

550.4.
K-51

Q.O'. KOMILOV
A.Dj. KURBANOVA

GIDROKIMYO



Chirchiq
"TVCHDPI"
2021

550.4,
32-51.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT VILOYATI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Q.O'. Komilov, A.Dj. Kurbanova

GIDROKIMYO

/ MONOGRAFIYA /

Kimyo fanlari doktori, professor
G'ofurjon Isroilovich Mukhamedovning
umumiy muharirligida

-3389-

Chirchiq
"TVCHDPI"
2021

Monografiya to'rt bobdan iborat bo'lib, u o'z ichiga suvning tarkibi va xossalari haqidagi ma'lumotlarni, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini o'rganish usullari, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini va fizikaviy xossalarni avtomatlashtirilgan holda aniqlashning texnik vositalari va usullari, suv havzalarini gidrokimyoviy tadqiqot qilish usullari va qonuniyatlari, gidrokimyoviy axborotlarni qidirish, yig'ish, saqlash va qayta ishlash tizimlari, tabiiy va antropogen ta'sir sharoitida tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi, tabiiy suvlarning ifloslanishi va o'z-o'zidan tozalanish jarayonlari, yer usti suvlarini kimyoviy tarkibini o'zgarishini bashorat qilish kabi ma'lumotlarni, ko'p jadval va chizma-rasmlarni o'z ichiga olgan.

Ushbu monografiyadan kimё, fizika, biologiya, geografiya yo'nalishida ta'lim oladigan bakalavrlar, magistrantlar, doktorantlar, ilmiy izlanuvchilar va boshqa siha xodimlari foydalanishlari mumkin.

Monografiya to'rt bobdan iborat bo'lib, u o'z ichiga suvning tarkibi va xossalari haqidagi ma'lumotlarni, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini o'rganish usullari, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini va fizikaviy xossalarni avtomatlashtirilgan holda aniqlashning texnik vositalari va usullari, suv havzalarini gidrokimyoviy tadqiqot qilish usullari va qonuniyatlari, gidrokimyoviy axborotlarni qidirish, yig'ish, saqlash va qayta ishlash tizimlari, tabiiy va antropogen ta'sir sharoitida tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi, tabiiy suvlarning ifloslanishi va o'z-o'zidan tozalanish jarayonlari, yer usti suvlarini kimyoviy tarkibini o'zgarishini bashorat qilish kabi ma'lumotlarni, ko'p jadval va chizma-rasmlarni o'z ichiga olgan.

Монография состоит из четырех глав, в которых изложены теоретические основы гидрохимии, вопросы химического состава атмосферных осадков, подземных и коллекторно-дренажных вод. Освещаются условия формирования химического состава, природный вод, гидрохимические исследования на водный объектах и обобщения гидрохимической информации. Рассматривается значение химического состава природных вод при их практическом использовании и мероприятия, осуществляемые с целью охраны рек и воды от загрязнения.

In the text – book Hydrochemistry the theoretical principles of water chemistry regional and applied hydrochemistry are presented. In the conditions of natural waters chemical composition formation, water chemistry classification, modern methods of hydro chemical investigations upon waters chemical structure while thile they are used in practice and water bodies prdies protection from pollutin are described.

Taqrizchilar: Qishloq xo'jalik fanlari doktori, professor Matyakubov B.Sh.
Texnika fanlari doktori, professor .v.b. Axmedjanov D.G'.

Q.O'. Komilov, A.Dj. Kurbanova
Gidrokimyo (ma'lumotlar, faktlar, takliflar). 2021 y., 166 - bet.

ISBN – 978-9943-305-09-0

©. TOSHKENT VILOYATI CHIRCHIQ DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI (TVCHDPI), 2021

MUQADDIMA

"Gidrokimyo" fani ekologik – talabalar uchun umumilmiy fan bo'lib, maxsus fan sifatida fanning ba'zi bo'limlarini (suv omborlar va havzalari kimyosi, tabiiy suvlarni muhofaza qilish, va boshqalar) chuqur o'rganishda zahira bo'lib xizmat qiladi. Kursning maqsadi – talabalarda tabiiy suvlar kimyosi, nazariy gidrokimyo asoslari, hududiy va tayanch gidrokimyoning dolzarb muammolari haqida umumiy tushunchalarni shakllashtirishdan iborat.

Gidrokimyo asosida tabiiy suvlarning takibi tabiiy atrof muhitida ularni kelib chiqishini va mavjud bo'la olishini ifodalovchi fizik-kimyoviy sharoitni ko'rsatiladi. Bizning fikrimizcha suv shunday moddaki, u joylashgan tabiat muhiti va geologic tarixi qanday bo'lsa, shundaydir. Bunda yer osti suvlari uchun atrof muhit deganda, suv shakllangan va uning migrasiyasi bo'lib o'tgan chuqur suvli gorizontlari termodinamik holati va tog' jinslari tushiniladi. Yer usti suvlari uchun,

XXI asr boshlariga kelib, barcha ekologik muammolar singari, suv muammolari ham yildan – yilga globallasib bormoqda, ayniqsa, suvga ehtiyojmand bo'lgan bizning respublikamiz sharoitida bu o'z ta'sirini o'tkazmay qolmayapti. Bu o'z navbatida suv kamchil hududlarda kollektor – zovur, zovur - quduq suvlaridan foydalanish samaradorligini rivojlantirishga olib kelmoqda. Shu sababli respublikamiz hududidan oqib o'tadigan daryolar, kollektor – zovurlar, zovur - quduqlar suvlarini tarkibini, umumiy xususiyat va xossalarni shu sohadagi bo'lajak mutaxassislariga mukammal o'rgatishimiz kerak. Buning uchun, bo'lajak mutaxassis kimyo va geologiya fanlarining o'zaro tarkibidan chiqqan nisbatan yosh fan yo'nalishi bo'lgan - gidrokimyo fanini chuqur o'rganishi zarurdir.

Gidrokimyo tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibi va uning o'zgarishi qonuniyatlarini atrof muhitda sodir bo'ladigan kimyoviy, fizikaviy va biologik, biokimyoviy jarayonlarga bog'liq holda o'zgarishi haqidagi fandır. Gidrokimyo, gidrosfera kimyosi haqidagi fan sifatida gidrogeokimyo, geokimyo va gidrologiya fanlari bilan uzviy bog'liqdir. Gidrokimyo bir qator chegaradosh fanlar: ma'dansunoslik (mineralogiya), tuproqshunoslik, gidrogeologiya, gidrobiologiya, suv ekologiyasi, geokimyoviy ekologiya, gidrogeokimyo va boshqa fanlarning yanada rivojlanishi uchun katta ahamiyatga egadir. Suvning kimyoviy tarkibini (uning sifatini ko'rsatuvchi) bilish amaliy faoliyatning quyidagi bo'limlari, ya'ni suv ta'minoti, irrigatsiya va melioratsiya ishlari, sug'orish, baliq xo'jaligi, gidrotexnik inshootlar qurish va boshqa yo'nalishlar uchun zarurdir. Gidrokimyoviy axborotlar va ma'lumotlar, foydali qazilma boyliklarini (neft, ma'dan zahiralari, radioaktiv moddalar va boshqalar) qidirish ishlaridagi ishlatilgan suvlarini ifloslanish darajasini baholash uchun zarurdir. Suvning kimyoviy tarkibini o'rganish, suv havzalarini oqava suvlar ta'sirida ifloslanishiga qarshi kurashda alohida ma'no kasb etmoqda. Hozirgi vaqtda suvning kimyoviy tarkibini o'zgarishini o'rganish sohasi, ilmiy tadqiqot oliygohlari laboratoriyalarida, oliy o'quv yurtlarida, sanoat korxonalari laboratoriyalarida, sanitariya va gigiyena muassasalari nazorat tizimlarida, suv

ta'minoti tizimlari laboratoriyalarida olib borilmoqda. Bunda asosan, respublika gidrometeorologiya markazi xizmati tarmog'iga qarashli gidrometeorologiya nuqtalarda (dengizlar, daryolar, ko'llar, suv omborlarida joylashgan) o'tkaziladigan doimiy gidrokimyoviy ishlar juda muhimdir.

Hozirgi vaqtda zamonaviy gidrokimyoning rivojlanishini uning quyidagi bo'limlari bilan farqlash mumkin: 1) Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi. Ushbu bo'lim suvni yer qobig'idagi tog' jinslarining murakkab kompleksini erituvchisi sifatidagi o'rnini, atmosfera, organizmlar, tog' jinslari va tuproqni o'zaro ta'sirida suvda bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni o'rganish va tekshirishni o'z ichiga oladi. Tabiatda uchraydigan moddalarning eruvchanligi, eritmada holati va barqarorligi, bundan tashqari gidratlanish (gidrotatsiya), degidratlanish (degidrotatsiya), gidroliz, yutilish (sorbsion), almashinish, oksidlanish - qaytarilish jarayonlari va boshqa usullar ko'riladi. Gidrokimyoga yaqin bo'lgan bu bo'limga, moddaning aylanishi va gidrosferadagi elementlarning ko'chishiga tegishli umumiy savollar qo'yiladi. 2) Bu bo'limda - aniq bir turdagi tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi va gidrokimyoviy tartiboti, ularni o'zgarishini atrof-muhitning fizikaviy-geografik sharoitga bog'liqligi ko'rib chiqiladi. Ushbu juda keng qamrovli bo'lim gidrologiyaga juda yondosh bo'lib, u daryolar, ko'llar, dengizlar, ummonlar, atmosfera va yer osti suvlari kimyosi hisoblanadi. *Yer osti suvlari kimyosi* - daryolar, ko'llar, turli suv havzalari suvlari kimyoviy tarkibini, ularning hududiy (territorial) yoki akvahududiy (akvatorial) holatiga va chuqurligiga qarab o'zgarishini o'rganadi. Bu tadqiqotlarning ichiga mavsumli, kunlik o'zgarishlar, suv tarkibining atrof muhitga bog'liq holda shakllanishi va boshqalar kiradi. Suvga extiyojmand viloyatlarda qurilayotgan suv omborlari suvlarining kimyoviy tarkibini bashorat (tahlil) qilish va suv havzalariga oqib keladigan ifloslangan suvlarni nazorat qilish va tozalash ishlarini olib borish katta ahamiyatga ega bo'lmoqda. Ma'danli xomashyoga boy bo'lgan sho'r ko'llarda tadqiqotlar olib borish, davlatimiz kimyo sanoatini yanada rivojlanishi uchun juda muhimdir. Dengizlar kimyosi esa, ummonshunoslikga yaqin va yondosh yo'nalish sifatida sho'rlanganlik, biogen moddalarni va erigan gazlarni gidrodinamik, gidrometeorologik, gidrobiologik kabi bir qator omillarga bog'lagan holda o'rganadi. Shu bilan bir qatorda, mikroelementlar saqlanishi va shaklini, organik moddalarning miqdorini keskin o'zgarishini (tub o'zgarishini) va kelib chiqishini (paydo bo'lishini), dengiz suvlarini daryo suvlari va dengiz tubi qoldiqlari bilan o'zaro ta'sirlashuvi jarayonlarini o'rganadi. *Yer osti suvlari kimyosi* - tuproq osti, qatlamlar osti, artezan, ma'danli suvlar va neft - gaz topilmalari suvlarini o'rganishni o'z ichiga oladi. Bu yerda eng muhim yo'nalish - suv tarkibini shakllanishi, yuqori bosim ostida va ko'pincha, yuqori haroratda suv almashinuvini sekinlashganligi va o'ziga xos mikrobiologik sharoitlarda bo'lib o'tadigan suvning yon-atrofdagi jinslar bilan o'zaro ta'siri jarayonlaridir. Tarkibi va kelib chiqishi bo'yicha turli xil bo'lgan tabiiy suvlarni oldindan o'rganish, bashoratlash va tahlil qilish katta ahamiyatga ega. 3) Gidrokimyoviy izlanishlar va tadqiqotlar uslubiyati. Bu bo'lim analitik kimyoning

tabiiy suvlarni tahlil qilishga yo'naltirilgan maxsus tarmog'i hisoblanadi. Hozirgi vaqtga kelib, Gidrokimyoviy tadqiqotlar olib borishda spektroskopik, xromatografik, polyarografik, belgilangan atomli kabi fizik - kimyoviy tahlil usullari keng qo'llanilmoqda. Bunday tadqiqotlar olib borishda tabiiy suvlarni ifloslovchi boshlang'ich omillarni va moddalarni aniqlash tahliliga juda katta ahamiyat berilgan [3,5,10,11,13,29,33].

O'zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyoning mavjud suv zahiralarning 65 % gachasidan foydalaniladi. Shu sababli suvning taqchilligi ushbu mintaqaning ba'zi hududlarida muammolarga ham sabab bo'lmoqda. Keyingi paytlarda, Respublikamizda ekin maydonlarini sug'orishda suvning yetishmasligi 10^{10} m³ dan oshmoqda va bu miqdorning yildan - yilga oshib borishi kuzatilmoqda. Respublikamiz hududida sug'orilmaydigan maydonlar miqdori ham ancha gektaga teng bo'lib, shu hududlarda suvning yetishmasligi sababli ularni o'zlashtirilishi orqaga surilmoqda. Oqilona sug'orilayotgan yerlarning ko'pchiligi sho'rlanganligi sababli to'liq yuvilishni talab qilmoqda. Markaziy Osiyoning sug'oriladigan yerlari uchun, suvlaridan foydalaniladigan Amudaryo va Sirdaryo daryolarining suv boyliklari to'liqligicha sarf bo'lmoqda deyishimiz mumkin. Ushbu yo'nalishda aynan, Sirdaryo daryosi suv havzasida og'ir ahvolni kuzatish mumkin. Sug'orish ishlari suvning yetishmasligi, sug'orishning sifatini yomonlashuvi bilan yanada og'irlashayapti, buni o'z navbatida, suvni iste'mol qilishning o'sishi va yuqori ma'danlashgan, infiltrlangan kollektor-zovur va zovur-quduq suvlarini oqib daryolarga qo'shilishi bilan ham tushuntirish mumkin. Buning natijasida Sirdaryo daryosining o'rta oqimida (O'zbekiston Respublikasi sarhadlarida) daryo suvi tarkibida tuzlarning miqdori 1,5-1,8 g/l gacha ko'tarilishi kuzatilgan. Ma'danlashuvning bu ko'tarilishi Amudaryo va Zarafshon daryolarida ham sezilarli darajada ortgan. Daryolar suvlarini ma'danlashuvini ortishi, ularning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir ko'rsatdi, chunki gidrokarbonatli-kalsiylidan; gidrokarbonatli-sulfatli va natriyli-kalsiyliga o'tdi. Umuman olganda Respublikamizda kuchsiz ma'danlashgan daryo suvlari bilan 1 mln.ga. dan ortiqroq yerlar sug'oriladi.

