш жойи резинкали гиламча билан таъминланган бўлиши керак.

6) Фотометрлаш учун кетадиган вақт сменада 4 саотдан юқори бўлиши керак. Бу ишларни кўпроқ вақт бажариш учун улар бошқа турдаги ишлар билан алмаштирилиб турилиши керак.

7) Спектраль анализнинг лаборатория иншооти ҳар бир сменанинг иши тугаганидан сўнг намли усул билан йиғиштирилиши керак

Хулосалар ва тавсиялар:

1. Республика бўйича Ер ости ва коллектор-зовур сувларининг ҳажми 30% дан кам эмас экан.
2. Ушбу сувларни сув танқис давраларда суғорма деҳқончиликда турли мқдорда аралаштириб қўллаш мумкин.
3. Сув танқислиги шароитида ер ости ва оқава сувларидан фойланмаган холда пахта хосилдорлиги гектарига 2,5-3,5 центнергача пасайяди.
4. Ер ости ва коллектор-зовурлар сув минерализацияси 3 г/гача бўлган холда 100%, минерализацияси кўпроқ шароитда арик суви билан аралаштириб.
5. Тошкент вилояти Щрта-Чирчик тумани шароитида ер ости сувларидан ва коллектор-зовурлар сувларини 50% дан тортиб, 100%гача суғоришга жалб килиш мумкин, 50% сув танқислигида соф даромад 350-500минг сумдан кам бўлмайди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Каримов И.А суғориладиган ерларни тубдан ислох қилиш
чоралари Президент фармони 2014-2017 йилларда Тошкент
2014йил

1. Каримов И.А. «Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда». Тошкент, Ўзбекистон-1999 йил.
2. Каримов И.А. «Барқарор тараққиётга эришиш-устивор вазифа». Тошкент, Ўзбекистон-1998 йил.
3. Каримов И.А. «Қишлоқ хўжалигида ислоҳатларни чуқурлаштиришга доир қонун ва меъёрий ҳужжатлар тўплами». I ва II. Шарқ нашриёти. 1998
4. Каримов И.А. «Дехқончилик тараққиёти фаровонлик манбаи».-Т., 1994.
5. Каримов И.А. «Қишлоқ хўжалик тараққиёти-тўкин ҳаёт манбаи».Т., 1998.
6. Аверьянов С.Ф. «Борьба с засолением орошаемых земель». Москва, Колос,
7. Ахмедов Х.А. «Зах қочириш мелиорацияси». Тошкент. "Ўқитувчи". 1975.
8. «Ежегодные производственные отчеты Управления Сельского и водно-го хозяйства Хоразмской области», (2001,2002 и2003 годы).
9. Ахмедов Х.А. «Основные вопросы орошения и улучшения водопользования», Ташкент, 1975.
10. Узсувназорат. «Отчетные материалы по оснащенности точек водо-выделов водоучетывающими устройствами». Ташкент, 2002 год.
11. САНИИРИ, «Кичик канал ва ариқларда сув сарфини ўлчайдиган энг оддий воситаларни яшаш, қуриш, ҳамда уларни ўрнатишга оид асосий тавсиялар», Тошкент, 2002.
12. Латкаев Н.Т. «Вўзани суғориш». Москва , Колос-1978.
13. Рахимбаев Ф.М.таҳрири остида «Қишлоқ хўжалиги мелиорацияси». Тошкент, Меҳнат-1987.
14. Аверьянов А.П. «К вопросу определения поливной нормы». Почвоведение, №9, 1968.
15. Костяков А.Н. «Основы мелиорации». М. "Сельхозиздат". 1960. - 624 бет.

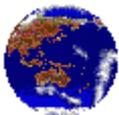
16. Рахимбаев Ф.М., Мухамедов А.К. ва бошқалар. "Хўжаликлараро суғориш тармоқларини ва магистрал канални дарёдан тўғонсиз сув олиш усулида лойиҳалаш" мавзуси бўйича методик қўлланма. Тошкент. 1994.45 бет.
17. Имомалиев М. "Мелиорация асослари". Тошкент. "Ўқитувчи". 1978.
18. Марков Е.С. "Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации". Москва. "Колос". 1981.-375 бет.
19. Икромов И.К ,Бараев Ф.А. Суғориладиган ерларни мелиоратив мониторинги и ва кадастр. Тошкент ТИМИ 2014йил
20. Захаров П.С. «Эрозия почв и меры борьбы с ней». М.Колос.1978.178 стр.
21. Хоназаров А.А., Кумзуллаев Г.К. «Тупроқ эрозияси ва тоғ-ўрмон мелиорацияси». Тошкент. Ўқитувчи. 1999.104 бет.
22. Интернет маълумотлари: [WWW.ca water-info.net](http://WWW.ca_water-info.net); rubricon.com; oldbooks.ru; cgiar.org; sic.icwc-aral.uz.

ИЛОВАЛАР

(Интернет маълумотлари)

Общие физико-химические показатели качества воды

В данной таблице приведены параметры, нормируемые в России и за рубежом, а также ряд других параметров, часто употребляемых в водоподготовке. Многие из этих величин вообще не нормируются и, тем не менее, важны для оценки физико-химических свойств воды. Как правило, эти дополнительные параметры не только непосредственно определяют качество воды, но, главным образом, содержат информацию, без которой невозможно подобрать оптимальную схему очистки воды.



Показатель	Единицы измерения	ВОЗ	USEPA	ЕС	СанПиН
Водородный показатель	единицы pH	-*	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5	6 - 9
Общая минерализация (солесодержание)	мг/л	1000	500	1500	1000
Жесткость общая	мг-экв/л	-	-	1.2	7.0
Окисляемость перманганатная	мг O ₂ /л	-	-	5.0	5.0
Электропроводность (при 20°C)	мкС/см	-	-	-	-
Температура	°C	-	-	25	-
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	МВ	-	-	-	-
Кислотность	мг-экв.	-	-	-	-
Щелочность	мг HCO ₃ ⁻ /л	-	-	30	-
Степень насыщения кислородом	%	-	-	-	-

* - пробел означает, что данный параметр не нормируется

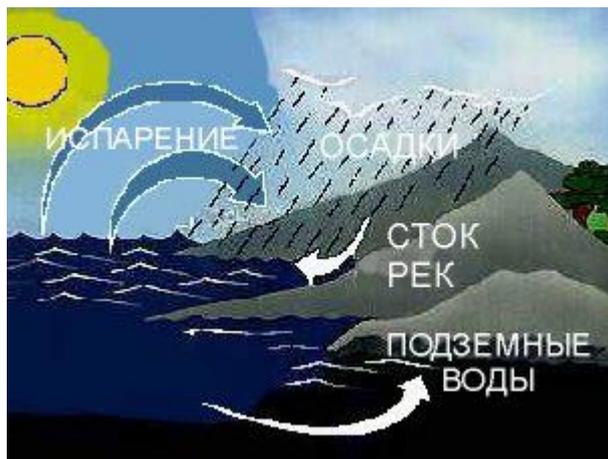
Введение - О Воде

Ученые подсчитали, что 97.5% всех запасов воды на планете Земля приходится на соленые воды морей и океанов. Иными словами, пресная вода составляет только 2.5% мировых запасов.

Если учесть, что 75% пресной воды "заморожено" в горных ледниках и полярных шапках, еще 24% находится под землей в виде грунтовых вод, а еще 0.5% "рассредоточено" в почве в виде влаги, то получается, что на наиболее доступный и дешевый источники воды - реки, озера и прочие наземные водоемы приходится чуть больше 0.01% мировых запасов воды. Принимая во внимание то значение, которое вода имеет для жизнедеятельности человека и всего живого на Земле, приведенные цифры наглядно подтверждают сакраментальный тезис о том, что вода - одно из самых драгоценных сокровищ нашей планеты. Подробнее о том, что такое вода, откуда она взялась на нашей планете, что такое "тяжелая вода" и т.п. читайте в статье "[Что такое вода?](#)" из нашего "[Дайджеста](#)".

И это еще не все. Не смотря на свой, казалось бы предельно простой химический состав, вода - одно из самых загадочных и "аномальных" веществ на Земле. Достаточно упомянуть, что это единственное химическое вещество, которое существует в условиях нашей планеты одновременно в трех агрегатных состояниях - газообразном, жидком и твердом. Но именно благодаря всем этим еще до конца не изученным "странностям" воды и возможно существование жизни. Подробнее - смотрите материал "[Необыкновенный мир](#)".

Круговорот воды



Как мы помним еще из школьных уроков природоведения, вода находится в постоянном движении. Испаряясь с поверхности водоемов, почвы, растений, вода накапливается в атмосфере и, рано или поздно, выпадает в виде осадков, пополняя запасы в океанах, реках, озерах и т.п. Таким образом, количество воды на Земле не изменяется, она только меняет свои формы - это и есть круговорот воды в природе (дополнительно см. "[Обитаемые облака](#)"). Из всех выпадающих осадков 80% попадает непосредственно в океан. Для нас же не передового опыта водосбережения"



наибольший интерес представляют оставшиеся 20%, выпадающие на суше, так как большинство используемых человеком источников воды пополняется именно за счет этого вида осадков. Упрощенно говоря, у воды, выпавшей на суше есть два пути. Либо она, собираясь в ручейки, речушки и реки, попадает в результате в озера и водохранилища - так называемые открытые (или поверхностные) источники водозабора. Либо вода, просачиваясь через почву и подпочвенные слои, пополняет запасы грунтовых вод. Поверхностные и грунтовые воды и составляют два основных источника водоснабжения. Оба этих водных ресурса взаимосвязаны и имеют как свои преимущества, так и

недостатки в качестве источника питьевой воды.