Markaziy Osiyo suv xo'jaligining o'ziga xos tavsifiligi bu sug'oriladigan maydonlardan oqib chiqadigan kollektor-zovur va zovur-quduq suvlaridan yanada samaraliroq foydalanish mumkinligidir. Sug'oriladigan yerlardagi zovur - quduqlarning ish faoliyatini yaxshilashni zarurligi, ushbu tadbirlarni dolzarbligini ko'rsatmoqda. Respublikamizda kuchsiz ma'danlashgan kollektor-zovur va zovur-quduq suvlarini yillik hajmi o'rtacha yilning suvliligiga qarab, 10 mlrd-m³ gacha yetadi, yilning suvliligi kam bo'lganda esa bu 4 mlrd-m³ gacha pasayadi. Ko'pgina olimlar izlanishlari va tadqiqotlari natijasi sifatida bu suvlardan shakllanish joylarida foydalanish va shu bilan birga yerlarni sug'orishni yaxshilash, kollektor-zovur va zovur-quduq suvlarini daryolarga kelib tushushini kamaytirishni rejalashtirish taklif etilgan. Bundan tashqari, Respublikamiz hududi yer osti suvlarining katta zahiralarga ham egadir, lekin ushbu yo'nalish ham yetarlicha o'rganilmagan. Ko'pincha zovur-quduq va yer osti suvlari yuqori ma'danlashganligi va kimyoviy

tarkibi turlichaligi sababli daryo suvlaridan farq qilishi bilan tavsiflanadi. Lekin ulardan to'g'ridan-to'g'ri rejalashtirilmasdan foydalanish, sug'oriladigan tuproqlarda nafaqat tuzlar yig'ilishiga, balki katta hududlarni meleurativ o'zgarishiga olib kelishi mumkin. Agarda tarkibida natriy miqdori yuqori bo'lgan suvlardan foydalanilsa, tuproqning qattiqligi oshishiga olib kelishi mumkin, bu esa ushbu tuproqni hosildorligini uzoq vaqtgacha yomonlashishiga olib keladi. Ichimlikka loyiq suvlar yordamida sug'orilganda tuproqning hosildorligiga ta'siri olimlar tomonidan keng o'rganilgan. Yuqori ma'danlashgan suvlardan foydalanilganda esa, uning tarkibi o'zgarishini kelib chiqishini o'rganish va tadqiqot qilish hanuzgacha chuqur tahlil qilinmagandir. Shu sababli ushbu o'quv qo'llanmada ummon, dengiz suvlari haqida umumiy bilimlar berilib, daryo suvlarini tadqiqot qilish usullari va uslubiyatlari, shu bilan birga kollektor-zovur va zovur-quduq suvlarini o'rganish va ulardan yanada samaraliroq foydalanish usullari va uslublari ko'pchilik olimlar tadqiqotlari ma'lumotlaridan foydalanilgan holda ko'rib chiqilgan [13,16,22,23, 27,29,31,34].

Monografiyani tayyorlashda mualliflarni qo'shgan hissalar: Monografiyaning umumiy tahlili asosan k.f.d., professor G'.I. Muxamedov va t.f.n. Q.O'. Komilovlar, I – va II- bob ning tabiiy suvlarni tahlil qilishning fizik-kimyoviy usullari bo'limi k.f.n. dtsent.v.b. A.Dj. Kurbanova va IV bobning 3 va 4 chi bo'limlari, jadvallar, chizmalar, ilovada keltirilgan ma'lumotlar t.f.n., dotsent Q.O'. Komilovlar tomonidan tayyorlangan.

Mualliflar, o'quv qo'llanmani o'qib chiqib, undagi kamchiliklar va yutuqlar haqida o'zlarining samimiy tilaklarini bildirgan qishloq xo'jaligi fanlari doctor, professor Matyakubov B.Sh. ga, q-x. f. n. J. Q. Shodmonovga, kimyo fanlari nomzodlari, dotsentlar Allayev J. ga, Elmuradov B. ga, Xoddjibekov S.N.ga va kompyuterda sahifalashda ko'rsatgan amaliy yordami uchun M. Ergashevaga chuqur minnatdorchilik bildiradilar.

Ushbu monografiya o'zbek tilida yozilgan gidrokimyoning nazariy asoslariga bag'ishlangan ilk urinishlardan bo'lganligi sababli ham kamchiliklardan holi emas albatta. Shu sababli mualliflar o'quv qo'llanma haqidagi fikr va mulohazalarni samimiyat bilan qabul qiladilar.

Mualliflar

I – BOB. GIDROKIMYO ASOSLARI, SUVNING TARKIBI VA XOSSALARI HAQIDA QISQACHA MA'LUMOTLAR

Suv! Suv, sening ta'ming ham, hiding ham, ranging ham yo'q, seni nimaligini bilmasdan, sendan zavq, shavq va orom olinadi. Seni hayot uchun kerak deb bo'lmaydi – sening o'zing hayotdursan! Sen bizni sezgilarimiz bilan tushuntirib bo'lmaydigan xursandchilik bilan to'ldirib toshdirasan. Sen bu yorug' dunyodagi eng katta boylikdirsan...

Antuan Əye Sent - Ekzyupern

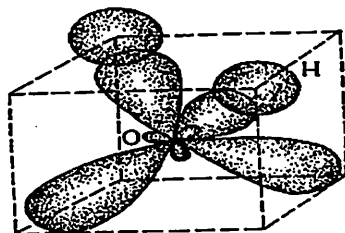
1.1. Suv molekulasining tuzilishi

Suv yer sharida eng keng tarqalgan moddadir. Yer shari yuzasining to'rtidan uch qismi suv bilan qoplangan (Ummonlar, dengizlar, ko'llar va muzliklar) va u $1,4 \cdot 10^{18}$ t. atrofida bo'lib, bundan ichimlik suvi (daryolar va ko'llar) bor yo'g'i $2 \cdot 10^{15}$ t. ni tashkil etadi. Gidrosfera - bu ummonlar, dengizlar, ko'llar, daryolar, botqoqlik va yer osti suvlarining yig'indisidir, ya'ni yerning suvli qatlamidan iboratdir. Zaminimiz atmosferasida ham katta qism suv mavjuddir. Shunday qilib aytish mumkinki, bizning planetamiz suvga shimdirilgan va suv bug'illari bilan o'ralgandir. Suv yer sharida mavjud bo'lgan murakkab issiqlik, namlik va moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi. Gidrosfera bizning zaminimizning eng yuqa qatlami bo'lib yerning umumiy massasining 10 – 3 % tashkil etadi. Bundan 80% gachasi, 35 g/l. gacha tuz saqlovchi dengiz suvlaridir. Ichimlik suvining zaxiralari teng tarqalmagan bo'lib: 72,2% muzlar; 22,4% tuproq osti suvlari, 0,35% atmosfera suvlari, 5,05% barqaror daryo va ko'l oqimlari. Zaminimizda mavjud suvning umumiy massasidan 10-2% gacha biz foydalanishimiz mumkin bo'lgan suvdur. Tarkibida tuzlarning saqlanish miqdoriga qarab suvlar uch guruhga bo'linadi: a) ichimlik suvlari (1 g/l), b) nim tuzlangan suvlar (25 g/l), v) sho'r suvlar (25 g/l dan ko'p bo'lgan). Qo'shimcha qilib aytish mumkinki, ummon suvlari o'z tarkibida 35 g/l gacha turli xil tuzlarni saqlaydi. Har bir tirik organizmning tarkibini ma'lum qismini suv tashkil qiladi. Bu hayvon va o'simlik organizmlarda o'rtacha 50% iga, inson organizmining esa 65% iga (yangi tug'ilgan go'dak organizmida – 75% gacha, katta odam organizmida – 60% gacha) to'g'ri keladi. O'z o'mida aytish joizki, muskullar – 35% gacha, suyaklar esa - 25% suvni o'zida saqlaydi. Inson o'zining o'rtacha yashash davrida (70 yil) 25 t gacha suv iste'mol qilishi taxmin qilinadi. Mabodo, inson organizmidan 10% gacha suv yo'qotilsa, bu uning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Suv molekulasida burchakli tuzilishga egadir. Bu valent bog'lar usuliga muvofiq, kislorod atomining sp^3 – gibridlanish holatiga to'g'ri keladi. Suv molekulasida ikki sp^3 – gibridlangan kislorod atomi orbitallari, ikkita O – N bog'larini hosil bo'lishida ishtirok etadi, qolgan ikkita sp^3 – gibrid orbitalarida esa, ikkita bo'shashtiruvchi elektron juftlar joylashgan (1.1-rasm). Suv molekulasidagi bog'lovchi va bog'lamovchi elektron juftlarini bir-biri bilan itarilishi natijasida valent burchaklar $109,5^\circ$ ni emas balki, $104,5^\circ$ ni (<NON) tashkil etadi. Molekulyar orbitallar usuli nuqtai nazaridan qaralsa, suv molekulasida modeliga sakkizta valent

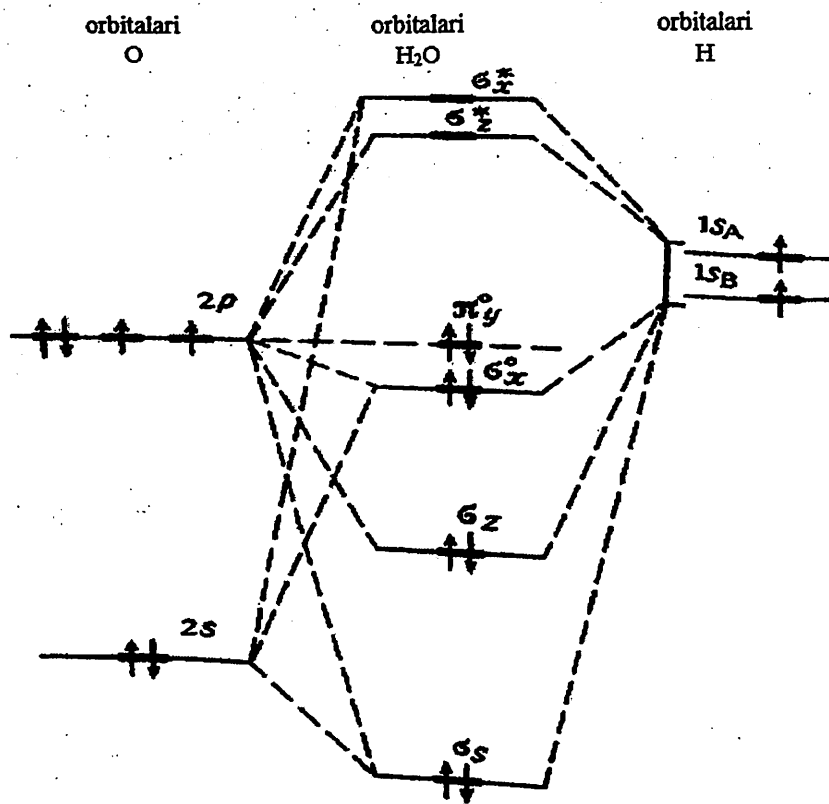
elektronlar tarqalgan, ikki bog'lovchi va ikki taqsimlanmagan orbitallardan iborat deb qarash mumkin, va bunda ikkita band bo'lmagan bo'shashtiruvchi molekulyar orbitallar ham mavjuddir (1.2-rasm) [1].

$$(\delta_s^{\text{bo'shashtiruvchi}})^2 \cdot (\delta_x^{\text{bo'shashtiruvchi}})^2 \cdot (\delta_z)^2 \cdot (\delta_y)^2.$$



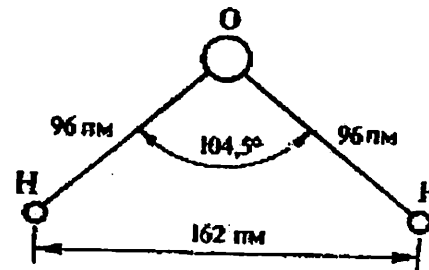
1.1-rasm. Suv molekulasi tuzilishi.

Keltirilgan valent bog'lar usulidan farqli, molekulyar orbital usuliga muvofiq bog'lovchi va taqsimlanmagan elektron juftlar turli energiyaga egadir, bu suv molekulasidagi mavjud birinchi to'rtta ionlanish potentsiali borligini tasdiqlaydi.



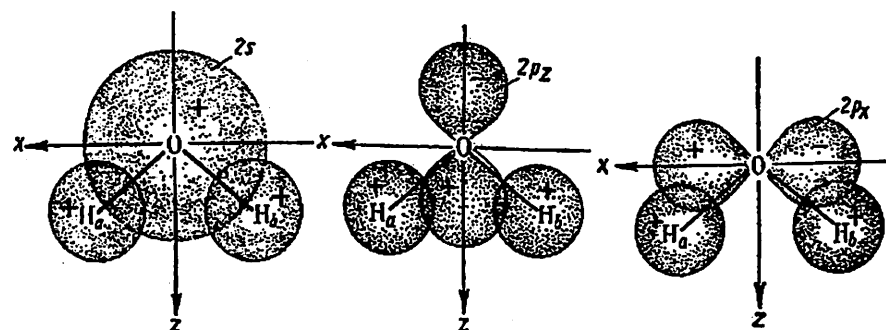
1.2-rasm. Suv molekulasi orbitallari energetik joylashishi [2]

Molekulyar orbitallar usuli nuqtai nazaridan suv molekulasini quyidagicha tushuntirish mumkin. 1.3 - rasmda suv molekulasida vodorod va kislorod atomlarini o'zaro hamjihatlik asosida joylashganligi ko'rsatilgan.



1.3-rasm. Suv molekulasi uchun koordinata o'qlari chizmasi [2]

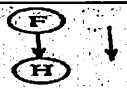
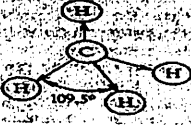
Suvning molekulyar orbitallari kislorodning 2s va 2p - orbitallari va ikki vodorod atomining 1s - orbitallari hisobiga hosil bo'ladi. Ushbu orbitallarni qoplanish tavsifi, 1.4 - rasmda yaqqol ko'rsatilgan. Kislorodning 2p_x - orbitallarini, ikki vodorod atomining 1s - orbitallari bilan qoplanishi natijasida sigma_x bog'lovchi - va sigma_x bo'shashtiruvchi - orbitallarning paydo bo'lishiga olib keladi. 1.4-rasmda tasvirlanganidagidek, kislorodning 2s - va 2p_z - orbitallari qoplanishi tavsifnomasi bir xildir. Buning natijasida uchta: bog'lovchi sigma_s, bog'lamovchi sigma_z va bo'shashtiruvchi sigma_z molekulyar orbitallar hosil bo'ladi. Kislorod va vodorod atomlari joylashgan tekislikka perpendikulyar joylashgan 2p_y orbitallari, vodorod atomining 1s - orbitallari bilan qoplanmaydi va suv molekulasida bog'lamovchi pi_y - molekulyar orbitallari rolini o'ynaydi.



1.4 - rasm. Suv molekulasidagi kislorod atomining 2s -, 2p_z -, va 2p_x - orbitallarini, ikki vodorod atomining 1s-orbitallari bilan qoplanishi [2]

1.1 - jadval

Bog'lar dipol momentlari yig'indi vektorlari sifatida HF, H₂O, NH₃, CH₄ molekulari elektr dipol momentlari [2]

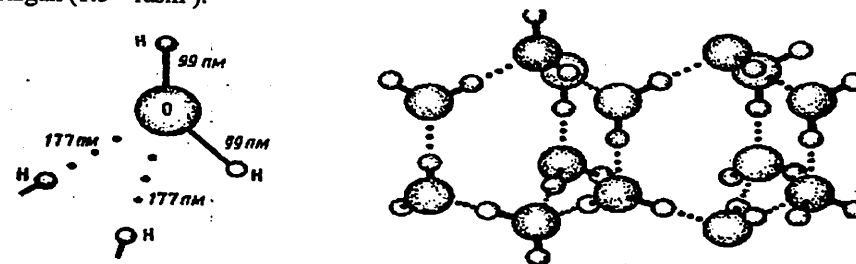
Molekular	Molekular dipol momentlari $\mu \cdot 10^{-30}, \text{Kl} \cdot \text{m}^{**}$	Bog'lar dipol momentlari $\mu \cdot 10^{-30}, \text{Kl} \cdot \text{m}$	N atomi samarador zaryadi	Bog'lar ionlanish darajasi %
	6,42	6,42	+0,42	42
	5,52	5,04	+0,33	33
	4,44	4,37	+0,27	27
	0	$\approx 1,33$	+0,065	6,5

* - belgi bilan bog'lar va umumiy molekularni dipol momentlari yo'nalishlari ko'rsatilgan.
 ** - elektr dipol momentlarini o'lchash birligi bo'lib, $\text{kulon} \cdot \text{m} = \text{Kl} \cdot \text{m}$ hosilasi hisoblanadi.

Shunday qilib, kislorod atomining boshlang'ich to'rt orbitallari va vodorod atomining ikki orbitali o'zaro kombinirlashuvi ikkita bog'lovchi (σ_{bog} va $\sigma_{\text{x bog}}$), ikkita taqsimlanmagan (σ_z va π_u) va ikkita bo'shashtiruvchi ($\sigma_{\text{bo'shash}}$ va $\sigma_z \text{ bo'shash}$) molekulyar orbitalar hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada kislorod atomi - 0,66 elementar zaryadli manfiy zaryadlanishga, vodorod atomlarining har biri esa +0,33 musbat zaryadlanishga, suv molekulasida esa umumiy o'z dipoliga ega bo'ladi. Uning elektr momenti - $5,52 \cdot 10^{-30} \text{ Kl} \cdot \text{m}$ ga teng. Bu tarkib, atomlari kam bo'lgan molekular ichida elektr dipol momentlari eng katta bo'lganlaridan biri hisoblanadi. Suv molekulasida tuzilishining ushbu o'ziga xosliklari juda muhim xususiyatlarga egaligini ko'rsatadi: 1) Suv molekulasining katta elektr dipol momentligi, suvli eritmalar dipol-dipolli va ion-dipolli o'zaro ta'siri kelib chiqish sababi hisoblanadi; 2) Suv molekulari boshqa elektromanfiy atomlar, shu bilan birga elektron juftlar suv molekulasini metall kationlari bilan donor - akseptor mexanizmi bo'yicha kompleks birikmalar hosil qilishga imkon beradi. Birinchi ikki xususiyat, suvning suyuqlanish va qaynash haroratlarini yuqoriligi sababi hisoblanadi. Shundan suvning suyuq holatda keng harorat intervalidagi mavjudligi ($0^\circ \dots 100^\circ \text{S}$) va bug'lanish ΔN ning ($40,7 \text{ kJ/mol}$) va suyuqlanish ΔN ning (60 kJ/mol) katta son

qiymatiga egaligidir. Buning natijasida suv ko'p sondagi anorganik va biofaol moddalarni eritish qobiliyatiga ega erituvchi hisoblanadi.

Qattiq holatdagi suv (Muz). Suv molekulasida, o'zining muz holatidagi tuzulishida shunday joylashganki, undagi har bir kislorod atomi to'rtta vodorod atomi bilan o'ralgan (1.5 - rasm).



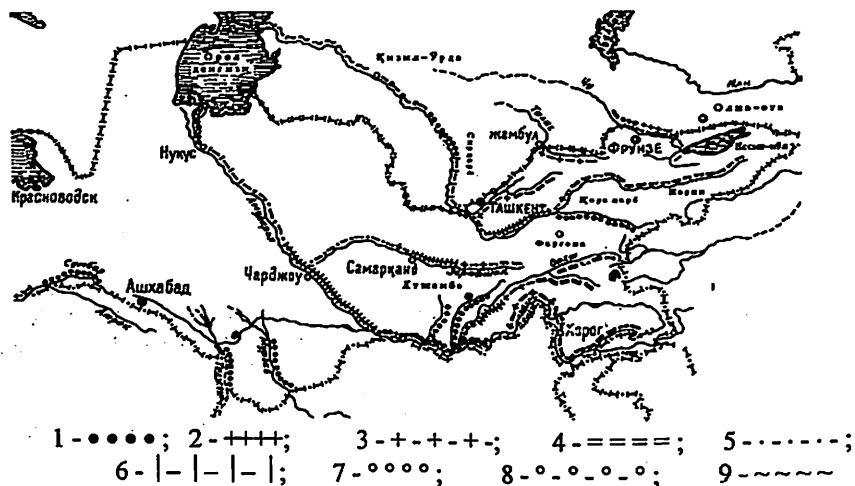
1.5 - rasm. Muzning tuzilishi: a - muzdagi suv molekulasida atomlarini tetraedrik o'ralganligi; b - muzning molekulyar tuzilishi [2].

Molekuladagi ikkita vodorod atomi kislorod atomi bilan oddiy kovalent bog'lari orqali O - N bog'langan. Boshqa ikki vodorod atomi (boshqa suv molekulariga tegishli), kislorod atomi bilan, vodorod bog'lari orqali bog'langan. Shunday qilib, aytish mumkinki, muz kristall panjarasidagi kislorod atomi to'rtta vodorod bog'lari orqali boshqa suv molekulari tarkibidagi vodorod atomlari bilan bog'langandir. Ushbu qo'shni suv molekularidagi to'rtala kislorod atomlari tetraedr cho'qqilarida joylashgan, ularning markazida esa markaziy suv molekulasining kislorod atomlari turadi. Bunday struktura olmos strukturasini yodga soladi.

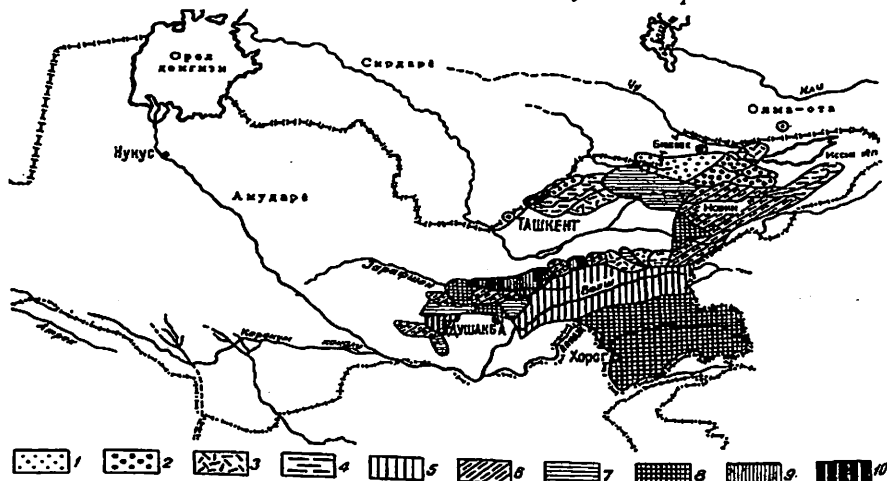
Muzning zichligi $0,92 \text{ g/sm}^3$ ga teng, ya'ni uning zichligi suvnikiga nisbatan kichik shu sababli u havzalarda suvning ustida qalqib turadi va suvning pastki qatlamlarini muzlashdan saqlaydi. Suvning ushbu o'ziga xos xususiyatining tabiatdagi, ahamiyati juda muhimdir. Agar muz suvdan og'ir bo'lganida edi, sovuq va muzlashga moyil hududlardagi suv havzalari to'liq muzlagan bo'lar edi, va yozda havzadagi suvning faqatgina yuza qismi erirdi. Suvning yuqorida keltirilgan holatdagi xususiyati uning anomalliyasidir (ya'ni umumiy qoidalaridan chiqish), chunki nisbatan ko'pchilik moddalarning qattiq holatdagi zichligi, suyuq holatidagiga nisbatan kattadir.

Daryolar ta'sirida yemirilish (errozion faoliyati), ularni suv olish manbaalaridagi yuvilish jadalligi bilan tavsiflanadi. Markaziy Osiyoning bir qator hududlarida bu 1 km^2 ga yiliga 10 tonnadan oshmaydi. Joylariga qarab esa, bu holat 1 km^2 ga 2000 tonnadan oshishi ham mumkin (Vaxsh suv tashlagichida). Suv kabi muz ham bug'lanishi mumkin. Yaxshi ma'lumki, ho'l mato yuqori darajadagi sovuqlarda ham quriydi. Aniqlanganki, qish davrida yoqqan qorning 30% gachasi bug'lanib ketar ekan. Lekin muzning bug'lanishi suvning bug'lanishiga nisbatan juda sekin boradi, chunki quyi haroratlarda suv bug'i muz ustida juda kam bo'ladi:

harorat, $^\circ \text{S}$	-50	-30	-20	-10	-8	-6	-4	-2	0
Bug' bosimi: Pa	4	10	107	253	307	375	440	508	613
mm. simob ustuni	0,03	0,3	0,8	1,9	2,3	2,8	3,3	3,9	4,6



1.6 - rasm. Markaziy Osiyoning asosiy daryolari uzunligi bo'yicha muz hosil bo'lishini bo'linish chizmasi (Shuls tadqiqotlari bo'yicha): 1 - kuchsiz ifodalangan suzuvchi muz hosil bo'lishi, o'rtacha davom etishi 15 kungacha; 2 - suzuvchi muz hosil bo'lishining o'rtacha davom etishi 15 kundan 30 kungacha; 3 - o'rtacha davom etishi 1 oydan 2 oygacha; 4 - ikki oydan ortiq; 5 - suzuvchi muz hosil bo'lishini o'sishi; 6 - statsionar muz hosil bo'lishini o'sishi har yili kuzatiladi, davom etishi 1 oydan kamroq; 7 - xuddi oldingidek har yili kuzatiladi, o'rtacha davom etishi 1 oydan 2 oygacha; 8 - xuddi shunday kuzatiladi, davom etishi 2 oydan 3 oygacha; 9 - davom etishi 3 oydan oshiq.



1.7 - rasm. Yuvilish jadalligi (tonna/km² yiliga), bunda erigan moddalarning oqimi hisobga olinmagan (V.L. Shuls tadqiqotlari bo'yicha). 1-5-20; 2-20-30; 3-30-50; 4-50-100; 5-100-200; 6-200-350; 7-350-500; 8-500-1000; 9-1000-2000; 10-2000 ortiq.

Muzning bug'lanishi yagona hisoblanmaydi. Hamma qattiq modda ustida ba'zi bir bug' bosimi mavjud bo'ladi (bu juda kichik bosim bo'lib, hech qanday o'zgarishga olib kelmaydi). Ba'zida esa bu bosim shu qadar yuqoriligidan, u bilinib turadi. Misol tariqasida kiyimlarni kuyadan saqlashda qo'llaniladigan naftalinni keltirish mumkin.

Suyuq holatdagi suv. Muz juda zich bo'lmagan tuzilishga ega bo'lib, uning tarkibida suv molekulasini o'lchamidan katta bo'lgan bo'shliqlar mavjud. Muz eriganda ushbu bo'shliqlarni suv molekulasini bilan to'lishi hisobiga, suv molekulasining zichlashuvi kuzatiladi. Bu mavjud qattiq holatdagi suv hajmini kamayishiga olib keladi. Shu sababli suyuq suvning zichligi 1,0 g/sm³ ga teng bo'lib, muznikiga nisbatan kattaroqdir. Suv qizdirilganda issiqlikning bir qismi vodorod bog'lanishlarni uzilishiga sarf bo'lganligi tufayli, suv yuqori issiqlik sig'imiga egadir.

Gidroksoniy kationi. Kislotalarni suv ta'sirida ionlarga ajralishi (dissotsialanishi) natijasida oksoniy kationi ham hosil bo'ladi: $N^+_{(eritma)} + N_2O_{(suyuq)} \rightarrow N_3O^+_{(eritma)}$. Bu kationning hosil bo'lishini quyidagicha asoslash mumkin: 1s bo'sh orbitalga ega proton (vodorod), faol akseptor hisoblanadi va taqsimlanmagan elektron juftga ega bo'lgan suv molekulasini bilan donor - akseptor bog'i hisobiga birikadi. N_3O^+ kationi tuzilishi trigonal piramida shakliga ega, ya'ni ammiak (NH_3) molekulasini tuzilishiga o'xshashdir. Lekin N_3O^+ molekulasidagi N-O-N bog'lari orasidagi burchak, ammiak molekulasidagi H-N-H bog'lari orasidagi burchakka nisbatan kattaroqdir ($<N-O-N = 115^\circ$, $<H-N-H = 107^\circ$).