Поверхностные воды

Качество поверхностных вод зависит от сочетания климатических и геологических факторов.

Основным климатическим фактором является количество и частота осадков, а также экологическая ситуация в регионе. Выпадающие осадки несут с собой определенное количество нерастворенных частиц, таких как пыль, вулканический пепел, пыльца растений, бактерии, грибковые споры, а иногда и более крупные микроорганизмы. Океан является источником разных солей, растворенных в дождевой воде. В ней можно обнаружить ионы хлорида, сульфата, натрия, магния, кальция и калия. Промышленные выбросы в атмосферу также "обогащают" химическую палитру, в основном за счет органических растворителей и оксидов азота и серы, являющихся причиной выпадения "кислотных дождей". Вносят свою лепту и химикаты, применяемые в сельском хозяйстве.

К числу геологических факторов относится структура русла рек. Если русло образовано известняковыми породами, то вода в реке, как правило, прозрачная и жесткая. Если же русло из непроницаемых пород, например гранита, то вода будет мягкой, но мутной за счет большого количества взвешенных частиц органического и неорганического происхождения.

В целом поверхностные воды характеризуются относительной мягкостью, высоким содержанием органики и наличием микроорганизмов.

Подробнее о поверхностных источниках воды читайте в материале ["Пресные воды Земли"](#).



Грунтовые воды

Значительная часть выпадающей дождевой воды, а также талая вода, просачивается в почву. Там она растворяет содержащиеся в почвенном слое органические вещества и насыщается кислородом. Глубже находятся песчаные, глинистые, известняковые слои. В них органические вещества по большей части отфильтровываются, но вода начинает насыщаться солями и микроэлементами. В общем случае, на качество грунтовых вод влияют несколько факторов.

- 1) Качество дождевой воды (кислотность, насыщенность солями и т.д.).
- 2) Качество воды в подводном резервуаре. Возраст такой воды может достигать десятков тысяч лет.

3) Характер слоев, через которые проходит вода.

4) Геологическая природа водоносного слоя.

В наиболее значительных количествах в грунтовых водах содержатся, как правило, кальций, магний, натрий, калий, железо и в меньшей степени марганец (катионы). Вместе с распространенными в воде анионами - карбонатами, гидрокарбонатами, сульфатами и хлоридами - они образуют соли. Концентрация солей зависит от глубины. В наиболее "старых" глубоких водах концентрации солей настолько велика, что они обладают явственно солоноватым вкусом. К этому типу относятся большинство известных минеральных вод. Наиболее качественную воду получают из известняковых слоев, но глубина их залегания может быть достаточно большой и добуриться до них - удовольствие не из дешевых. Грунтовые воды характеризуются достаточно высокой минерализацией, жесткостью, низким содержанием органики и практически полным отсутствием микроорганизмов.

Подробнее о подземных источниках воды читайте в материале ["Дары Плутона"](#).

Органолептические показатели

К числу органолептических показателей относятся те параметры качества воды, которые определяют ее потребительские свойства, т.е. те свойства, которые непосредственно влияют на органы чувств человека (обоняние, осязание, зрение). Наиболее значимые из этих параметров - вкус и запах - не поддаются формальному измерению, поэтому их определение производится экспертным путем. Работа экспертов, дающих оценку органолептическим свойствам воды, очень сложна и ответственна и во многом сходна с работой дегустаторов самых изысканных напитков, так как они должны улавливать малейшие оттенки вкуса и запаха.

Показатель	Единицы измерения	ВОЗ	USEPA	ЕС	СанПиН
Запах	Балл	-*	**	-	2
Привкус	Балл	-	**	**	2
Цветность	градус Pt-Co шкалы	15	15	20	20
Мутность	ЕМФ (по формазину)	5 (1)	0.5 - 1	4	2.6
	мг/л (по каолину)	-	-	-	1.5
Прозрачность	см	-	-	-	-

Вода и здоровье

Зачем нам нужна вода?

Вода, которая сама по себе не обладает никакими питательными свойствами, является, тем не менее, самым важным "продуктом питания". Взрослый человек в среднем на 60-65% состоит из воды. Именно вода помогает поддерживать процессы жизнедеятельности нашего организма, доставляя к клеткам питательные вещества и отводя шлаки. Именно благодаря воде осуществляется регулирование температуры тела. Поэтому-то человек может недели и даже месяцы выжить без пищи, но без воды обречен на скорую смерть. Подробнее о роли воды - см. ["Вода в жизни человека"](#).

Как часто и сколько нужно пить воды?

Среднестатистический человек только при дыхании теряет за сутки 0,32 литра воды! Всего же в умеренном климате человеческое тело выделяет около 2,5 литров воды в сутки. Это 10 стаканов воды! В жарком климате и при физической нагрузке выделение влаги может достигать 4,5 - 5 литров в сутки. Соответствующие потери организмом воды должны быть компенсированы ее поступлением извне. В среднем рекомендуется употреблять в день 6-7 стаканов воды. Остальную воду мы получаем с пищей. Небольшое ее количество (около 0,3 л) образуется непосредственно в организме. В целом же количество необходимой каждому человеку воды определяется многими факторами - комплекцией, уровнем физической активности, климатом, состоянием здоровья и т.д. Подробнее см. ["Питьевой режим и баланс воды в организме"](#).

Каковы симптомы обезвоживания?

Если вы в конце рабочего дня испытываете легкую головную боль, то это может быть одним из признаков обезвоживания организма. Мозг человека на 75% состоит из воды и поэтому одним из первых реагирует на ее недостаток. Головокружение, тошнота, головная боль - все это признаки обезвоживания средней тяжести. Более серьезное обезвоживание может привести к росту температуры, мышечной слабости, расстройству координации движений и даже судорогам. Но всех этих признаков легко избежать, если пить достаточно воды. Вот лишь несколько советов как избежать обезвоживания:

- пейте больше воды накануне поездки;

- находясь в самолете, где воздух очень сухой, пейте воду из расчета 1 стакан на час полета;
- перед выходом на улицу в жаркую погоду выпейте 1 или 2 стакана воды. Не увлекайтесь питьем непосредственно на жаре. Это может вызвать усиление потоотделения и, как следствие, усилить обезвоживание организма;
- как это ни покажется странным, но пить больше воды надо и когда на дворе стоят холода. На морозе организм расходует больше энергии и много воды теряется при дыхании;
- пейте больше воды, когда вы болеете;
- употребление кофеина и алкоголя приводят к обезвоживанию организма. На каждую выпитую чашку кофе или порцию алкоголя надо выпить дополнительно стакан воды;
- больше воды требуется кормящим матерям;
- курение также способствует обезвоживанию организма. Если вы курите - пейте больше воды.

См. также статью "[Пить или не пить...](#)" из нашего "[Дайджеста](#)".

Может ли вода вызвать болезнь?

Наибольшую опасность с точки зрения здоровья представляют все-таки не растворенные в воде химические вещества, в том числе пресловутые тяжелые металлы, различные канцерогены и т.д. Они безусловно вредны, но они проявляют себя со временем при постоянном употреблении загрязненной воды.

Куда опаснее могут оказаться многочисленные микроорганизмы обитающие в воде. Ни для кого не секрет, что вода не стерильна. Даже вода, прошедшая обработку на муниципальных очистных сооружениях. Это, пожалуй, плохая новость. Но есть и хорошая новость. Большинство обитающих в воде микроорганизмов не представляют непосредственной опасности для здоровья человека. По крайней мере в тех количествах, в какие они обычно содержатся в воде.

Однако существует целый ряд микроорганизмов, называемых патогенными и способных вызывать у человека серьезные заболевания. Если они попадают в организм с водой или пищей последствия могут быть очень серьезными. Подробнее см. "[Микроорганизмы в воде](#)".

Проблемы с водой

Как можно узнать о качестве воды?

Если вы получаете воду из муниципальной системы водоснабжения, то ваша вода проходит регулярный контроль и должна соответствовать принятым нормам. Другое дело, что пока вода дойдет до вашего крана по сети трубопроводов, она может подвергнуться вторичному загрязнению. Если у вас есть сомнения по качеству вашей воды вы можете обратиться либо в Санэпидемстанцию по месту жительства, либо в одну из независимых сертифицированных лабораторий (например, центр "[Роса](#)"), либо в солидные водоочистные компании.

Безусловно, что для воды получаемой из индивидуальной или коллективной скважины анализ просто обязателен.

Причем важно, что воду для анализа надо брать непосредственно из своего крана, а не где-то из общего стояка или из водонапорной башни. Ведь вас интересует анализ вашей воды.

Как правильно набрать воду для анализа?

Для "среднего" химического анализа (по 20-25 параметрам) нужно не менее 3 литров воды (точное количество воды лучше всегда предварительно уточнить). В качестве емкостей можно использовать стеклянную или, что даже более удобно, пластиковую тару. Например, использованные пластиковые бутылки из-под напитков. Единственное пожелание - использовать бутылки из-под "белой" не сладкой воды (т.е. не из под Пепси, Колы, лимонадов и т.п.). Теперь о порядке набора воды.

1. Дать воде стечь 5-10 минут. Делается это для того, чтобы слить из трубопровода застоявшуюся воду.
2. Сполоснуть изнутри емкости той водой, которая будет сдаваться на анализ.
3. Набирать воду небольшой спокойной струей, можно по стенке бутылки. Цель - минимальное "бурление" воды при ее наборе, т.к. в противном случае она насыщается кислородом и в ней

возможны химические реакции, искажающие исходную картину.

4. Воду в тару (независимо от ее емкости - 1,5 л, 2л, 5л и т.д.) набирать под самое горлышко или крышку "с переливом", чтобы не допустить образования воздушной пробки. Цель та же, что и в п.3.

5. Поместить набранные емкости с водой в непрозрачный пакет или сумку и "бегом" сдавать воду. "Бегом" - это, конечно шутка, но чем скорее вода попадет в лабораторию, тем лучше. Если нет возможности воду доставить быстро, то лучше ее заморозить, что более реально, конечно зимой.

Что такое жесткая и мягкая вода, чем они отличаются?

"Жесткая" вода - одна из самых распространенных проблем, причем как в загородных домах с автономным водоснабжением, так и в городских квартирах с централизованным водопроводом. Степень жесткости зависит от наличия в воде солей кальция и магния (соли жесткости) и измеряется в миллиграмм-эквиваленте на литр (мг-экв/л). По американской классификации (для питьевой воды) при содержании солей жесткости менее 2 мг-экв/л вода считается "мягкой", от 2 до 4 мг-экв/л - нормальной (повторяем, для пищевых целей!), от 4 до 6 мг-экв/л - жесткой, а свыше 6 мг-экв/л - очень жесткой (подробнее см. "[Жесткая вода](#)").

Для многих применений жесткость воды не играет существенной роли (например, для тушения пожаров, полива огорода, уборки улиц и тротуаров). Но в ряде случаев жесткость может создать проблемы. При принятии ванны, мытье посуды, стирке, мытье машины жесткая вода гораздо менее эффективна, чем мягкая. И вот почему:

- При использовании мягкой воды расходуется в 2 раза меньше моющих средств;
- Жесткая вода, взаимодействуя с мылом, образует "мыльные шлаки", которые не смываются водой и оставляют малосимпатичные разводы на посуде и поверхности сантехники;
- "Мыльные шлаки" также не смываются с поверхности человеческой кожи, забивая поры и покрывая каждый волос на теле, что может стать причиной появления сыпи, раздражения, зуда.
- При нагревании воды содержащиеся в ней соли жесткости кристаллизуются, выпадая в виде накипи. Накипь является причиной 90% отказов водонагревательного оборудования. Поэтому к воде, подвергаемой нагреву в котлах, бойлерах и т.п., предъявляются на порядок более строгие требования по жесткости;
- Во многих промышленных процессах соли жесткости могут вступить в химическую реакцию, образовав нежелательные промежуточные продукты.

После умывания мягкой водой остается ощущение "мылкости". С чем это связано и не вредно ли это?

С этим явлением хорошо знакомы жители северных районов, где вода традиционно более мягкая. Действительно, при умывании мягкой водой остается субъективное впечатление "несмываемости" мыла, кожа остается скользкой, как бы намыленной. Связанно это явление с тем, что после удаления из воды солей жесткости уже не образуются "мыльные шлаки", которые уничтожают тончайшую жировую пленку, покрывающую поверхность здоровой кожи и защищающую ее от вредных внешних воздействий. Именно эта пленка и дает ощущение скользкости. И это не только не вредно, но наоборот крайне полезно. Ведь недаром косметологи рекомендуют умываться и мыть волосы дождевой или талой (а значит очень мягкой) водой. К сожалению, мы больше привыкли мыть тело и волосы "до скрипа" в жесткой воде, а затем пытаться восстановить нарушенную защитную пленку с помощью кремов и лосьонов.

Как влияет на чистоту воды и ее химический состав замораживание?

Сначала маленький экскурс в теорию.

Лед имеет кристаллическую структуру, построенную из молекул воды. Инородным примесям, в том числе растворенным в воде в виде солей, при замерзании воды в этой кристаллической решетке места нет. Поэтому, по мере своего формирования, кристаллическая решетка как бы "вытесняет" примеси. Если этот процесс происходит в емкости, например в формочке для изготовления льда, то в результате все примеси концентрируются в одном месте (например, в середине, если объем воды охлаждался равномерно со всех сторон или на дне емкости, если охлаждение шло с поверхности), а вокруг их обволакивает прозрачный лед из чистой воды.

Если Вам приходилось рассматривать получившиеся кубики льда, то Вы видели внутри кубика мутное "облако" - это и есть примеси. Природа образования этого "облака" довольно проста. В месте концентрации солей вода не может полностью замерзнуть, образовав прозрачную кристаллическую

Проект IWMI-SIC ICWC "Внедрение передового опыта водосбережения"

структуру (это свойство солей используют при посыпании улиц в гололед). Причем, чем более загрязненная вода, тем эта мутная составляющая больше. Чем чище - тем больше прозрачная оболочка. Так, обратноосмотическая вода, полученная на мембранных установках, дает практически идеально прозрачный лед. Поэтому во всем мире такие системы устанавливают перед ледогенераторами.

Благодаря вышеописанному явлению, у жителей крайнего Севера теоретически есть метод очистки путем вымораживания воды. Можно либо сколоть внешнюю прозрачную оболочку и затем ее растопить, либо подтапливать всю глыбу, но не до конца. Как только лед растает до мутной серединки - его нужно выкидывать (если же растопить весь лед, то получится точно такая же вода, как и исходная - химический ее состав не изменится).

Таким способом можно получить практически идеально чистую воду. Кстати, экологи считают самой безопасной для человека именно талую воду древних ледников.

Другой вопрос, насколько все это окажется хлопотно. Ведь для воды с довольно высоким содержанием еще и КПД этой процедуры может оказаться низким - слишком тонка чистая прослойка. Борьба с этим можно только одним способом - очень быстрой и глубокой заморозкой. В этом случае область концентрации солей займет гораздо меньший объем. Дело за небольшой криогенной установкой. Если она есть под рукой - то вперед за работу. Если же нет, то таким способом немного воды получить может и можно - например для косметических процедур. А вот для питьевых нужд и приготовления пищи воды понадобится довольно много, причем изначально не самого худшего качества, о затратах времени мы тактично умолчим.

Решение проблемы во всем цивилизованном мире - либо применение мембранных методов на основе обратного осмоса (вода получается такая же, как талая), либо двух-, трехступенчатой очистки (осадочный фильтр, активированный уголь, микрофльтрация). В последнем случае вода не обессоливается, но при неплохом исходном качестве этого бывает достаточно.

Дайджест прессы о воде

Материалы в нашем "Дайджесте" выставляются по мере того, как попадают в наше поле зрения и поэтому хронологическая последовательность не всегда соблюдена. Будем рады, если вы поможете пополнять нашу коллекцию.

Хотим также предупредить о некоторых особенностях. Мы не включаем в дайджест материалы откровенно рекламного характера, стараемся также, где это не препятствует пониманию, не упоминать конкретные фирмы, модели фильтров и т.п. В этом разделе мы не ставим задачу давать кому-либо какие-либо конкретные рекомендации. Цель - осветить проблему с разных сторон. Мы также не включаем в дайджест материалы, подготовленные с нашей помощью или на основе информации с нашего сайта (а таких публикаций, скажем без ложной скромности, не мало), так как они во многом будут дублировать информацию разделов "[Ликбез](#)", "[Параметры качества воды](#)", "[Решения](#)" и др. Также мы позволяем себе сокращать ту часть информации, которая находится несколько в стороне от нашей тематики (например, сугубо медицинские или технические вопросы). Купюры показаны отточием. Для интересующихся мы даем ссылки на первоисточники.

Мы также не всегда и не во всем согласны с мнениями, высказываемыми в представленных в дайджесте статьях. Поэтому в тех случаях, когда "не можем сдержаться", позволяем себе комментарии. Чтобы это не выглядело как игра в одни ворота, предлагаем [писать нам](#), высказывать свою точку зрения, спорить.

И, наконец, в подраздел "[Приколы](#)" мы будем помещать статьи или их отрывки, которые, по нашему мнению, содержат либо забавные "ляпы", либо просто "ни в какие ворота не лезут". Итак:

Общие вопросы

[Утоление жажды.](#)
Журнал "Итоги" №35, 1999
г., 31 августа.

Материал о глобальных проблемах водоснабжения и перспективах мирового водопользования. Ждут ли нас войны из-за воды?