1.2. Tabiiy suvning fizikaviy xossalari va anomaliyalari

Toza suv rangsiz, ta'amsiz, xidsiz tiniq suyuqlik. Suvning qattiq holatdan, suyuq holatga o'tgandagi zichligi boshqa unga tuzilishi o'xshash moddalardagi kabi kamaymaydi, aksincha ortadi. Suvning zichligi 0° haroratda emas, balki +4 S° haroratda eng katta (1 g/sm³) kattalikka teng bo'ladi. +4 S° haroratdan yuqorida ham, undan past haroratda ham, suvning zichligi 1 dan kichik son qiymatlariga teng bo'ladi. Suv - yerdagi tuzilishi va xossalari eng qiziq va o'ziga xos bo'lgan birikma bo'lib, u o'zining ko'pgina fizikaviy xossalari ko'ra, o'ziga xosligini ko'rsatadi, ya'ni uning yuqori (hisoblashlarga asosan) suyuqlanish (muz uchun) va qaynash haroratiga egaligi, muzlaganda kengayuvchanlik xususiyati, erituvchanlik xossasining kuchliligi, dielektrik o'tuvchanligining juda yuqoriligi va uning qovushqoqligini bosimga bog'liqligi, yuqori sirt tarangligi, elektrolitik dissotsialanishini pastligi, yuqori termik barqarorligi va ko'pgina boshqa xossalari shularga misol bo'la oladi. Suvning nisbatan muhim anomaliyalari va ularning fizikaviy va biologik hodisalardagi roli, bundan tashqari suvga tuzilishi o'xshash ba'zi kimyoviy moddalar (uning analoglari) va boshqa suyuqliklar fizikaviy xossalari 1.1 - 1.3 - jadvallarda keltirilgan.

1.2 - jadval

Sverdrin, Disonson va Flemingni Xorn tadqiqotlari ma'lumotlariga asoslangan holda tabiiy suvning anomal - fizik xossalari [29]

Xossalari	Boshqa moddalar bilan taqqoslash	Fizikaviy va biologik hodisalardagi roli
Issiqlik sig'imi	NH ₃ ni hisobga olmaganda, mavjud hamma suyuq va qattiq moddalar ichida nisbatan yuqori	haroratning tebranish chegaralarini pasaytiradi, juda katta miqdordagi issiqlikni suv oqimini olib keladi; jismni doimiy haroratini saqlanishiga yordam beradi.
Muzning solishtirma suyuqlanish issiqligi	NH ₃ hisobga olmaganda, nisbatan yuqori	Muzlash nuqtasidagi yutilish yoki ajralib chiqish issiqligi bilan ifodalanuvchi termostatik samarasi.
Bug'lanishni solishtirma issiqligi	hamma moddalardan nisbatan yuqori	Atmosferada suvni va issiqlikni o'tishi uchun juda muhim bo'lgan yuqori bug'lanish solishtirma issiqligi
Issiqlik ta'sirida kengayish	Maksimal zichlikka to'g'ri keluvchi harorat, tuz miqdori oshishi bilan pasayadi, toza suv uchun 4°C ga teng	Toza va suyultirilgan dengiz suvi uchun zichlikning eng yuqori muzlash haroratiga nisbatan, yuqori harorati kuzatiladi; ushbu xususiyat suvning va suv havzalari chegaralaridagi haroratni taqsimlashni boshqarishda muhim rol o'ynaydi.
Sirt tarangligi	hamma suyuqliklarga nisbatan yuqori	Xujayra fiziologiyasi uchun muhimdir; tomchi hosil bo'lishini va xossalarni ba'zi bir sirt xodisalarini aniqlaydi
Erituvchanlik qobiliyati	Qoidaga ko'ra, boshqa suyuqliklardan o'laroq, ko'pchilik moddalarni va ko'p miqdorda eritadi	Fizikaviy va biologik xodisalarni bir-biri bilan ochiq bog'lab turadi
Nisbiy dielektrik o'tkazuvchanligi	Toza suv uchun, bu boshqa hamma suyuqliklarga nisbatan yuqori	Ma'danli erigan moddalar uchun katta ahamiyat kasb etadi, chunki ularni dissotsialanishini aniqlaydi
Elektrolitik dissotsialanishi	Juda kam	Neytal modda, lekin N ⁺ va ON ⁻ ionlarini saqlaydi
Uchuvchanligi	Kislorod guruhchasi elementlarining vodorodli birikmalari o'rtasida eng kichik	Turli xil materiallar tomonidan namni sekin yo'qotilishi
Tiniqligi	Nisbatan yuqori	Infraqizil va ultrabinafsha oblastlarda nurlanish energiyani kuchli yutadi; spektrning ko'rinadigan qismida nisbatan kichik yutilish chiziqlari ko'rinadi, shu sababli u rangsiz, yutilishni o'ziga xosligi fizikaviy va biologik jarayonlar uchun muximdir
Issiqlik o'tkazuvchanligi	hamma suyuqliklar ichida nisbatan yuqori	Kichik masshtabli jarayonlarda asosiy rol uynaydi. Masalan, ya'ni faqat tirik xujayralarda boradiganlarida, lekin molekulyar jarayonlar uchun ham muximdir

1.3 - jadval

Suvni va unga o'xshash moddalarni qaynash va muzlash haroratlari [26]

Modda formulasi va nomi	Moddaning nisbiy molekulyar og'irligi	harorat, °S	
		Qaynash	Muzlash
H ₂ Te- vodorod telurid	129	-4	-51
H ₂ Se- vodorod selenid	80	-42	-64
H ₂ S- vodorod sulfid	34	-61	-82
H ₂ O-suv, vodorod oksid	18	100	0

1.4 - jadval

Suvni va boshqa bir qator suyuqliklarni ba'zi bir fizikaviy xossalari [16]

Modda	Suyuqlanish harorati, °S	Solishtir ma'erish issiqligi 10 ³ /(kg·K)	Qaynash harorati °S	Solishtir ma'is siqligi 10 ³ /(kg·K)	Solishtirma issiqlik sig'imi
Aseton (dimetilketon, propanon, SN ₃ - SO - SN ₃)	-9,5	98	56,5	521	2,12
Etanol (etil spirti, vino spirti, S ₂ N ₂ ON)	-117	104	78,5	854	2,24
Benzol (geksametilen, S ₆ N ₆)	5,51	127	80,1	395	1,63
Uglerod(IV)-xlrid (uglerod tetraxlorid SCl ₄)	-22,7	17,4	76,8	194	0,83
Simob (Hg)	-33,9	11,8	357	296	0,14
Sulfat kislota (N ₂ SO ₄)	-10,5	100	330	511	1,13
Skipidar (erituvchi)	-	-	159	287	1,72
Suv (trigidrol, muz)	0	334	100	2260	4,22

Yer qobig'ida ozod suvlardan tashqari bog'langan (kristallizatsion) suvlar keng tarqalgan bo'lib, bu suvlarning molekullari nafaqat o'zaro, balki qattiq jism yuzasi bilan xam o'zaro ta'sirlashgan holda bo'ladi. Bog'langan suvlarda qattiq jism yuzasi kuchlari ta'sirida tuzilish bog'lari qisqarishiga (siqilishi) va uning fizikaviy va termodinamik xossalarni o'zgarishiga olib keladi (1.4-jadval).

1.5 - jadval

Absolyut neytral holatidagi erkin va bog'langan suvlarning ba'zi bir fizikaviy va termodinamik xossalari [31]

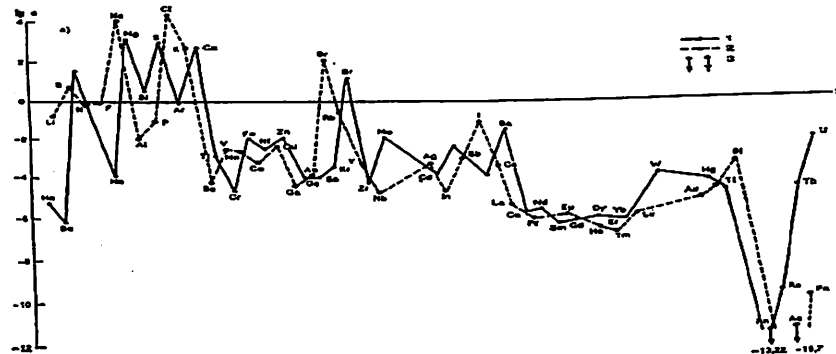
Ko'rsatkich	Ozod suv	Bog'langan suv
Vodorod ko'rsatkich (rN), birligi rN	7	3,6
Oksidlanish-qaytarilish potentsiali (Eh), V	0,4	-0,15
Kislorodning parsial bosimi, Pa	10 ⁻²⁸	10 ⁻⁶
Vodorodning parsial bosimi, Pa	10 ⁻²⁷	10 ⁻⁵
Dissotsialanish (ajralish) o'zgarmasi	10 ⁻¹⁴	10 ⁻¹⁵
Parchalanish o'zgarmasi	10 ⁻⁸³	10 ⁻¹⁷
Standart ozod energiyasi ΔG _{hosil bo'lish} , J:		
N ₂ O uchun	-237,35·10 ³	-157,84·10 ³
ON ⁻ uchun	-157,4·10 ³	-25,54·10 ³
Zichligi, g/sm ³	1	1,4
Nisbiy dielektrik o'tkazuvchanligi	78,3	10-20

Suv va modda almashinuvi. Suv – qattiq, suyuq va gaz moddalar uchun umumiy erituvchi hisoblanadi. U tabiatda sodir bo'ladigan ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda muhit sifatida ishtirok etadi. Bundan tashqari, u turli fiziologik va biokimyoviy reaksiyalarda bevosita ishtirok etish bilan birga, muhit rolini ham bajaradi. Sut emizuvchilar jismida suvning umumiy saqlanishi, uning umumiy massasining 60% ini tashkil etadi, lekin ushbu qiymat doimiy emas. Bu sut emizuvchining yoshiga, jinsiga, organizmining fiziologik holatiga va boshqa omillarga ham bog'liq bo'ladi. Bu embrionda 97% ni, yangi tug'ilgan go'dak tanasining - 77% ni, katta odam organizmining esa 50% dan ko'proq qismini tashkil etadi. Erkak tanasida (61%), ayollar tanasiga (54%) nisbatan ko'proq suv bo'ladi. Ushbu farq ayol tanasida yog' miqdorining nisbatan yuqori bo'lishi sababidandir. Yangi tug'ilgan o'g'il bolaning tanasida suv tananing og'irligiga nisbatan 86,8% ni tashkil etsa, 81 yoshdan oshgan qari kishi tanasida bu ko'rsatkich 49,8% gacha tushib ketadi, ya'ni yoshi keksaygan sari inson tanasi qurib borar ekan. Suv inson organizmidagi hamma to'qimalar tarkibiga kiradi: u qonda va buyrakda – 83% atrofiida, o'pkada va yurakda – 79% gacha, muskullar, taloq va bosh miyada – 75% gacha, suyaklarda – 20% gacha, yog' to'qimalarida – 10% gachani tashkil etadi. Modda almashinuvi jarayonlari borishida bo'lib o'tadigan reaksiyalarda muhit sifatida suv juda muhim o'ringa egadir. Oshqozonda suyuq muhitda, ovqatni hazm bo'lishi va oziq moddalarni qonga so'rilishi boradi. Bir kecha kunduzda oshqozon – ichak yo'lida 1,5 l so'lak, 2,5 l oshqozon, 0,7 l oshqozon osti bezi, 3 l ichak zardoblari ajralib chiqadi. Suv yordamida organizmdan, almashinuv jarayonlari natijasida hosil bo'lgan zaharli mahsulotlar chiqarib yuboriladi. Oshqozon – ichak yo'li organizmga suv kelishi va chiqib ketishining asosiy yo'llaridan biri hisoblanadi. D_2O va belgilangan triteyli suvlardan foydalanib olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatdiki, oshqozon ichak yo'lida suv juda tezlik bilan so'rilishi (shimilishi, yutilishi) kuzatilgan. Inson organizmida ushbu yo'nalishda 11 suv 22 – 25 daqiqa oralig'ida so'rilar ekan. Oshqozon – ichak yo'li va qondagi belgilangan triteyli suv muvozanatga kelishi uchun ketadigan vaqt 40–45 daqiqani tashkil etishi aniqlangan. Suvning so'rilish tezligi, ^{22}Na izotopini so'rilishiga nisbatan yuqoridir. O'rtacha hisoblanganda inson ichaklarida bir kecha-kunduzda 8–10 l oralig'idagi suv so'riladi, shundan faqatgina 1,5 l «tashqi kelib chiqishga» ega. Ichaklarning epitelial xujayralari orqali olib o'tiladigan hamma moddalardan, suvni olib o'tilishini ta'minlashda hal qiluvchi rolni Na^+ va Sl^- ionlari o'ynaydi, Na ionlarini adsorbillaishiga ta'sir etuvchi hamma omillar, suvning adsorbillaishiga ham ta'sir qiladi. Organizmdan suvni chiqib ketishini ta'minlovchi asosiy yo'llardan biri bu - buyraklardir; ular orqali tanani tark etuvchi suvning yarmiga yaqini o'tadi. Bir kecha – kunduzda buyraklar orqali 1000 l dan ortiqroq qon o'tadi. Yakuniy hisobda sizib o'tkazilgan (filtrlangan) suyuqlikning 1% dan kamrog'i, buyraklar tomonidan peshob ko'rinishida ajraladi. Suvni yo'qotilishining kam bo'lmagan qismi, sezilmagan yo'qotilish deb yuritiladi: bu havo bilan nafas chiqarishda bug' ko'rinishlaridagi (400 ml-kecha-kunduzda¹), teri ustidan (600 ml-kecha-kunduzda¹). Yosh bezlaridan ajralgan kam miqdordagi suv, gaplashganda so'lak tomchilari sifatida, yo'talishda va boshqalarda chiqib ketadi. Suvning yo'qotilishini qolgan yo'llarini hisoblash uncha qiyinchilik tug'dirmaydi: bular bir kecha-kunduzda peshob ko'rinishida 0,8–1,3 l va 0,2 l suv bug'lanish bilan chiqib ketadi. Suv sarfi tashqi muxitga, modda almashinishining