- [Водохлебы московские.](#)
Журнал "Итоги" №35, 1999 г., 31 августа. Водоснабжение Москвы в цифрах и фактах. Проблемы и перспективы.
- [Вода в природе.](#)
Сайт ООО "Укрмедполис". Вода - самая большая загадка природы. Статья об уникальных физико-химических свойствах и "аномалиях" воды.
- [Тайны питья.](#)
Журнал "Итоги" №35, 1999 г., 31 августа. Беседа с Академиком Леонидом Язвиным о современно состоянии водоснабжения в России.
- [Что такое вода?](#) Глава из книги "Вода знакомая и загадочная" Как появилась вода и сколько ее на нашей планете. Так ли проста вода. Ее изотопный состав. Тяжелая вода.
- [Необыкновенный мир.](#)
Глава из книги "Вода знакомая и загадочная" Как устроена молекула воды. Аномалии физических и химических свойств воды.
- ["Обитаемые облака".](#)
Глава из книги "Вода знакомая и загадочная" Вода в атмосфере. Химический состав атмосферной воды. Аэропланктон.
- [Пресные воды Земли.](#)
Глава из книги "Вода знакомая и загадочная" Характеристика основных наземных источников воды - рек, озер, болот, искусственных водохранилищ.
- [Дары Плутона.](#)
Глава из книги "Вода знакомая и загадочная" О воде под землей, ее качестве и приемлемости для питьевого применения.

Проблемы с водой

- [Ржавая вода. Проблемы и решения.](#)
Бани и бассейны, №4, 1999 г. Рассмотрена проблема загрязнения воды железом. Причины возникновения. Последствия. Методы устранения.
- [Мутность воды. Методы устранения.](#)
Бани и бассейны, №5, 1999 г. Статья посвящена проблеме мутности воды в бассейнах. Подробный анализ методов устранения.
- [Чистая вода. Каприз или необходимость?](#) Кухни и ваннные комнаты, №5, 1999 г. Рассмотрены основные проблемы с водой, возникающие в городской квартире.
- [Понижение жесткости воды вымораживанием.](#)
Рыбоводство и Рыболовство, №3, 1967 г. Описан метод умягчения и обессоливания воды с помощью замораживания.
- [Жесткость воды. Плюсы и минусы.](#)
Бани и бассейны, №6, 1999 Подробно рассмотрена проблема жесткости воды применительно к использованию в банях и бассейнах. Затронуты вопросы коррозии, влияние солей жесткости на здоровье. Описан основной способ удаления жесткости -

<p>Не пей, Иванушка. "железную" воду... "Потребитель" №1, 1999 Выпуск "Все для стройки и ремонта".</p>	<p>катионирование. Обзор, посвященный основным проблемам, с водой, с которыми приходится сталкиваться в повседневной жизни, и основным методам очистки воды.</p>
<p>Вода в вашем доме (часть 1). Журнал "Сантехника" № 1, 2001.</p>	<p>Еще раз о проблемах жесткости воды.</p>
<p>Вода в вашем доме (часть 2). Журнал "Сантехника" № 2, 2001.</p>	<p>Железо в воде. Окислительные фильтры-обезжелезиватели.</p>
<p>Вода и здоровье</p>	
<p>Химия и жизнь. Невское время № 237(1640) 27 декабря 1997 г.</p>	<p>Материал о минеральной воде.</p>
<p>Биогенная классификация химических элементов. Журнал "Философия науки" №2(6), 1999 г.</p>	<p>Интересный и не лишенный резона взгляд на классификацию химических элементов с точки зрения их биологической функции.</p>
<p>Минеральные вещества. "ХИМИЯ", №41, 1998, еженедельное приложение к газете "Первое сентября".</p>	<p>Пища с точки зрения химика. Интересный материал, не имеющий прямого отношения к воде, но популярно разъясняющий роль основных макро- и микроэлементов.</p>
<p>И лечит, и калечит. Газета "Томская неделя", № 21(267) 22 мая 1997 г.</p>	<p>Что такое камни в почках и какое отношение к этому имеет питьевая вода? Самое прямое.</p>
<p>Каменный водопад. Газета "Томская неделя", № 21(267) 22 мая 1997 г.</p>	<p>Питьевая вода и камни в почках: врачи говорят, что второе - следствие первого.</p>
<p>Пить или не пить - вот в чем вопрос. Журнал "Здоровье", №2, 2001 г.</p>	<p>Компетентное мнение о том сколько и главное какую воду пить.</p>
<p>Каждой болезни своя вода Журнал "Здоровье", №2, 2001 г.</p>	<p>Какую воду лучше пить при некоторых заболеваниях - советы медиков.</p>
<p>Пять фактов о воде, которых вы не знали Журнал "Здоровье", №2, 2001 г.</p>	<p>Полезные сведения о воде и здоровье для повседневной жизни.</p>
<p>Джин из бутылки. Как Проект IWMI-SIC ICWC "Внедрение передового опыта водосбережения"</p>	<p>Популярно изложенные советы по выбору</p>

[выбрать минеральную воду](#)
Журнал "Здоровье",
№8, 2001 г.

минеральной воды в зависимости от истории болезни.

Приколы

[Ее величество вода](#). "Лиза",
№37, 13 сентября, 1999 г.

Немного сведений о качестве воды и забавные советы по ее очистке.

[Вода столичная...](#) АиФ-
Москва, №37, 1999 г., стр.4.

Уникальный по своей концентрации сборник небылиц и страшилок.

[Потому что без воды...](#)
(по материалам журнала
"Спрос" № 12/97)

Забавные дилетантские рассуждения на популярную тему "живой" и "мертвой" воды.

[Запретить](#)

[дигидрогенмонооксид!](#)

Журнал "Наука и Жизнь", №
5, 1998 г.

Блестящий образец "научного" юмора. Две переводные статьи на одну и ту же тему, напечатанные в умном и интеллигентном журнале "Наука и Жизнь".

[В защиту](#)

[дигидрогенмонооксида](#)

Журнал "Наука и Жизнь", №
3, 1999 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ С.1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕЧНЫХ И ДРЕНАЖНО-СБРОСНЫХ ВОД*

1. Введение

Контроль качества воды в речных бассейнах республик Центрально-Азиатского региона, является очень важной задачей по причинам:

- использования поверхностных источников для питьевых целей;
- одновременного использования одного источника несколькими государствами;
- вовлечения в орошение дренажных стоков в качестве дополнительного источника, в связи с дефицитом водных ресурсов;
- экологических проблем.

Информация о качестве поверхностных вод различного происхождения в настоящее время не является доступной широкой общественности. Мало того, разноведомственный характер как потребителей, имеющих свои критерии оценки качества воды, так и разноведомственный мониторинг качества воды, не позволяют представить себе целостную картину качества поверхностных вод. Например, в Узбекистане (и других республиках ЦАР) контроль качества воды в реках осуществляется на базе данных Госгидромета, а в оросительных и дренажных каналах наблюдения за качеством проводят службы Минсельводхоза. Сбросы воды в водные объекты от промышленных предприятий контролируют организации Госкомприроды. Как подчеркивалось в докладе министра по

* Данный раздел отчета носит информационный характер, однако может быть использован специалистами при оценке использования вод для орошения и промывок, а также для экологических оценок.

охране природы Шеримбетова Х.С. [1], давно назрела необходимость объединения данных о качестве воды, собираемых разными ведомствами, в единую базу.

Кроме вышеперечисленных ведомств, занимающихся качеством воды, существуют научные обобщения и отдельные исследовательские мониторинги качества вод, которые выполняются по каким либо целевым заданиям. При совместном рассмотрении с материалами других мониторингов, данные научных организаций могут существенно пополнить представление о происходящих процессах.

С 2001 года в рамках проекта IWMI собрана база данных по химическому составу оросительных, дренажных и грунтовых вод в областях Кыргызстана, Таджикистана, Казахстана и Узбекистан, которая включает результаты анализов химического состава свыше 600 проб воды. В данном разделе отчета приводится описание результатов анализов вод, их интерпретация с точки зрения пригодности для целей орошения. Практическое значение для объектов проекта имеет обоснование метода измерения электрической проводимости вод для расчета их минерализации.

Таблица 1. Общая информация о выполненных объемах анализов воды по проекту

Республика	Область	Период отбора проб		Кол-во проб	ЕС, dS/m		Минерализация, г/л	
					min	max	min	max
Казахстан	Южно-Казахстанская	29.07.01	27.10.01	22	1,45	2,93	0,96	2,50
	Кызылординская	09.08.01	15.09.01	38	1,96	13,48	1,49	11,26
Кыргызстан	Ошская	20.08.01	25.11.01	54	0,43	1,39	0,07	1,12
	Джалалабадская	14.08.01	16.10.01	45	0,31	0,84	0,01	0,49
Таджикистан	Согдийская	29.08.01	10.11.01	80	0,40	5,36	0,04	4,39
Узбекистан	Ферганская	17.08.01	07.09.01	19	0,64	5,04	0,15	4,11
		05.08.01	05.09.01	30	0,66	4,19	0,05	3,76
По всем объектам		29.07.01	25.11.01	288	0,31	13,48	0,01	11,26

Анализы ионного состава воды выполнялись классическими методами. При этом все ионы (CO_3 , HCO_3 , Cl , SO_4 , Ca , Mg , $\text{Na} + \text{K}$) определялись прямыми измерениями (метод определения некоторых ионов по разности, имеет меньшую точность). Плотный остаток (или общая минерализация воды) - выпариванием. Проведены также измерения электрической проводимости воды. Методика выполнения анализов дана в приложении 7.