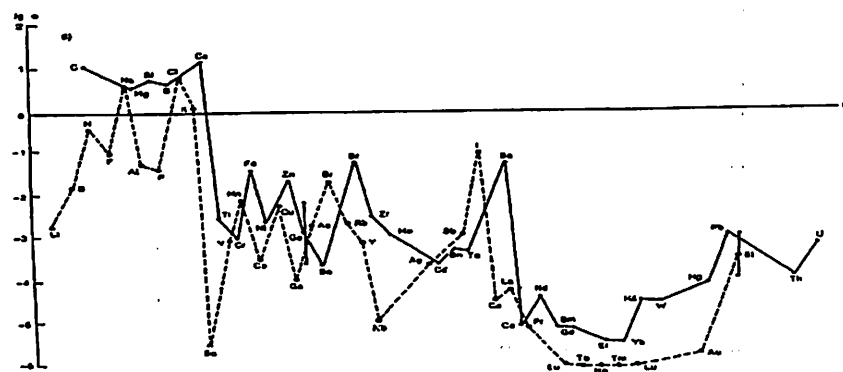
individual o'ziga xosligiga yoki uning buzilishi natijalariga bog'liq holda kuchli tebranadi. Suvning bir qismi organizmda, hayot faoliyat jarayonlarida – oqsilning, yog'larning va uglevodlarning yemirilishi natijasida (endogen suv) hosil bo'ladi. Masalan, 100 g yog'ni oksidlanishi bilan 0,107 l, 100 g uglevodlarni oksidlanishida esa 0,055 l suv hosil bo'ladi. Binobarin, bunda ko'proq foydali (ya'ni endogen suv olish fikridan kelib chiqilsa) - yog' ekan. Shu sababli ko'p vaqt suvsiz yura oladigan hayvonlar organizmlarida yog' qoldiqlari hosil bo'lishi kuzatiladi, o'z navbatida ular ko'p vaqt tashqaridan suv is'temol qilmasdan, balki o'z organizmlarida suv qayta ishlab chiqishga moslashgan. Bunday xayvonlarga qo'ylarning ba'zi turlarini va tuyalarni misol keltirish mumkin. Suv ishtirokida – umuman olganda organizmning hamma funksiyalari boradi deb aytilish mumkin. Nafas olish yo'llarida va terining yuza qismida bug'lanib, suv haroratni boshqarish (termogulyatsiya) jarayonlarida ishtirok etadi. Suvni teri orqali ajralib chiqishi, uning yuzasi maydoniga bog'liqdir. Tanasini og'irligi 70 kg ga teng bo'lgan, bino ichida bir kunda 8 soatlik yengil mehnat faoliyati olib boradigan inson uchun, me'yori sharoitda, terlash orqali suvni yo'qotishi 0,65 ml-kecha-kunduzni tashkil etadi [35].

1.3. Gidrosferaning tabiiy suvlari

Tabiiy suvlarni o'z tarkibida xamma ma'lum kimyoviy elementlarni oddiy va murakkab ionlar, kompleks birikmalar, erigan yoki gazsimon molekullalar, barqaror va radioaktiv izotoplar ko'rinishida saqlovchi murakkab eritmalar deb qarash mumkin.



1.8 a - rasm. Elementlar davriy jadvaldagi tartib raqamiga asoslangan holda, ummon (dengiz) suvlaridagi (ushbu egri chiziqni tuzishda [9] ish ma'lumotlaridan foydalanilgan. Elementlarning o'rtacha miqdorlari (mg/dm³ litr da) 1-juft tartib raqamli elementlar, 3-keltirilgan kattalikdan konsentratsiyasi kichik bo'lgan element.



1.8 b – rasm. Elementlar davriy jadvalidagi tartib raqamiga bogʻliq holda, kimyoviy elementlarning daryo suvlaridagi oʻrtacha miqdorlari (mg/dm^3 larda) [34].

Oxirgi yillarda aniqlanishicha, yer qobigʻida maʼlum barqaror elementlarning 92% i tabiiy suvlar tarkibida mavjud ekan. (1.5, 1.6-jadvallar). Shuni aytish joizki, agarda analitik usullarni sezgirliigi yanada oshirilsa, qolgan elementlarni xam aniqlash mumkindir. Ummon suvlarida asosiy qator elementlarning saqlanishi nisbatan doimiy boʻlib, juda kichik konsentratsiyalarda uchraydigan elementlar (mikroelementlar) uchun bu suvlarda ular tarqoq tarqalganligi bilan ajralib turadi.

Daryo suvlarida mikroelementlarning oʻrtacha miqdori xaqida maʼlumotlar 1.6 b - rasmda keltirilgan. Bu maʼlumotda dunyo olimlari tadqiqotlari axborotlari umumlashtirib berilgan. Gipergeneza mintaqalari tabiiy suvlarini kimyoviy tarkibini ionlanish jarayoni atmosferada boshlanib, tuproqda, togʻ jinslarida shunday vaqtgacha, yani qachonki, suv togʻ jinslaridan chiqib ketguncha davom etdi. Atmosfera yogʻinlari (qoldiqlari) ni kimyoviy tarkibini turli xilligiga qaramasdan (1.6-jadval), ular qoidaga koʻra, kam maʼdanlashganligi bilan ajralib turadi, qaysiki gumid iqlimli tumanlarda bu 50 mg/dm^3 oshmaydi, baʼzida esa 20 mg/dm^3 tashkil etadi.

Keyingi yillarda geokimyo boʻyicha nashr etilgan ichimlik yer osti suvlari va shoʻr suvlar, termal, loyqa va boshqa suvlar haqidagi maʼlumotlar, yer osti suvlari tarkibida kimyoviy elementlar miqdori oʻrtacha deb xulosa qilishga imkon bermaydi. Bunga faqat faol suv almashinuv mintaqalari kirmaydi.

1.6 - jadval

Tabiiy suvlar kimyoviy tarkibidagi erigan komponentlarning oʻrtacha konsentratsiyasi mg/dm^3

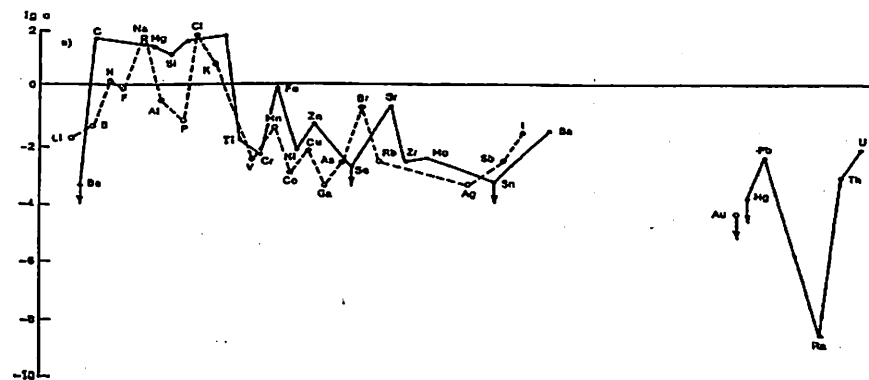
Tashkil etuvchi modda	D.I.Mendeleev ning elementlar davriy jadvalidagi elementning tartib raqami	Ummon suvlari % [11]	Daryo suvlari [13]	Gipergenez mintaqalari suvlari uchun oʻrtacha kattaliklar	Gidrotermalar rinch ummoni segmentida
rN		-	-	6,9	6,4
NSO ₃ ⁻		0,14 [4]	52,0/53,0	174	374
SO ₄ ²⁻		2,70	8,3/11,5	75,1	1240
Cl ⁻		19,35 [4]	5,8/8,2	47,0	4430
F ⁻		$1 \cdot 10^{-3}$ [4]	0,1	0,5	-
Na ⁺		10,76 [4]	5,2/7,2	45,5	1810
Ca ²⁺		0,41 [4]	13,4/14,7	43,9	518
Mg ²⁺		1,30 [4]	3,4/3,7	18,6	159
K ⁺		0,39 [4]	1,3/1,4	4,6	245
NH ₄ ⁺		-	-	0,6	44,1
SiO ₂		0,01 [31]	10,4/10,4	17,4	129
		350	99,7	437	8955
H	1	108,0 [12]	-	-	-
Li	3	$1,6 \cdot 10^{-4}$	0,0025	$1,4 \cdot 10^{-2}$	2,85
Be	4	-	$6 \cdot 10^{-10}$	$< 2,7 \cdot 10^{-4}$	0,0063
B	5	-	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$4,2 \cdot 10^{-2}$	22,1
C	6	10,2*	$2,8 \cdot 10^{-2}$	34,2*	73,6*
N	7	0,38*	$5 \cdot 10^{-4}$	1,3*	-
O	8	-	857,0 [2]	-	-
F	9	0,10	$1,3 \cdot 10^{-3}$	0,5	5,13
Na	11	5,2	10,35	45,5	1810
Mg	12	3,4	1,30	18,6	159
Al	13	0,05	$1 \cdot 10^{-5}$	0,28	19,3
Si	14	4,9*	$3 \cdot 10^{-3}$	8,1*	60,2*
P	15	0,040	$7 \cdot 10^{-5}$	0,058	-
S	16	3,83*	0,89	25,0*	414*
Cl	17	5,75	19,35	47,0	4430
K	19	1,3	0,39	4,6	245
Ca	20	13,4	0,41	43,9	518
Ti	22	3.	$1 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	0,78
V	23	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	1,81
Cr	24	$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-8}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	0,35
Mn	25	$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$4,9 \cdot 10^{-2}$	1,79
Fe	26	$4 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-5}$	0,55	28,9
Co	27	$3 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$8 \cdot 10^{-4}$	0,056
Ni	28	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$	0,01
Cu	29	$7 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	0,086
Zn	30	$2 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-2}$	1,54
Ga	31	$1 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-4}$	0,019
As	33	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	2,32
Se	34	$2 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$< 9 \cdot 10^{-4}$	-
Br	35	$2 \cdot 10^{-2}$	0,07	0,18	6,81

1.6 – jadval davomi

Tashkil etuvchi modda	D.I.Mendelevning elementlar davriy jadvalidagi elementning tartib raqami	Ummon suvlari % [11]	Daryo suvlari [13]	Gipergenez mintaqalari suvlari uchun o'rtacha kattaliklar	Gidrotermal rinch ummoni sigmentida
Rb	37	$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	0,400
Sr	38	$5 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	0,19	0,826
Y	39	$7 \cdot 10^{-4}$ [17]	$3 \cdot 10^{-7}$	-	0,080
Zr	40	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^3$	0,024
Mo	42	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	0,026
Ag	47	$2 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-4}$	0,011
Sn	50	$5 \cdot 10^{-4}$ [17]	$3 \cdot 10^{-6}$	$< 3,3 \cdot 10^{-4}$	0,021
Sb	51	$1 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,200
I	53	$7 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	1,12
Cs	55	$3 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-8}$	-	0,378
Ba	56	$4 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-2}$	0,347
La	57	$5 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-10}$	-	-
Ce	58	$8 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-10}$	-	-
Pr	59	$7 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-10}$	-	-
Nd	60	$4 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^{-10}$	-	-
Sm	62	$8 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-11}$	-	-
Eu	63	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-10}$	-	-
Gd	64	$8 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-10}$	-	-
Tb	65	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-11}$ [12]	-	-
Ho	67	$1 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-11}$	-	-
Er	68	$4 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-10}$	-	-
Tm	69	$1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-10}$	-	-
Yb	70	$4 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-11}$	-	-
Lu	71	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-10}$	-	-
W	74	$3 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-7}$	-	-
Au	79	$2 \cdot 10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-9}$	$< 3 \cdot 10^{-6}$	-
Hg	80	$7 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-8}$	$< 9 \cdot 10^{-4}$	0,016
Pb	82	$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	0,098
Ra	88	-	$1 \cdot 10^{-13}$	$1,27 \cdot 10^{-9}$	-
Th	90	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^{-4}$	-
U	92	$5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$3,4 \cdot 10^{-3}$	-

Ilova: 1. (-) ma'lumot yo'qligini bildiradi. 2. «Daryo suvlari» hosil bo'lishi (ionli shaklda) sur'atida toza suvdagi ionlarni saqlanishi, maxrajda esa antropogen tashkil etuvchi hisobida, olib borilgan tadqiqotlar natijalari ma'lumotlaridan olingan. 3. Yulduzcha belgisi (*) elementlar ion shaklida hisoblanganligini ko'rsatadi. 4. rN kattaligi o'lichamsiz birliklarda berilgan.

S.A. Shvarsev [30] o'z tadqiqotlarida gipergenez mintaqalari yer osti suvlarini o'rgandi va bunda 25 mingdan ortiq suv namunalarini kimyoviy tahlil qilish usulini qo'llab, ulardagi 50 dan ortiq kimyoviy elementning o'rtacha miqdorini hisobladi. Ushbu ma'lumotlar asosida 1,8 v – chizm - rasm tuzilgan.



1.8 v – rasm. Elementlar davriy jadvaldagi tartib raqamiga bog'liq holda, gipergenaz mintaqalari suvlari tarkibidagi kimyoviy elementlarining ([34] ish ma'lumotlariga asosanib aniqlangan o'rtacha miqdori.

1.7 – jadval

Yer sharining turli mintaqalaridagi atmosfera yog'inlarining o'rtacha kimyoviy tarkibi [31]

Komponentlar	Sobiq ittifoqning		Sharqiy Yevropani ng shimoli	Janubiy-sharqiy Avstraliya	AQSh	Yaponiya
	Sharqiy Yevropa qismi	Osiyo qismi				
pH, birligi rN	5,9	6,0	5,5	3,0-7,2	4,1-5,8	-
Cl ⁻	1,8	1,5	3,5	4,4	0,1-22,6	1,1
SO ₄ ²⁻	5,7	4,4	2,2	-	0,03-5,3	4,5
HCO ₃ ⁻	5,7	5,6	-	-	-	-
NO ₃ ⁻	0,8	0,7	0,3	-	0,7-4,7	-
Ca ²⁺	2,0	2,0	1,4	1,2	0,2-6,5	0,9
Mg ²⁺	0,5	0,2	0,4	0,5	-	0,4
Na ⁺	2,4	1,6	2,1	2,5	0,1-22,3	1,1
K ⁺	0,7	0,7	0,4	0,4	0,07-1,1	0,3
NH ₄ ⁺	0,6	0,8	0,4	-	0,05-2,2	-
Summa	20,2	17,5	-	-	-	-

- Na⁺ + K⁺ yig'indisi.