По результатам анализов проб воды:

- Выполнена оценка химического состава вод по классификации О.А. Алекина (тип класс и т.д.);
- Проведена оценка качества вод для орошения по критериям ФАО;
- Найдены эмпирические коэффициенты (k), для расчета минерализации вод по измерениям электрической проводимости (EC_w) (портативным электрокондуктометром), для различных вод и природно-зональных условий, Эти коэффициенты позволяют оперативно рассчитывать минерализацию вод (M) по формуле: $M = k \times EC_w$ и, таким образом оценивать качество, согласно критерию, распространенному в странах СНГ;
- Уточнены закономерности влияния содержания (участия) отдельных солей на электрическую проводимость EC_w минерализованных вод региона, на основе повторения опытов USDA (1954 г.) специальным лабораторным исследованием, для отдельных солей: NaCl , Na_2SO_4 , MgSO_4 , CaSO_4 , CaCl_2 и др.

- Проверена возможность нахождения коэффициента для расчета минерализации любых вод по данным измерений электрической проводимости

2. Общие закономерности распространения вод с различной минерализацией и химическим составом.

По данным проекта WUFMAS (в котором велись регулярные отборы проб оросительной, дренажной и грунтовой воды) были выявлены закономерности изменения качества оросительной воды при переходе от верхних к нижним отметкам местности (по бассейнам рек)

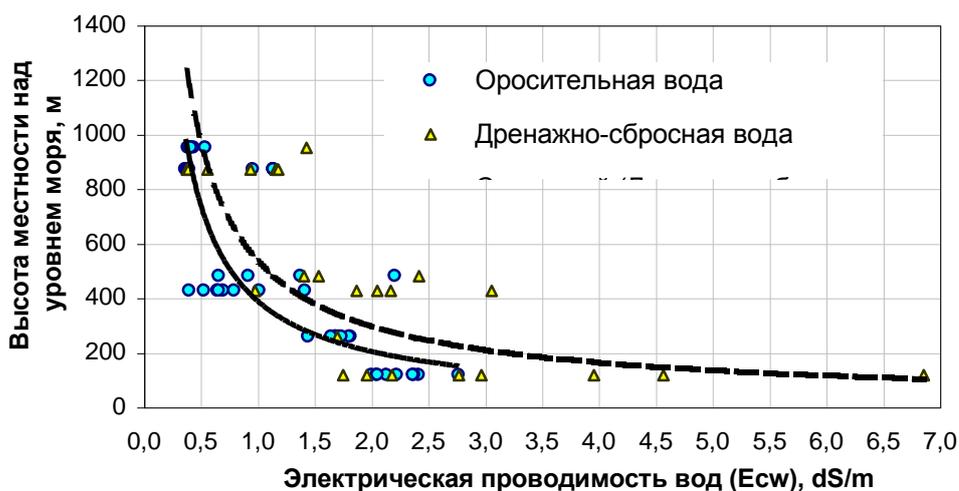
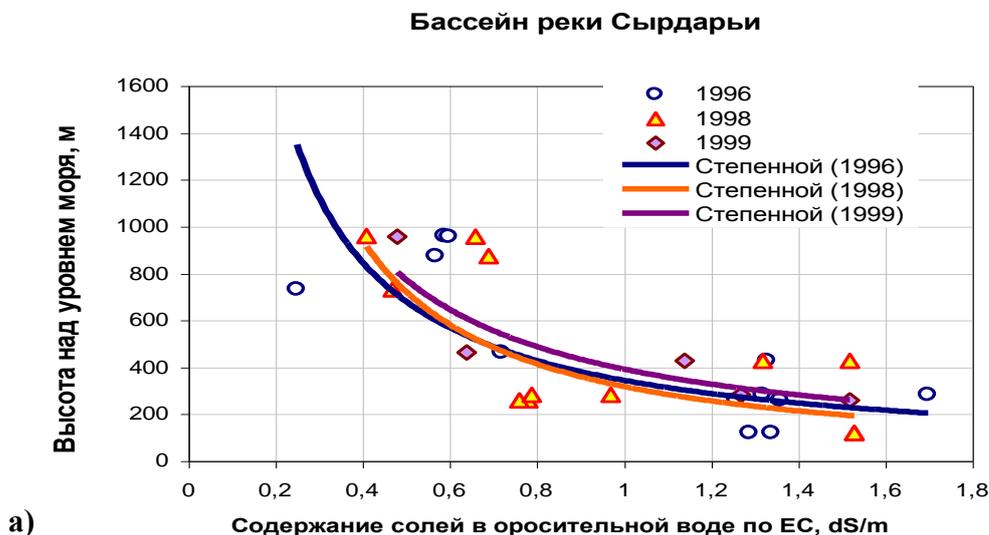


Рис.1. Изменение минерализации оросительной воды по бассейнам реки Сырдарьи в зависимости от высоты над уровнем моря

(а - данные проекта WUFMAS; 1996-1999, б - данные проекта IWMI 2001-2002)

Указанные закономерности подтверждаются данными проекта IWMI 2001-2002 гг. (Рис.1)

Качество оросительной воды по годам может изменяться в следствие:

1. изменение водности реки;
2. объема и качества сбросов дренажных вод в русло реки.

Как правило, нижерасположенные потребители, получают из реки воду ухудшенного качества.

Из объектов проекта IWMI такими потребителями являются Южно - Казахстанская и Кызылординская области Казахстана, что явно видно из данных таблицы 2. В Джалаалабадской области Кыргызстана самая чистая вода: ее минерализация

составляет 0,01-0,2 г/л. Почти такая же вода в Карасуйском районе Ошской области (0,04-0,55 г/л), чуть хуже в Араванском районе (0,62-0,78 г/л). В Согдийской области, Республике Таджикистан минерализация используемой воды для орошения находится в интервале: от 0.04 до 1.49 г/л. А в Кувинском районе Ферганской области 0,05 до 1.83 г/л.¹ В Южно-Казахстанской области диапазон минерализации 0,96-1,23 г/л, и в нижнем течении Сырдарьи (Кзылординская область) - 1,51-2,39 г/л.

Таблица 2. Интервал минерализации оросительных, дренажно-сбросных вод

Республика, область	Район	Объекты мониторинга*)	Вода					
			оросительная		дренажно-сбросная		грунтовая	
			ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л
Казахстан, Южно-Казахстанская	Махтааральский	Райводхоз	1,69	1,22	1,7-2,93	1,22-2,48	-	-
		АВП Арай	1,45-1,46	1,0-1,13	-	-	-	-
		ТОО МТС Нур	1,72	1,11	-	-	-	-
		СПКВ Рохат	1,82	1,13	-	-	-	-
		ФХ Кудратов	1,81	1,09	-	-	1,73	1,28
		ФХ Бабаев	1,69	1,23	-	-	2,30	1,70
		ФХ Курбанов	1,65	0,96	-	-	2,46	2,15
		ФХ Таджикибаев	1,74	1,17			1,77-1,93	1,35-1,43
		ФХ Нурсакен (Зунумханов)	-	-	-	-	2,92	2,50
		ПК Достык	-	-	-	-	1,83	1,29
		КХ Азат	-	-	-	-	2,45	1,88
Кызылординская	Шиелыйский	ДКГП "Шиели" (Райводхоз)	2,01-2,23	1,52-1,72	1,96-3,48	1,54-2,57	-	-
		КХ "Тункерис" (Т.О.О)	2,14-2,39	1,51-1,56	-	-	-	-

¹ Максимальные значения единичны.

Республика, область	Район	Объекты мониторинга*)	Вода						
			оросительная		дренажно-сбросная		грунтовая		
			ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	
Узбекистан, Ферганская	Кармакшинский	ФХ "Бименмбет"	2,05-2,25	1,51-1,66	2,77	2,89	-	-	
		ФХ "Талаптан - 2"	2,06-2,10	1,48-1,50	2,18	1,71	-	-	
		ДКПП "Кармакшиводхоз" (Рауводхоз)	2,42	2,0	6,86	4,85	-	-	
		КХ "Жонажол"	2,38-4,76	1,76-3,77	3,96-13,04	3,34-11,23	-	-	
		КХ "Достык и КО"	2,77-2,93	2,18-2,19	4,57-4,92	3,90-3,98	-	-	
	ФХ "Бола Жарма"	2,37-2,56	1,76-1,87	2,97-6,45	2,25-4,98	-	-		
	ФХ "Асил"	2,23-4,53	1,64-2,06	3,60-13,48	3,30-11,26	-	-		
Узбекистан, Ферганская	Кувинский	Райводхоз	0,66-0,92	0,05-0,37	1,75-2,93	1,04-2,05	-	-	
		КХ Рахматова	2,21	1,83	2,42-4,19	1,62-3,59	-	-	
		КХ Ал - Фаргоний	0,92	0,37	1,54-1,93	0,88-1,00	-	-	
		ФХ Косим Карвон	1,38	0,87	1,41-2,66	0,99-2,25	-	-	
		ФХ Мирхамид	-	-	1,92-3,06	1,44-2,22	-	-	
Киргизстан, Ошская	Карасуйский	Карасуйский РУВХ	0,38-0,82	0,04-0,55	-	-	-	-	
		АВП "Рахмат"	0,37-0,50	0,15-0,20	-	-	-	-	
		КХ "Уч Кайрагоч"	0,38-0,55	0,04-0,30	0,56	0,3	-	-	
		ФХ "Акжалтой"	0,39	0,11	0,38	0,16	-	-	
Киргизстан, Ошская	Карасуйский	ФХ "Султан - Сары"	0,40	0,15	0,39	0,13	-	-	
		АВП "Сохий Дарьё"	1,14	0,72	1,17	0,67	-	-	
	Араванский	КХ "Алтын Урон"	1,14	0,69	1,16	0,705	-	-	
		КХ "Эргаш - Ата"	1,14	0,62	1,18	0,67	-	-	
		ФХ Огалик	0,96	0,78	0,94	0,75	-	-	
	Киргизстан, Джалалабадская	Сузакский	РУВХ "Сузакский"	0,54	0,18	0,39-0,68	0,03-0,37	-	-
			АВП "Булак Суу"	0,39-0,40	0,02-0,11	-	-	-	-
КХ "Токтосунов И."			0,41-0,43	0,10-0,12	-	-	-	-	
ФХ "Ак - Тилек"			0,44-0,52	0,02 -0,09	-	-	-	-	
ФХ "Жагыч Коргон"			0,42-0,44	0,01-0,02	-	-	-	-	
Узбекистан, Согдий	Джабаррасуловский	Джабарорасуловское ГУВХ	0,4-1,75	0,05-1,20	1,43-2,08	1,08-1,41	0,99-1,53	0,55-0,88	
		Сельхозкооп "Дигмай"	1,02-2,33	0,6-1,49	2,05-2,46	1,28-1,63	-	-	

Республика, область	Район	Объекты мониторинга*)	Вода					
			оросительная		дренажно-сбросная		грунтовая	
			ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л	ЕС, dS/m	Минерализация, г/л
		К/з им А.Саматова	0,53 1,73	0,12-1,0	1,87-2,47	1,18-1,62	-	-
			1,42- 2,50**)	0,88- 1,48**)	-	-	-	-
		ДХ "Сайёд"	0,80	0,27	-	-	-	-
	Канибадамский район	Канибадамское ГУВХ	0,7-3,64	0,32-2,78	0,98-5,36	0,56-4,26	1,39-5,31	0,72-4,39
		А/О "Ирам"	0,65-0,70	0,04-0,19	2,17-2,92	1,34-1,81	1,09	0,72
		А/О им. Э.Бойматовой	0,66-0,69	0,40-0,49	3,06	2,435	2,86	2,46

*) Объекты мониторинга - водохозяйственные и сельскохозяйственные предприятия (включая поля индикаторы), участвующие в проекте.

***) вода из скважин для орошения

 - поля индикаторы

Проведена оценка химического состава вод, различного происхождения по классификации О.А. Алекина. (Таблица 3).

В основу этой классификации положены два принципа: преобладающих ионов и соотношений между ионами, преобладающими считаются ионы с наибольшим относительным содержанием в процентах (в пересчёте на количество вещества эквивалента).

Все природные воды по **преобладающему аниону** делятся на три класса:

- 1) класс гидрокарбонатных вод;
- 2) класс сульфатных вод;
- 3) класс хлоридных вод.

По классификации Алекина О.А. все изученные виды воды (оросительная, дренажная и грунтовая), относятся к классу **сульфатных**, так как преобладающим анионом в них является SO_4^{2-} . По ранжированию содержания ионов преобладает **третий тип**, который характеризуется соотношением ионов $HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+}$ или, что же самое, $Cl^- > Na^+$. Исключением является выборка по Ферганской области (Узбекистан, 2001 год), 60 % воды которой относятся ко **второму типу** [$HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$]. Воды этого типа связаны с различными осадочными породами и продуктами выветривания коренных пород.

Практически все изученные оросительные, дренажные и грунтовые воды по содержанию анионов относятся к **гидрокарбонатно - хлоридно-сульфатным (Г-Х-С)*** (таблица 3)

По содержанию катионов исследованные воды – различаются между собой.

Оросительные воды в основном представлены натриево – магниево - кальциевыми (Н-М-К) и магниево – натриево - кальциевыми (М-Н-К).**

* Г-Х-С означает, что ранжирование анионов по содержанию следующее $HCO_3^- < Cl^- < SO_4^{2-}$

** Н-М-К означает следующее ранжирование катионов: $Na < Mg < Ca$

Такое расположение ионов свидетельствует о преобладании в водах соединения CaSO_4 , что объясняет «не опасность» их при оценке по SAR.

Однако в водах Кзыл-ординской области встречаются сочетания катионов ***K-H-M***, ***K-M-H*** и, в этих случаях, преобладают соли ***Mg SO₄*** или ***Na₂SO₄***, а кальция содержится меньше, как в оросительной воде Ошской области Кыргызстана и в оросительных и дренажно-сборных водах Южного Казахстана, имеет место сочетание катионов ***H-K-M*** в то время как это не коснулось грунтовой воды (таблица 3).

Расчёты гипотетических солей выполненные для каждого образца воды, приведены в приложениях 1 – 5.

Таблица 3. Преобладающий химический состав исследованных вод (по Алекину О.А)

Вид воды	Показатели		Республика					
			Казахстан		Киргизстан		Таджикистан	Узбекистан
			Кзыл-ординская	Южно-казахстанская	Джалалобадская	Ошская	Согдийская	Ферганская
Тип воды (по классификации Алекина)			III	III	III	III	III	II, III
Оросительная вода	минерализация воды	г/л	1,50 – 2,20	1,09 - 1,12	0,23 – 0,71	0,3– 0,7	0,05 – 2,78	0,05 – 1,83
	преобладающий хим. состав	по катионам	<i>К-Н-М, К-М-Н</i>	<i>Н-К-М</i>	<i>Н-М-К</i>	<i>Н-К-М</i>	<i>Н-М-К</i>	<i>Н-М-К</i>
		% от выборки	80	60	60	70	60	60
	преобладающий хим. состав	по анионам	<i>Г-Х-С</i>	<i>Г-Х-С</i>	<i>Г-Х-С</i>		<i>Г-Х-С</i>	<i>Г-Х-С</i>
		% от выборки	100	100	100	100	100	100
Дренажная вода	минерализация воды	г/л	1,62 - 11,2	1,19 - 2,47	-	-	0,55 - 4,39	0.88-3.59
	преобладающий хим. состав	по катионам	<i>К-М-Н</i>	<i>Н-К-М</i>	-	-	<i>Н-М-К</i>	<i>Н-М-К</i>
		% от выборки	50	80		-	60	64
	преобладающий хим. состав	по анионам	<i>Г-Х-С</i>	<i>Г-Х-С</i>	-	-	<i>Г-Х-С</i>	<i>Г-Х-С</i>
		% от выборки	100	100	-	-	100	100
Грунтовая вода	минерализация воды	г/л	-	1,28 - 2,50	-	-	0,50 – 1,47	-
	преобладающий хим. состав	по катионам	-	<i>Н-М-К</i>	-	-	<i>Н-М-К</i>	-
		% от выборки		50		-	60	
	преобладающий хим. состав	по анионам	-	<i>Г-Х-С</i>	-	-	<i>Г-Х-С</i>	-
		% от выборки		100		-	100	

Примечание:

ГХС – гидрокарбонатно – хлоридно - сульфатная; **НМК** – натриево – магниевое – кальциевая; **НКМ** – натриево – кальциевое - магниевая; **КНМ** – кальциевое – натриево - магниевая; **КМН** – кальциевое; – магниевое – натриевая

По всем полученным данным химического состава вод, была проведена оценка качества оросительных и дренажных вод для целей ирригации. Необходимость контроля качества дренажно-сбросных, или других вод ухудшенного качества, возникает при использовании их для орошения.

В международной практике для оценки пригодности вод для целей ирригации применяют следующие критерии. (Таблица 4).

Таблица 4. Критерии ФАО по качеству вод для орошения [9,10]

Проблемы	Показатель	Степень опасности / индекс		
		не опасна	средняя	повышенная
Засоление	ЕС, dS/m	<0,75	0,75 - 3,0	> 3,0
	Общее содержание солей, г/л	<0,45	0,45-2,0	>2,0
Снижение водопроницаемости почвы	SAR	< 6	6 - 9	> 9
Токсикация растений от ионов	по SAR	< 3	3 - 9	> 9
	Cl, г/л	< 0.14	0.14 - 0.36	>0.36

Плотный остаток - общее содержание солей, минерализация воды, г/л;

ЕС_w -

электропроводимость, dS/m;

Cl - содержание хлора, г/л;

САВ - показатель процесса засоления
$$САВ = \frac{\sqrt{C^a + W^8}}{W^a}$$

Кроме вышеприведенных критериев, существует международная классификация минерализованных (соленых) вод, показанная в Таблице 5.