Tabiiy suvlarning tarkibini murakkabligi, nafaqat ularning tarkibida kimyoviy elementlarning ko'pligi bilan balki, ularning har birini qancha miqdordaligi bilan ham aniqlanadi. Chunki ular turli turdagi suvlarda turlicha miqdorda va shu bilan birga har bir element turli ko'rinishdagi shaklda bo'lishi mumkin.

Tabiiy suvlarni ma'danlashuvi asosida sinflanishi. Tabiiy suvlarning ma'danlashuvi deganda, kimyoviy tahlilda unda aniqlangan hamma ma'danli moddalarning saqlanish yig'indisi tushuniladi. Ushbu miqdor ionlar yig'indisi ko'rinishida ifodalanib, bu ichimlik va sho'rtob yoki nim tuzli suvlar uchun – 1 dm³ ga milligrammlarda yoki grammlarda, sho'r suvlar (rassollar) uchun esa 1 dm³ ga grammlarda, yoki 1 kg ga grammlarda, yoki (%) foizlarda ifodalanadi.

Hozirgi vaqtda tabiiy suvlarning ma'danlashuvini bo'limlarga bo'lish xaqidagi savollarga javob topish bo'yicha, shu yo'nalishda ilmiy izlanishlar olib borayotgan tadqiqotchilar olimlar va mutaxassislar fikrlarida aniq bir kelishuvga kelinmagan. Tabiiy suvlarning ma'danlashuvini ko'rsatuvchi chegaraviy kattaliklar nazariy tomonidan, yoki hududiy tadqiqotlarga asoslanib, suvlardan amaliy jihatdan foydalanishni hisobga olingan holda asoslanmoqda. Umumiy holatda deb esa, ichimlik suvlarini, ya'ni 1 g/dm³ chegarasidagi tavsifnomasi, tabiiy suvlarni hamma sinflanishlarida keltirilgan. Masalan, chet el olimlarining fikrlari, ularda ma'lum yo'nalishda keng o'rganilgan va muhim bo'lgan sho'r suvlar (rassollar) va tuzli suvlar (solyony) orasida mos kelmaydi. Bu kattalik V.I. Vernadskiy tadqiqotlarida 50% ni tashkil etsa, M.G. Valyashko va undan so'ng I. K. Zaysevlar takliflariga ko'ra 35% ni tashkil etadi. N.I. Tolstixin [19] olib borgan hududiy tadqiqotlarga asoslangan holda, tabiiy suvlarni quyidagi guruhlariga bo'lish taklifi bilan chiqdilar bular a) ichimlik suvlar; b) sho'r suvlar va v) tabiiy suvlardan amaliy maqsadlarda foydalanish kabi sinflanishlar hisoblanadi. Tolstixin taklifi bo'yicha sinflanishga ko'ra, antarktida muzlari va qorlari - yuqori ichimlik suvlari, atmosfera yog'inlari - o'ta yaxshi, ba'zi bir ko'llar (Baykal va Ladoga ko'llari), Tundra tuproq osti, baland tog'lar suvlari - juda yaxshi; o'rmonlar tuproq osti, o'rta balandlikdagi tog'lar suvlari - o'rtacha yaxshi ya'ni ichimlik suvlariga nisbatan ichimli, dasht suvlari - ichish mumkin bo'lgan ichimlik suvlari kabi turlarga kiradi. Sho'r suvlar esa quyidagi belgilarga qarab guruhlanadi: kuchsiz tuzlangan - ichimlik (zaruriyatga qarab), ma'danli ichimlik; o'rta tuzlangan - sug'orishga yaroqli suvlar; kuchli tuzlangan - sug'orish zaruriyatiga qarab; kuchsiz tuzlangan - quyi chegaradagi (25%), bu shu bilan asoslanadiki, bu ma'danlashuvda muzlash va maksimal zichlik haroratlari o'zaro tenglashadi; kam tuzlangan - ichimlik suvlari quyiladigan dengizlar suvlari; o'rtacha tuzlangan - dunyo ummonlari suvlariga bo'lingan. Tuz eritmali (rassollar) ikki guruhga ajratilgan: a) kuchli tuzlangan eritmali b) juda kuchsiz tuz eritmali suvlar bo'lib, bunday hudud suvlariga dengizlarning ma'danlashgan suvlari to'g'ri keladi.

V. A. Sulin izlanishlari natijalari asosida sinflanish [28]

1.8 - jadval

Suv guruxlari	Turlari			
	Natriyli - sulfatli	Natriyli-gidro karbonatli	Magniyli - xloridli	Kalsiyli - xloridli
Gidrokarbonatli	A ₂ - sinfi kalsiyli, magniyli guruhchalar	A ₂ -sinf, Na, Ca, Mg li guruhchalar A ₁ , A ₃ - sinf Na guruhchasi;	A ₂ - sinf, kalsiyli va magniyli guruhchalar	A ₂ - sinf, kalsiyli va magniyli guruhchalar
Sulfatli	S ₂ - sinf, Ca, Mg li guruhlar, S ₁ - sinf, Ca, Mg, Na li guruh	S ₁ - sinf, natriy guruhchasi	S ₂ - sinf, Ca, Mg li guruhchalar; S ₁ - sinf, Ca, Mg li guruhchalar	S ₂ , S ₁ - sinf, Ca, Mg li guruhchalar;
Xloridli	S ₁ -sinf, Ca, Mg, Na li guruh	S ₁ -sinf, natriy guruhchasi;	S ₁ -sinf, Ca, Mg, Na li guruhchalar; S ₂ - sinf, Ca, Mg li guruhchalar;	S ₁ - sinf, Ca, Mg, Na li guruhchalar;

Ilova: Suvlarni turlarini sonlarga nisbatan, suv guruxlari - ko'p va kuchli atomlarga, guruxchalar esa - kuchli o'ziga xos ketonga qarab, sinflar - Palimer usuli bo'yicha olingan asosiy tavsifga qarab ajratiladi.

Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflanishi. Hozirgi vaqtda tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflanishini bir necha o'ndan ortiq turi ma'lum bo'lib, u asosida turli xil qoidalarga asos solingan. Hozirga qadar keng qamrovli, har tomonlama asoslangan universal sinflanish tuzilmagan. Eng keng tarqalgan sinflanish turlariga O.A. Alyokin, M.B. Valyashko va V.A. Sulinlar tomonidan taklif etilgan sinflanishlarni keltirish mumkin. Bu sinflanish yo'nalishlari yetarlicha oddiyligi bilan amaliyotda keng qo'llanilish topdi. Quyida keltirilgan sinflanishlar tabiiy suvlarda mavjud bo'lgan faqat asosiy anionlar (Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻) va kationlar (Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺) ni hisobga oladi.

S.A. Shukaryov ilmiy izlanishlari natijalari bo'yicha taklif etilgan sinflanish. Ushbu sinflanish [23] bo'yicha ionlarga ega bo'lgan va ionlar miqdori 25% dan kam bo'lmaganlar kiradi (anionlar va kationlar yig'indisi bo'lingan xolda 100% ni tashkil etadi). Suvning kimyoviy tarkibi 2- 6 tagacha bo'lgan ionlarga ega bo'lishi mumkin. Anionlarni kationlar bilan guruhlanishi asosida 49 turdagi variantlar hosil qilish mumkin. Agarda, masalan, suv Cl⁻ va Ca²⁺ ionlariga ega bo'lsa, bunday suv xloridli-kalsiyli, agarda suvda SO₄²⁻, Cl⁻, Na⁺, Mg²⁺ miqdori oshsa, unda u sulfatli - xloridli va natriyli - magniyli hisoblanadi. Ushbu sinflanishning kamchiligi sifatida quyidagilarni keltirish mumkin: 1) uning kengligi; 2) genetik yaqinlashuvni yo'qligi; 3) sinflanishning matematik nuqtai nazardan kelib chiquvida ba'zi bir shakllanish xatolaridir.

V.A. Sulin izlanishlari natijalariga asoslanib tuzilgan sinflanish. Ushbu sinflanishda [28] bir necha nuqtai nazarga asos solingan: ionlar orasidagi tenglik, miqdori ortiqcha mavjud bo'lgan ionlar, ya'ni palmir tavsifnomasi deb nomlanuvchi qator (1.9 -jadval).

1.9 - jadval

V. A. Sulin izlanishlari bo'yicha yer osti suvlari turlarini aniqlash [28]

Suvlar turlari	$\frac{\Sigma Na^+}{\Sigma Cl^-}$	$\frac{\Sigma Na^+ - \Sigma Cl^-}{\Sigma SO_4^{2-}}$	$\frac{\Sigma Cl^- - \Sigma Na^+}{\Sigma Mg^{2+}}$
Sulfatli - natriyli	>1	<1	-
Gidrokarbonatli-natriyli	>1	>1	-
Xloridli - magniyli	<1	-	<1
Xloridli - kalsiyli	<1	-	>1

Ilova: Agarda ion miqdori ekvivalent shaklida ifodalangan bo'lsa, unda E - belgisi ion belgisi oldiga shunda qo'yiladi. Neft va gaz qazilma konlari yer osti suvlarini sinflanishida, turlar usuli keng qo'llanilib, bunda guruhlar, guruhchalar va sinflar amalda qo'llanilmaydi.

1.10 - jadval

V. A. Sulin izlanishlari natijalariga asoslangan tabiiy suvlarning sinflanish turlari [28]

Suv turlari	Shakllanish sharoiti	Shakllanish mexanizmi va sharoiti
Xloridli-magniyli	Dengizlarda	Kimyoviy tarkib yillar mo'baynida o'tib kelishi va bu asosan NaCl, MgCl ₂ , MgSO ₄ , Ca ²⁺ saqlovchi dengiz jinslari komponentlarini ishqorsizlanishi natijasida kelib chiqishi yoki bo'lishi mumkin. Ishqorsizlanishni davom etishi geologik tuzilishlar turlariga, paydo bo'lish (relefini) tavsifomasi va mintaqani zovur-quduqlashganligiga bog'liqdir. Yer osti dengiz cho'kindilarini ishqorsizlanishini boshlang'ich bosqichini tavsiflaydi, ular o'z navbatida ion-tuz kompleksi qoldiqlari zaxiralarini tugatmaydi. Quyidagi reaksiyaning borishi natijada natriy sulfat yig'ilmaydi: $MgCl_2 + 2NaSO_4 \rightarrow MgSO_4 + 2NaCl$
Sulfatli-natriyli	Qit'alararo	Ushbu shakllanish shundan keyin hosil bo'ladiki, yer osti suvlari kimyoviy tarkib magniy xlorid to'liq chiqib ketgandan keyin, asosiy rolni kam eriydigan sulfat tuz (gips, angidrid) o'ynay boshlaydi. Bu shu bilan birga bir vaqtning o'zida kalsiy qattiq xoldan eruvchan xolga o'tganida kation almashinish reaksiyasi boradi: $Ca^{2+}_{ion} + 2Na^{+}_{kol} \rightarrow 2Na^{+}_{ion} + Ca^{2+}_{kol}$ $CaSO_{4,uv} + 2Na^{+}_{jins} \rightarrow Na_2SO_{4,uv} + Ca^{2+}_{jins}$ Natriy sulfat qit'alararo sharoitda jinslarni ishqorsizlanishini gipsli bosqichida yer suvlarini shakllanishini spetsifik komponenti va boshlang'ich dengiz sharoit almashtiruvchi hisoblanadi.
Gidrokarbonatli-natriyli (sodali)	Qit'alararo	Nisbatan yuvilgan qatlamlarda, tarkibida SO ₂ saqlovchi gipsni suv ta'sir erishi bilan bir qatorda, eritmada natriy gidrokarbonatlar bo'lishiga keladigan dala shpatlarining buzilish (desstruksiya) jarayonlari ketadi. holat yuvilayotgan qatlamda gips suvda esa kalsiy sulfat tugaguncha davom etadi. Quyidagi reaksiya borganligi sababli soda hosil bo'lmaydi: $CaSO_4 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + Ca(HCO_3)_2$ $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + CO_2 + H_2O$ Shunday qilib, jinslardan gips amalda to'liqligicha chiqarib yuborilgan gidrokarbonatli, yoki sodali suvlar shakllanadi. Yer osti (chuqurlik) sharoitida suvlar ishqorsizlanishining boshlang'ich bosqichida suv xlorid kalsiyli turdagi sho'r suvlarga (rassollarga) aylanadi.
Xloridli-kalsiyli	Chuqurlikda (Yer ostida)	Bu shakllanish turi kation almashinish reaksiyalari borishi natijasida sodir bo'ladi. Ular yer osti suvlari tarkibiga yutilgan kalsiy ionini natriy ionini tomonidan almashtirish natijasida hosil bo'ladi. Reaksiya qaytar tavsifomaga ega: $2NaCl + Ca^{2+}_{jins} \leftrightarrow CaCl_{2,uv} + 2Na^{+}_{jins}$ Natriy ionlari jinslarning kolloid qismidan kalsiy ionlarini siqib chiqaradi va ular o'zini egallaydi.

Yer osti suvlarini kimyoviy tarkibi, turli xil tabiiy holatda ularni shakllanishining sharoitlari bilan aniqlanadi. Uchta asosiy tabiiy holat ajratilgan: dengizlardagi, qit'alararo va chuqurlikdagi (yer ostidagi) (1.10 - jadval). **Sinflanishning kamchiliklari:** 1) Tabiiy suvlarning turlari suvda eriydigan komponentlarni hosil bo'lish tarixiga emas, balki katta darajada ularning u yoki bu kimyoviy tarkibini shakllanish sharoiti bilan bog'liqdir; 2) Agarda irsiyat (genetik) koeffitsientlari birga teng bo'lsa, bu holatda tabiiy suvlarni turlarini aniqlashning iloji yo'q; 3) Nordon suvlarning turlari ishtirok etmagan ya'ni aniqlanmagan. Qo'llanilish sohasi: neft va gaz gidrogeologiyasi va gidrogeokimyosi.