Таблица 5. Современная классификация качества вод по общей концентрации и электропроводимости [11]

Оценка	Общее количество растворимых солей г/л	ЕС (dS/m)	Категории использования и
Пресная вода	<0,5	<0,6	Питье и орошение
Слегка солоноватая	0,5 - 1,0	0,6-1,5	Орошение

Солоноватая	1,0-2,0	1,5-3,0	Орошение под контролем
Умеренно солёная	2,0-5,0	3,0-8,0	Первичный дренаж
Солёная	5,0-10,0	8,0-15,0	Вторичный дренаж и засоление грунтовых вод
Очень солёная	10,0-35,0	15,0-45,0	Очень солёные грунтовые воды
Рассол	>35,0	>45,0	Морская вода

По отечественным критериям [2, 8], вода с минерализацией менее 1 г/л считается хорошего качества. Допустимые пределы минерализации для орошения: на суглинистых почвах- до 4 г/л (при этом содержание хлора иона не должно превышать 0, 5 г/л), на супесчаных почвах допускается соответственно: минерализация 4-6 г/л, а хлора-0,5-1,0 г/л[4].

Исходя из вышеприведенных критериев ФАО (табл. 4), в большинстве случаев оросительная вода региона является пригодной для орошения ($EC < 1.5$ dS/m), однако, при оценке по этим критериям, вод Южно–Казахстанской и Кзыл-ординской областей Казахстана, оросительная вода, является **опасной** с точки зрения соленакопления и требует, так называемого, **орошения под контролем**. Подразумевается, что в условиях орошения водой такого качества, - необходимо наблюдение за засолением почв

Данные проекта IWMI (2001 год) по оценке качества оросительной и дренажно-сбросной воды в бассейне реки Сырдарья (таблица 6.) подтверждают информацию, ранее полученную в проекте WUFMAS¹: Наилучшее качество воды в Киргизстане, Таджикистане и Ферганской долине, а вниз по течению реки (Южно-Казахстанская и Кызылординская области) качество воды ухудшается.

Таблица 6. Оценка пригодности вод на орошение (2001 год, IWMI)

Респуб лика	Область	Вид вод	Число проб	В том числе с оценке качества (число случаев) по:										
				EC*)			SAR			CI				
				0	1	2	0	1	2	0	1	2		
Казахс	Южно-	оросительная	9		9		9					9		

*0- не опасная; 1 слегка опасная; 2-опасная

¹ По данным проекта WUFMAS [7], наилучшее качество **оросительной воды** (1996-1997 гг.) отмечено в Киргизстане (0,29-0,35 г/л), в Туркменистане (Марыйская область) – 0,67 г/л, в Казахстане (среднее и нижнее течение реки Сырдарья) – 0,78 г/л в 1996 году и 1,62 г/л в 1997 году. В 1996-1997 гг., (при расположении объектов по Узбекистану от Ферганской долины, Сырдарьинской области до Хорезмской области и РКК), средние значения общего содержания солей изменялись от 0,96 до 1,08 г/л. По вышеуказанным критериям, средние значения показателей качества оросительной воды не являются опасными, как по содержанию хлор-иона, так и по показателю сорбции натрия (SAR). Однако, при максимальных значениях минерализации (зачастую это используемые на орошение коллекторно-дренажные воды), опасность воды оценена от **средне опасной до повышено опасной**. По электрической проводимости (EC) воды хорошего качества только в Киргизстане, а на остальных объектах WUFMAS, оросительная вода (по средним показателям) классифицируется как **средне опасная** (минерализация свыше 0,45 г/л). Минерализация дренажно-сбросных вод в среднем по региону за период исследований изменялась в пределах 0,22 г/л (Киргизстан) до 17,27 г/л (Узбекистан). Тем не менее, с точки зрения осолонцевания почв, в основном, эти воды не являются **опасными**. Однако, с точки зрения опасности соленакопления (по EC и хлору), кроме Киргизстана, они являются **средне опасными**, а в Казахстане и Узбекистане представляют **повышенную опасность**.

Проект IWMI-SIC ICWC "Внедрение передового опыта водосбережения"

тан	Казахстанская	коллекторно-дренажная	5		5		5			5		
	Кызылординская	оросительная	22		20	2	22			20	2	
		коллекторно-дренажная	16		5	11	14		2	12	4	
Киргизстан	Ошская	оросительная, сбросная	30	20	10		30			30		
	Джалалабадская	оросительная, сбросная	45	41	4		45			45		
Таджикистан	Согдийская	оросительная	25	11	14		25			22	3	
		коллекторно-дренажная	26		19	7	26			6	17	3
		грунтовая и подземная	28		27	1	28			22	5	1
Узбекистан	Ферганская	оросительная	10	6	4		10			2	8	
		коллекторно-дренажная	35		23	12	35			21	13	1
		грунтовая и подземная	1		1		1			1		

В большинстве изученных образцов вод, показатель, определяющий возможность осолонцевания почв (SAR), составляет 0.35 - 3.97, то есть **не превышает опасного предела** (<6), то есть воды являются **не опасными** по адсорбции натрия. Исключением являются коллекторно-дренажные воды Кызыл-ординской области, часть из которых имеют повышенную опасность, с точки зрения процессов осолонцевания почвы (12% проб, SAR=10.7).

В принципе, большинство почв аридной зоны богаты кальцием, **РН** их не превышает 8.5, и, процессы осолонцевания встречаются крайне редко. В этих условиях, главным показателем при оценке пригодности вод для орошения, является опасность соленакопления, а не осолонцевания.

По показателям опасности засоления почв и токсикации растений от ионов на объектах установлено следующее:

В Киргизстане (Ошская и Джалалабадская области), минерализация оросительной и сбросной воды составляет 0.01-0.72 г/л. Хотя воды не являются токсичными по содержанию хлора, по электрической проводимости в Ошской области 33% проб являются **средне опасными для орошения** и 67% проб вод - **не опасными**. В Джалалабадской области почти все (91%) воды по электрической проводимости являются **не опасными** и только 9% проб относятся к средне опасным.

Все проанализированные оросительные воды Казахстана (Южно-Казахстанская, Кызыл-ординская области), имеют общую минерализацию 1,0-2,5 г/л (Южно-Казахстанская область) и 1,51-2,18 г/л (Кызыл-ординская область) и являются средне опасными по электрической проводимости и хлору. Минерализация коллекторно-дренажных вод в Кызыл-ординской области изменяется от 2.2 г/л до 11.3 г/л, а в Южно-Казахстанской области до 2,5 г/л.

В Таджикистане (Согдийская область) по электрической проводимости оросительные, коллекторно-дренажные, грунтовые и подземные воды (минерализация которых варьирует в диапазоне 0,32-4,39 г/л), являются, в основном, средне опасными (56%, 73% и 96% проб, соответственно. 44% проб оросительной воды, относятся к не опасным, а 27% коллекторно-дренажной и 4% грунтовой и подземной воды, относятся к водам повышенной опасности для орошения. По хлору, преобладающая часть оросительных и грунтовых вод является не опасной, а коллекторно-дренажная вода почти в 80% случае является средне и повышенно опасной.

В Ферганской долине (Узбекистан) изученные грунтовые и подземные воды являются средне опасными по электрической проводимости и не опасными по хлору. Оросительные воды в 40% случаев средне опасны по электрической проводимости и в 80% случаев опасны по хлору, а коллекторно-дренажные по качеству выглядят аналогично водам Согдийской области Таджикистана.

Сравнивая, критерии ФАО по опасности вод, с точки зрения соленакопления, с градацией вод опубликованной в последнее время (табл. 9.4.) (а также, с обобщенной отечественной [8]), и, исходя из реалий о качестве вод в основных реках ЦАР, а также учитывая снижение реальной водоподдачи на орошаемые поля в последние годы воды, имеющие минерализацию свыше **0,45 г/л**, считать **опасными**.

Если учесть, что при использовании воды с минерализацией до 1 г/л ($1 \text{ кг/м}^3 = 0,001 \text{ т/м}^3$), при годовой подаче нетто 10 тыс. $\text{м}^3/\text{га}$, накопление солей в метровом слое почвы составит 10 тонн/га. В переводе на % засоления в метровом слое почвы, это составит: 0,0007 % (при условии, что хлор составляет 30 % от всех солей в воде, прирост засоления по хлору за год будет 0,00023). Таким образом, если почва в исходном состоянии незасолена (содержит хлор иона менее 0,01 %), то за 10 лет накопление хлора составит всего 0,0023 %, что не повлияет серьезно на степень засоления почвы.

Исходя из вышеизложенного, водами ухудшенного качества с точки зрения ирригации, можно считать лишь оросительную воду Кызылординской области, которая имеет минерализацию в интервале 1-2 г/л. Однако, при применении для орошения дренажно-сбросных или грунтовых вод (например, из скважин вертикального дренажа), следует проверять качество воды непосредственно перед поливами.

Для приблизительной оценки последствий и при принятии решения в конкретной ситуации об использовании вод потенциально повышенной минерализации для полива или промывки (например, коллекторно-дренажных), необходимо иметь возможность оперативных измерений. Для этого целесообразно пользоваться портативным электрокондуктометром. По международным стандартам электрическая проводимость является показателем качества воды, однако в отечественной практике более привычным показателем является общая минерализация.

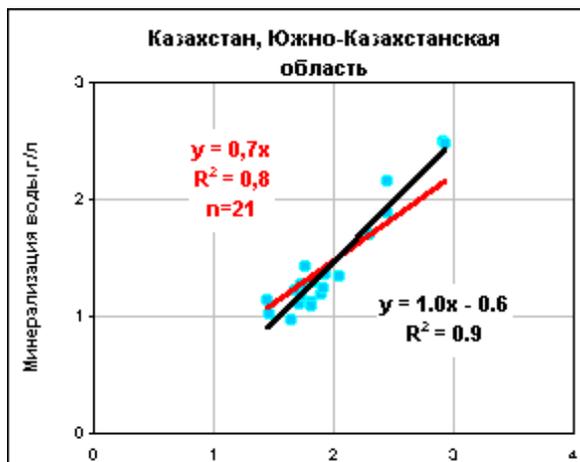
С учетом перспективности этого метода и прибора для оценки общей минерализации воды были проведены, целенаправленные лабораторные исследования, включающие прямое измерение минерализации воды методом выпаривания, при параллельном измерении электрической проводимости и определение химического состава.

Измерения электрической проводимости при параллельном определении минерализации вод, обработанные статистически (в виде парных корреляций), приведены на рис. 2. и в таблице 6.

Таблица 7. Коэффициенты для расчета минерализации вод по измерениям электрической проводимости (база данных лаб. ПИИП, 2000-2001 гг., проект IWMI и др.)

Область	Район	Кол-во данных	Интервал минерализации (г/л)	Уравнение $M=KxECe$	R^2	Коэф. К	Тип воды
Узбекистан							
Ферганская	Ахунбабаевский	n=43	0.15-4.11	$Y=0.8x$	0.9	0.8	Оросительная и дренажно-сбросная
	Бешарыкский район	n=49	0.377-5.17	$Y=0.9x$	0.9	0.9	Дренажная, грунтовая
Таджикистан							
Согдийская		n=30	0.32-4.39	$Y=0.8x$	1.0	0.8	Поверхностная, грунтовая и подземная
Киргизстан							
Ошская		n=48	0.04-0.72	$Y=0.6x$	0.9	0.6	Оросительная, сбросная
Джалалабадская		n=44	0.013-0.49	$Y=0.7x-0.2$	0.7		Оросительная, сбросная
Казахстан							
Кызылординская		n=37	1.52-11.26	$Y=0.8x$	1.0	0.8	Оросительная и дренажная

Область	Район	Кол-во данных	Интервал минерализации (г/л)	Уравнение $M=KxECe$	R^2	Коэф. К	Тип воды
Южно-Казахстанская		n=21	0.96-2.48	$Y=0.7x$	0.8	0.7	Оросительная и дренажная



пер

Рис. 2. Связь между минерализацией и электрической проводимостью оросительной и дренажной вод (IWMI).

ВЫВОДЫ

- Оросительная вода объектов проекта IWMI, расположенных в верхнем течении р. Сырдарьи, имеет очень хорошее качество, а в среднем течении реки, (где расположены объекты Южного Казахстана) она ухудшается, достигая минерализации примерно 1,1 г/л. В Кызыл-ординской области Казахстана минерализация воды возрастает до 1,5– 2,2 г/л.
- Минерализация дренажно-сбросных вод, образующихся в верхнем течении реки в Ошской области Киргизстана, - не превышают 1,2 г/л, в Ферганской области они достигают, в отдельных случаях 2,0-3,6 г/л, а в Кызыл-ординской области Казахстана 5-11 г/л.
- При использовании оросительных, дренажно-сбросных, грунтовых и других вод ухудшенного качества для орошения, возникает необходимость контроля их минерализации, что связано вероятностью накопления солей в верхнем слое почв.
- Проведенная оценка качества вод объектов IWMI по критериям ФАО (минерализация менее 0,5 г/л) показала, что используемая оросительная вода, за исключением Джалабадской области в Киргизстане, является опасной по соленакоплению. Анализ отечественных рекомендаций и простейшие расчеты показывают, что при минерализации поливных вод до 1 г/л, для серьезной опасности соленакопления нет. По показателю опасности осолонцевания SAR, практически все исследованные пробы вод "не опасны", в связи с высоким содержанием кальция.
- **По расположению анионов практически все исследованные воды имеют гидрокарбонатно - хлоридно – сульфатный тип, а по катионам различаются как по объектам, так и по происхождению вод. Однако кальций не является доминирующим для оросительных, дренажно-сбросных вод уже в среднем течении Сырдарьи. По мере увеличения минерализации вод доля кальциевых солей снижается, т.е. рост минерализации в источниках вод, происходит за счет добавления более подвижных и более токсичных ионов Na^+ , $\text{Mg}^{++}\text{Cl}^-$ и частично SO_4^{--} . В составе солей явно преобладают сульфаты (MgSO_4 , Na_2SO_4) \geq NaCl .**
- Коэффициенты расчёта минерализации по измерениям ЕС зависят от химического (природно- зонального) состава вод, который в свою очередь изменяется с ростом минерализации воды. Проверка связи минерализации с электрической проводимостью для отдельных (химически чистых) солей при разных концентрациях показала, что для солей MgSO_4 и CaSO_4 существует нелинейная зависимость, в связи с чем, при увеличении концентрации этих солей в воде, коэффициенты пересчета ЕС-TDS будут возрастать.
- Для вод Бассейна Сырдарьи находятся в интервале 0,8 – 1 (при минерализации до 10 г/л), а в Бассейне Амударьи 0,7 – 0,8. В верхних течениях рек, где минерализация не превышает 1,5 г/л, коэффициенты составляют 0,6 – 0,7.

По изученным водам объектов IWMI коэффициенты расчета минерализации воды по измерениям электрической проводимости, рассчитаны по графикам

построенным на прямых лабораторных измерениях для каждого объекта, и могут практически использоваться. Их значения находятся в интервале 0,6-0,8.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

- При применении для орошения дренажно-сбросных или грунтовых вод (например, из скважин вертикального дренажа), следует проверять качество воды непосредственно перед поливами.
- Для приблизительной оценки последствий и при принятии решения об использовании вод повышенной минерализации для полива или промывок, в каждой конкретной ситуации, для оперативной оценки качества вод, рекомендуется использовать портативные электрокондуктометры.
- Для точных подсчётов коэффициента достаточно иметь данные по химическому составу вод, пересчитать их в гипотетические соли и с использованием индивидуальных коэффициентов для каждой соли определить средневзвешенный коэффициент
- Результаты исследования могут быть использованы организациями и специалистами, занимающихся контролем качества поверхностных и подземных (грунтовых вод), ассоциациями водопользователей (АВП) и отдельными, частными водопользователями.
- Для того чтобы контролировать влияние качества вод на засоленность почвы и взаимодействие их с грунтовыми водами, следует включить отбор проб не только воды, но почвы и организовать детальный мониторинг водоподачи на полях – индикаторах. Необходимо также собирать сведения о фактических объёмах дренажных вод, используемых повторно на объектах и описать их технологию, изучить последствия для разработки рекомендации и возможного распространения опыта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шеримбетов Х.С. Развитие орошения и экологическое нарушения; природное и вторичное засоление и их влияние на продуктивность орошаемых земель и оросительной воды. Доклад в Тренинговом центре по Управлению водными ресурсами, НИЦ МКВК, Ташкент, декабрь 2001 г.
2. Усманов А.У. Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель. САНИИРИ, Ташкент 1986 г.
3. Никаноров, А.М. Посохов Е.В, Гидрохимия, 1985 г - стр. 66 – 68.
4. Глухова Т.П., Стрельникова Г.А. Минерализованные воды Узбекистана как резерв орошения. Ташкент, ФАН, 1983г.
5. Широкова Ю.И., Чернышёв А. К. Экспресс-метод определения засоленности почв и воды в полевых и экспедиционных условиях. Журнал "Водные ресурсы Центральной Азии" №1, 2000 г. - стр. 45 – 48.
6. Широкова Ю.И. Краткое содержание отчета 05.01.03 за 2001 г. "Оценка качества оросительной, дренажной и грунтовой воды на основе полевых наблюдений и лабораторных анализов в республиках ЦАР", сб. НИЦ МКВК, 2001 г.
7. WUFMAS Исследование Водопользования и Управления в Сельском хозяйстве годовой Отчёт за 1998 сельскохозяйственный год.
8. Бабаев А.Х. Вопросы оценки качества воды для целей орошения и обводнения, Сборник научных трудов, Москва, , 1973 г. - стр.12-23
9. Agricultural Compendium, for Rural Development in the Tropics and Subtropics, Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, 1989.
10. Landon R. Booker tropical soil manual, 1991
11. Hillel D., Salinity Management for Sustainable Irrigation, 2000
12. Л. К. Госсу "Результаты исследований по оценке засоления земель и воды в Кыргызстане", доклад на курсах ИКАРДА по теме "Стратегия повторного использования дренажных вод и управление физико-химическими свойствами почв" Ашгабад, 8 – 13 марта, 2002 г.