Tabiiy suvlarni O.A.Alyokin tadqiqotlari natijalariga ko'ra sinflanishi. Bu hozirgi vaqtda nisbatan qo'llanilishi tez uchrab turadigan tabiiy suvlarning sinflanishi bo'lib [1], bu miqdori ko'p bo'lgan ionlarni bir-biriga miqdoriy nisbatda

va kimyoviy tarkib bo'yicha bo'lish qoidasiga asoslangan. Ko'p miqdorli ionlarga, modda miqdorini ekvivalentlarga hisoblaganda, nisbatan ko'p saqlanishini foizlarda ifodalanishi tushuniladi. Tabiiy suvlar tarkibidagi miqdori ko'p anionlar bo'yicha uch sinfga bo'linadi. 1) Gidrokarbonatli va karbonatli suvlar (bularga daryolar, ko'llar, suv omborlari va ba'zi yer osti suvlarining kam ma'danlashgan katta qismi kiradi). 2) Sulfatli suvlar (bu suvlar turli cho'kma jinslar bilan irsiy bog'liq bo'lib, gidrokarbonatli va xloridli suvlar orasidagi oraliq suvlardir). 3) Xloridli suvlar (bu suvlarga ummonlar, dengizlar, sho'r ko'llar va yopiq yer osti zahiralarning yuqori ma'danlashgan suvlari kiradi).

Har bir sinf tarkibida miqdori ko'p bo'lgan kation bo'yicha uch guruhga: **kalsiyli, magniyli va natriyli** bo'linadi. Har bir guruh esa o'z navbatida to'rt xil suv turlariga bo'linadi va bu modda miqdorini ekvivalentlarda hisoblagandagi ionlarni saqlanishini foizlardagi nisbatini aniqlaydi. (1.11 - jadval).

1.11 - jadval

Tabiiy suvlarni O.A.Alyokin tadqiqotlari ma'lumotlari asosida sinflanish turlari [1]

Suv turlari	Ionlar nisbati	Shakllanish mexanizmi va sharoiti
Birinchi	$HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$	Bu turdagi suvlar tarkibida ko'p miqdorda Na ⁺ va K ⁺ saqlovchi o'tilib chiqqan tog' jinslarini eritmalar bilan o'zaro ta'sirlanishi natijasida shakllanadi. Ba'zi hollarda birinchi turdagi suvlar, soz tuproqda (gilda) yoki jinslarda (masalan, glaukonitlar, ishqoriy gillarda) saqlanuvchi Sa ²⁺ ni, Na ⁺ ga almashinishi natijasida hosil bo'lishi mumkin.
Ikkinchi	$HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$	Ushbu turdagi suvlar turli xil cho'kindi jinslar va tub jinslarni shamol ta'sirida yemrilish mahsulotlarini (ko'pchilik daryo, ko'l, kam va yetarlicha ma'danlashgan yer osti suvlari) o'zaro ta'sirida shakllanish
Uchinchi	$HCO_3^- + SO_4^{2-} < Ca^{2+} + Mg^{2+}$ yoki $Cl^- > Na^+$	Bu turdagi suvlar esa suv molekulasini bug'lanishi va kation almashinishi reaksiyalari (asosan eritmada Na ⁺ ionlarini tuproq va jinslar tarkibidagi Sa ²⁺ va Mg ²⁺ ionlariga) natijasida shakllanadi. Ushbu turga ummonlar, dengizlar, qiyalik yon bag'ridagi paykallar (liman) ko'pgina sho'r ko'llar va ko'pchilik kuchli ma'danlashgan yer osti suvlari kiradi.
To'rtinchi	$HCO_3^- = 0$	Ushbu turdagi suvlar oltingugurtli konlarini nurashi va ularni qazib olishda, sulfidlarga boy bo'lgan ko'mir konlari qatlamlarida; vulqonlar xarakati faoliyatida (vulqon og'zi ko'llari, issiq manbaalar); oltingugurt birikmalari ajralib chiqishi faol jarayonlarda (vulqon loyhalari va neft topilma joylari suvlari); shimoliy va namgarchilik yuqori o'lkalarda (tundra suvlari, torfli joylar va o'rmonlar suvlari) shakllanadi.

Tabiiy suvlarning boshqa sinflanishi (nitratli, boratli) ham uchrashi mumkin, lekin bu ehtimoldan uzoqroqdir. Ba'zi bir tabiiy suvlarda silikat kislotaning (N₂SiO₃) ko'p uchraydiganligi haqiqatga yaqinroqdir, lekin u asosan to'liq dissotsialanmagan

holatda bo'lib va kationlarni muvozanatlashtira olmaydi. Tabiiy suvlarning 27 xil namunasini qisqacha belgilash maqsadida, belgilar qo'llaniladi. Bunda sinf, uni tashkil etgan anionlar nomidan kelib chiqqan holda (C, S, Cl) qo'yilsa, guruh esa o'zining kimyoviy belgisi bilan belgilanib, sinf belgisi darajasi ko'rinishida qo'yiladi. Qaysi turga tegishligi esa, rim raqamlarida sinf belgisi indeksiga qo'yiladi. Binobarin, belgilar quyidagi ko'rinishda yoziladi: C^{Ca}_{II} (gidrokarbonatli sinf, kalsiy guruhi, II turli). Bundan tashqari, miqdoriy tavsifnomasi uchun, suvning ma'danlashuvi (0,1% gacha aniqlikdagi, pastga qo'yiladi) kattaligi va ekvivalent molyar konsentratsiya bo'yicha hisoblangan, umumiy qattiqlik (butun millimolda 1 dm gacha aniqlikda, yuqorisiga qo'yiladi); masalan, $C^{Ca}_{II,0,4}$ suvning gidrokarbonat sinfidanligini, kalsiy guruhi tegishligini, II turdanligini, ma'danlashuvi 0,4 g/dm³ va qattiqligi 5 mmol/dm³ ga tengligini ko'rsatadi. Ushbu sinflanishning o'ziga xos kamchiliklari: 1) Bo'ysinish o'ziga xosligi buzilgan, ya'ni tur zaharlilik birligidan yuqori, sinflarni bir-biriga biriktiruvchi (yig'uvchi) hisoblanadi, lekin aslida buning teskarisi bo'lishi kerak; 2) nordon suvlar (to'rtinchi sinf) sinflanish chegarasiga kiritmagan, lekin yuqoridagidek keltirilgan tabiiy suvlarda nisbatan katta konsentratsiyalarda og'ir metallar ionlari ham ishtirok etadi; 3) Xloridli-magniyli (sulin bo'yicha) to'g'ri keluvchi tabiiy suvlar turlari yetishmaydi, o'z navbatida bu ushbu sinflanishni chegaralarini qisqartirib, bu sinflanishni neft bilan chiquvchi suvlar, yer usti va yer osti tuz eritmalari ko'proq bo'lgan suvlarni tavsiflashni qo'llanishni chegaralab qo'yadi. Quruqlikning yer usti suvlari gidrokimyosida qo'llaniladi.

Tabiiy suvlar tarkibini M. G. Valyashko izlanishlari natijalariga ko'ra sinflanishi. Sinflanish asosida [5] kalsiy, magniy karbonatlari va kalsiy sulfat tuzlari eruvchanligi (1.12-jadval) va tabiiy suvlar tarkibi va tuzilishini keskin yoki tubdan o'zgarish (metamorfizatsiyasi) qo'yilgan. Tabiiy suvlarni mavjud uch turdan biriga kiritilishi, ularni keskin o'zgarish xossasini aniqlaydigan miqdorlari yordamida olib boriladi (1.13-jadval). Quyida keltirilgan turlar asosan ko'pchilik tabiiy suvlarni qamrab oladi.

M.G. Valyashko tadqiqotlari ma'lumotlariga asosan, tabiiy suvlarning asosiy turlari tarkibidagi tuzlarning gipotetik tarkibi [7]

Sulfatli	Asosiy ionlar	Gipotetik bog'lar tarkibi
Sulfatli-natriyli va sulfatli-magniyli	SO_4^{2-} , Cl^- , Mg^{2+} , $Na^+(K^+)$, Ca^{2+} sulfat ionlarini erish chegarasida ishtirok etadi; karbonat va gidrokarbonat ionlar esa, ularning kalsiyli va magniyli tuzlari erish chegaralarida ishtirok etadi	—, —, Na_2SO_4 , $NaCl$ $MgCO_3$, $Mg(HCO_3)_2$, $MgSO_4$, $MgCl_2$ $CaCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $CaSO_4$, —
Karbonatli	CO_3^{2-} , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Na^+ (K^+), Ca^{2+} , Mg^{2+} ionlari ularning karbonatlarini erish chegarasida ishtirok etadi	Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, Na_2SO_4 , $NaCl$ $MgCO_3$, —, —, — $CaCO_3$, —, —, —
Xloridli	Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , SO_4^{2-} - kalsiyli tuzlar eruvchanlik chegarasida, CO_3^{2-} , HCO_3^- - Ca^{2+} va Mg^{2+} birikmalari eruvchanlik chegarasida ishtirok etadi	—, —, —, $NaCl$ —, —, —, $MgCl_2$ $CaCO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $CaSO_4$, $CaCl_2$

1.13 - jadval.
Tabiiy suvlarning mavjud asosiy uch turl uchun keskin yoki tub o'zgarish xossasini aniqlaydigan miqdorlarini o'zgarishi [7]

Suvning turlari	$K_I = \frac{Na_2CO_3 + NaHCO_3}{Na_2SO_4}$	$K_{II} = \frac{Na_2SO_4}{MgSO_4}$	$K_{M.K.} = \frac{MgSO_4}{MgCl}$	$K_{III} = \frac{MgCl_2}{CaCl_2}$
Karbonatli	∞	∞	—	—
Sulfatli, turlanishi:				
Natriyli	0	∞	∞	—
Magniyli	—	0	∞	∞
Xloridli	—	0	0	∞

Ilova: Km.k - N.S.Kurnokov tomonidan taklif etilgan keskin o'zgarish xossasini aniqlaydigan miqdori [10]. * = 0 < q < ∞.

1.14-jadval.
Tabiiy suvlarni asosiy turlardan biriga ta'luqligini aniqlovchi (ko'rsatuvchi) miqdorlari [7]

Suvning turlari	$K_{I1} = \frac{3CO_3^{2-} + 3HCO_3^-}{3Ca^{2+} + 3Mg^{2+}}$	$K_{I2} = \frac{3CO_3^{2-} + 3HCO_3^- + SO_4^{2-}}{3Ca^{2+} + 3Mg^{2+}}$	$K_{I3} = \frac{3CO_3^{2-} + 3HCO_3^- + SO_4^{2-}}{3Ca^{2+}}$	$K_{I4} = \frac{3CO_3^{2-} + 3HCO_3^-}{3Ca}$
Karbonatli	>1	>1	>1	>1
Sulfatli turlanishi:				
Natriyli	<1	>1	>1	<1
Magniyli	<1	<1	<1	<1
Xloridli	<1	<1	<1	<1
Nordon suvlar	0	<1	<1	0

Ilova. E - o'ngda turgan ionning ekvivalentlaridagi modda miqdori.

Lekin ushbu sinflanishda rN qiymati kichik kattaliklarga ega nordon suvlar hisobga olinmagan. Shu sababi, Valyashko muallifdoshlari bilan [7] tabiiy suvlarning to'rtinchi turini, ya'ni nordon suvlar turini ajratishni taklif etishdi. 1.14-jadvalda hamma to'rt turdagi suvlar uchun, keskin o'zgarish xossasini aniqlovchi miqdorlari kattaliklari keltirilgan. Tabiiy suvlarning ko'rsatilgan turlarini bir – biridan ajralib turadigan xossasi, bu bir turdagi tarkibli suvlarning, ikkinchi turdagi tarkibli suvga aylanishi, atrof muxitdagi moddalar bilan o'zaro ta'sirlashmasdan amalga oshmasligi hisoblanadi (1.15-jadval). Ushbu jarayonlar tabiiy suvlarning tub yoki keskin o'zgarish jarayonlari deb nom oldi. O'zaro bir – biri bilan bog'langan turlar esa o'zaro munosabatli o'tish deb nom olgan [6]. Karbonatli tur ↔ Sulfatli tur ↔ Xloridli tur



Nordon tuzlar turi

M. G. Valyashko tomonidan va boshqalar [10] tomonidan taklif etilgan tabiiy suvlarni bir – birga bog'liq holda munosabatli o'tishi.

Nordon suvlar turlari uchun, yuqorida keltirilgan uch turdan biriga o'tish asosiy bo'lib qoladi (yer usti sharoitida va quyqadan hosil bo'lgan qavatning ustki qismida), va lekin juda kam hollarda va cheklangan hududlarda teskari jarayonlar ham ketishi mumkin. Ya'ni keltirilgan uchala turdan birortasi ham nordon suvlar turiga o'tishi mumkin emas.

1.15 - jadval

Tabiiy suvlarning asosiy turlarini bir-biriga o'tishni (aylanishni) nazorat qiluvchi boshqaruv omillari va jarayonlari

Tabiiy suvlar turlarini o'tishi	Keskin o'zgarish yo'nalishi	Shakllanish sharoiti	Boshqaruvchi omillar va jarayonlar
Karbonatli → sulfatli xloridli	to'g'ri	Yer usti suvlari	Aridli iqlim, ma'danlashuvni oshishi, loy(sergil) aralashtirish, moddalarni suv xavzalariga kelib qo'shilishi, kalsiy ionlarini ustki va yer osti suvlari bilan kelib qo'shilishi (tushishi)
Xloridli sulfatli karbonatli	teskari	Yer usti suvlari	O'ta nam iqlim, ma'danlashuvni pasayishi, kalsiyanning xarakatchanligi kamayishi, suv yutuqalarini xarakatchanligini pasayishi, loyqa suvlarda sulfat kamayishiga olib keladigan jarayonlarni rivojlanishi
Karbonatli sulfatli xloridli	to'g'ri	Yer osti suvlari	Kalsiy ionlarini nisbatan yopiq tizimlarda mavjud bo'lgan faoliyatini, ma'danlashuvni va xarakatchanligi oshirish kation almashinuvi:
Xloridli → sulfatli karbonatli	teskari	Yer osti suvlari	$(Mg^{2+}_{suv} + Ca^{2+}_{jins} \rightarrow Ca^{2+}_{suv} + Mg^{2+}_{jins})$ Geologik strukturalarni yuviluvchanligini oshirish ma'danlashishning pasayishi
Xloridli karbonatli	-	-	Karbonat turidagi singuvchan suvlarni dengiz cho'kmalari yoki yotqizqlariga o'tishi va ularning sedimentatsion xloridli-kalsiyli suvlar bilan o'zaro ta'sirlashishi

Ushbu sinflanishni muhim afzalligi, uning asosiga genetik yo'l qo'yilganligi bo'lib, u ko'pincha, bir tomondan hozirda mavjud kimyoviy ko'rish bo'yicha suvlarda boshlang'ich tarkibni qaytadan tiklash, boshqa tomonlarni hozirda mavjud

suvlarni mumkin bo'lgan kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlarni, suvlarni keskin va tub o'zgarish jarayonlari ta'sirida o'zgarishini mumkinligini oldindan aytib berish hisoblanadi. Sinflanish kamchiliklari: 1) Nordon suvlarni sinflanish chegarasiga kiritish juda qiyin, chunki bu suvlarda ko'pincha asosiy kationlar og'ir metallar bo'ladi, kislotaligiga esa ozod ma'danli (sulfat, xlorid) va organik (fulvo, gumin va boshqa kislotalar) kislotalarni ishtirok etishi sabab bo'ladi; 2) sinflanish yer usti quruqlik chuchuk suvlarining kimyoviy tarkibidagi sifatiiy va miqdoriy o'zgarishlarni aks ettirmaydi. Asosan yer osti suvlarini tavsifnomasi uchun qo'llanilgan (shu bilan bir qatorda ba'zi yer usti suvlari – dengiz, ummon va sho'r ko'llar suvlari uchun). 1.16- jadvalda turli mualliflar tomonidan o'rganilib, taklif etilgan sinflanishlarni o'xshashliklari keltirilgan.

1.16 - jadval

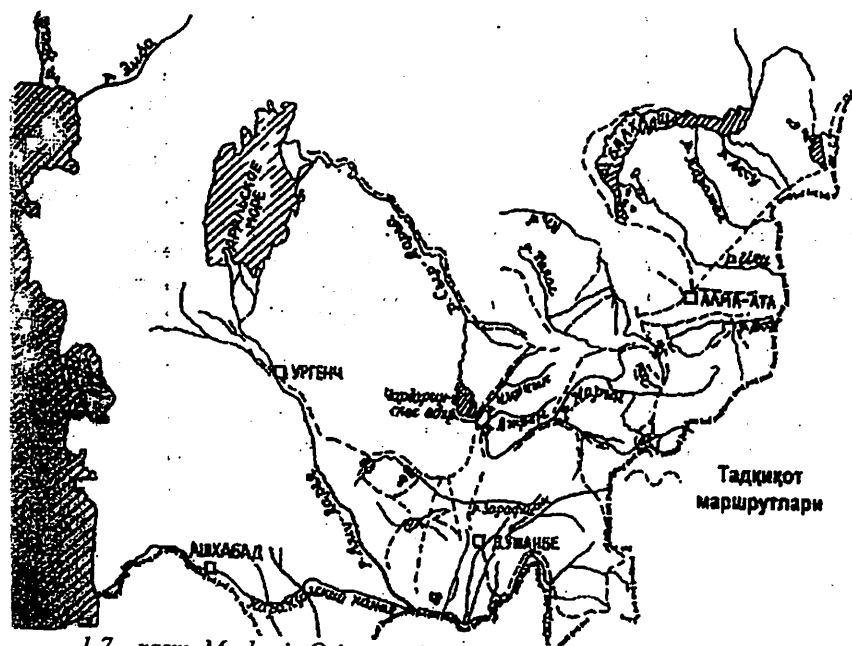
Tabiiy suvlarning turlarini nisbatan keng tarqalgan sinflanishlar bo'yicha taqqoslash

M.G.Valyashko [5]	V.A.Sulin [28]	O.A.Alyokin [1]
Karbonotli	Gidrokarbonotli-natriyli	Birinchi (I)
Sulfatli, turlanishlar:		
Na ₂ SO ₄	Sulfatli – natriyli	Ikkinchi (II)
MgSO ₄	Xloridli – natriyli	Uchinchi (IIIa)
Xloridli	Xloridli – kalsiyli	Uchinchi (IIIb)
Nordon	Yo'q	To'rtinchi (IV)

Ba'zi bir kamchiliklarga qaramasdan Valyashko va Alyokin tomonidan taklif etilgan tabiiy suvlarning sinflanishi, boshqa mavjud sinflanishlar ichida nisbatan muvafaqqiyatli hisoblanadi. Valyashko va Sulin taklif etgan sinflanishlarni asosan yer osti suvlarini (shu bilan bir qatorda ba'zi bir yer usti suvlari – dengiz, ummon, sho'r ko'llar uchun) tavsifnomalash uchun, Alyokin taklifi bo'yicha sinflanishni esa yer ustining kam ma'danlashgan quruqlik suvlarini tavsifnomalash uchun ishlatish maqsadga muvofiq bo'lar edi.

1.4. Markaziy Osiyoning suv boyliklari

Daryo havzalarining gidrologik o'ziga hosliklari Markaziy Osiyo gidrografik rejasiga muvofiq, Orol suv havzasiga kiradi. Ushbu suv havzasining maydoni 2626,6 ming. km²ga teng bo'lib, unga O'zbekiston, Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston, Turkmaniston, Afg'oniston (257 ming km²ga) va Eron (65,0 ming km²) respublikalari hududlari kiradi. Orol havzasi o'z navbatida Amudaryo va Sirdaryo suv havzalariga ajratiladi. Sirdaryo suv havzasini umumiy maydoni 443 ming km²ga teng bo'lib, shundan tog' hududlari 150,1 ming km² iborat bo'lib, u Markaziy Osiyodagi suv havzalari umumiy maydonining 32% ini tashkil etadi. Sirdaryoning suvga boyligi o'rtacha 37,2 km²ni tashkil etib, bu yilning suvga mo'l yoki kam kelishiga bog'liq, bunda suv hajmi 22,5 km³ dan 45,4 km³ oralig'ida bo'lishi mumkin. Keyingi 60 yil ichida bu suv havzalari daryolarida yo'nalishida 32 tadan ortiq suv omborlari qurildi, ularning umumiy suv sig'imi 37,9 km³ tashkil etadi, shu sababli Sirdaryo oqimining boshqarilish darajasi 0,96 ga teng.



1.7 – rasm. Markaziy Osiyo suv havzalarining umumiy chizma xaritasi

Amudaryo suv havzasi suvga mo'ligi bo'yicha Sirdaryo suv havzasidan katta bo'lib, lekin maydoni bo'yicha undan kichikroqdir. Uning suvli tog' maydoni 227,8 ming km² gacha teng. Amudaryo suv havzasining suvga boyligi 79,5 dan 82,6 km³ oralig'ida bo'lib, yilning suvli kelishiga bog'liq (Bostonjoglo, 1969 y.; Voropayev, 1973 y.)

Sirdaryo suv havzasi tarkibiga bir necha daryo havzalari kiradi. Ularga Farg'ona vodiysi chegaralaridan tashqarisida boshlanuvchi Sirdaryoning o'ng va chap irmoqlari Qoradaryo va Norin daryolari, o'rta oqimida ushbu suv havzasining o'ng tarmoqlari bo'lgan Ohangaron, Chirchiq, Keles daryolari, quyi oqimidagi Aris, Chu va Talos daryolari kiradi. Ohirgi ikki daryo oqimi esa hozirgi vaqtga kelib Sirdaryogacha yetib kelmayapti.

Amudaryo suv havzasidagi kichik suv havzalari quyidagilardir: Vaxsh va Pyanj (Amudaryoni asosini tashkil etuvchi daryolar) daryolaridan boshlanib, birinchi katta o'ng irmog'i – Kofimihon, keyingi o'ng irmoqlari Surxandaryo va Sherobod daryolari havzalaridir. Bundan tashqari gidrografik joylashish bo'yicha Qashqadaryo va Zarafshon daryolari havzalari egallagan hudud ham Amudaryo suv havzasiga kiradi.

Markaziy Osiyoning asosan hamma daryolari suv havzalarining yuqorisida joylashgan muzliklar va qorlarni erishidan hosil bo'ladi. Shu o'rinda Amudaryoni bo'lgan to'yinuvchanligida, ushbu suv havzalari hududlarida yog'adigan yomg'irlar ham katta ahamiyatga ega. Lekin qoidaga binoan, yomg'irlar faqatgina suvga

to'yinuvchanligi uncha katta bo'lmagan suv tashlovchi suv havzalariga sezilarli ta'sir etadi. Markaziy Osiyoning hamma daryolarini suvga bo'lgan to'yinuvchanli tavsifnomasiga ko'ra, yer osti oqimini ham hisobga olganda, ularni to'rtta turga ajratish mumkin: 1) muzliklardan – qorliklardan to'yinadigan daryolar 2) qorliklardan - muzliklardan to'yinadigan daryolar, 3) qorlardan to'yinuvchi daryolar, 4) qorlar – yomg'irlardan to'yinuvchi daryolar. Birinchi turdagi daryolar asosan, baland tog'lar qorlari, shu bilan bir qatorda abadiy qorliklar va muzliklar hisobiga to'yinadi. Ular uchun, yildan - yilga oqimning eng kam o'zgarib turishi va toshqinlarni nisbatan kechroq bo'lishi (iyul-avgustda eng yuqori) tavsiflidir. To'rtinchi tur daryolarni to'yinishida baland tog'lar qorlari ishtirok etmaydi, daryoni to'yinishini boshqa yo'llariga nisbatan, yog'adigan yomg'irlar oqimi yuqori o'rin egallaydi, lekin asosiy o'rinni emas. Ushbu daryolar uchun yil bo'yicha oqimning o'zgaruvchanligi eng katta bo'lishi, ayniqsa toshqinlarni erta kelishi tavsiflidir (mart-aprel oylariga to'g'ri keladi).

Daryolarni to'yinishini u yoki bu turi qatoriga kiritish uchun quyidagilarni bilish zarurdir: iyul-sentabr oylaridagi oqimni, mart – iyun oylaridagi oqimga nisbati; iyul – sentabr oylaridagi daryo oqimi ulushini yillik oqimga nisbatan foizlarda va oqim eng yuqori bo'lgan oyini (martdan - avgustgacha) bilish zarurdir. Muzliklar – qorliklar bilan to'yinadigan daryolar deb, Amudaryoni, Vaxshni, Pyanjni, Zarafshonni, Chuni, Ilini, So'xni, Isfarani va boshqa daryolarni aytish mumkin. Qorliklar - muzliklar bilan to'yinuvchi daryolarga esa Norin, Chirchiq, Sirdaryo misol bo'la oladi, qorliklar va qorlik - yomg'irli to'yinuvchan daryolarga esa Qashqadaryoni, Ohangaronni, Arisni, Kelesni kiritish mumkin.

Sirdaryo qor-muzli to'yinuvchan daryo bo'lganligi uchun uning yuqori havzasida oqimning eng ko'p bo'lish ehtimoli may-iyunga to'g'ri kelsa, to'liq oqim davri aprel-avgustga to'g'ri keladi. Muz-qorli masalan, Amudaryoda eng ko'p oqim iyul-avgustga to'g'ri kelib, qorli to'yinuvchi Qashqadaryo va boshqalar uchun, bu aprel-mayda, qor-yomg'irli Keles uchun u mart-aprelda ruy beradi.

Suvdan foydalanishda uning kimyoviy tarkibini qandayligini bilishni zarurligi. Oddiy suvni ishlatishda qoidaga ko'ra, uning tarkibidagi turli kimyoviy elementlar va ularning birikmalari mavjudligi hisobga olinmaydi. Shu sababli turli tabiiy suvlar (yer usti, yer osti yoki yomg'ir va muzliklar suvlari ham) o'z tarkibida ma'lum miqdor tabiiy tuzlar va ularning ionlarini saqlaydi. Bunday ionlarga: gidrokarbonatli – NSO_3^- , xloridli – Cl^- , sulfatli – SO_4^{2-} , kalsiyli – Ca^{2+} , magniyli – Mg^{2+} va natriyli – Na^+ suvlar misol bo'la oladi.

Suvlarda tuzlarning yillik va hududiy taqsimlanishidagi o'ziga xosligiga yer-usti va yer osti suvlarining iqlimi, rel'efi, suv tartiboti ta'sir etadi. Suvdan foydalanishda ya'ni uni iste'mol uchun, sug'orish va boshqa xalq xo'jaligi sohasida ishlatishda, uning kimyoviy tarkibi va unda saqlanuvchi tuzlarni (ma'danlarni) hisobga olish zarurdir. Maishiy suv bilan ta'minlanishga mo'ljallangan suvga yuqori e'tibor beriladi, birinchidan u organizm uchun zararsiz va yoqimli ta'mga ega bo'lib, tiniq, hidsiz, rangsiz va boshqa tashqi qo'shimchalarsiz bo'lishi zarur.

Ichimlik suvi tarkibida (davlat standartlari bo'yicha 17.1.3.03 – 77) quruq qoldiq 1000 mg/l dan oshmasligi, sulfatlar – 500 mg/l gacha, xloridlar – 350 mg/l gacha, 7 mg-ekv/l qattqlikka ega bo'lishi, 20° haroratda hidi va ta'mi 2 ballga teng bo'lishi, 1 l suvda ichak kasalliklari tayoqchalari 10000 tadan oshmasligi, hamda suv

to'liq tozalanishga uchratilishi va xlorlanishi kerak. Hayvonlar ichishi uchun mo'ljallangan suv ham yuqoridagi talablarga javob berishi kerak, lekin ba'zi bir hayvonlar nisbatan ma'danlashgan suvni ham iste'mol qilishi mumkin. Masalan, tuyalar va quylar ma'danlashuvi 6-9 g/lga teng xlorid-natriyli suvlarni ham ichishi mumkin.

Sanoatning turli yo'nalishlarida ishlatiladigan suvlarga ham ishlab chiqarishning o'ziga xosligidan chiqib yondashiladi. Oziq-ovqat sanoati korxonalarida umumiy talablardan tashqari qo'shimcha talablar ham quyiladi. Shakar ishlab chiqarishda, masalan, ma'danlashuvi eng kichik bo'lgan suv zarurdir, chunki tuzlarning saqlanishi shakarni pishirishni qiyinlashtiradi, pivo pishirishda foydalaniladigan suvda esa kalsiy sulfat bo'lmasligi kerak, chunki u solodning achishiga xalaqit beradi.

Sug'orish suvlari uchun ham ma'lum talablar mavjud. Markaziy Osiyo sharoitida iloji boricha ma'danlashuvi 1 g/lga teng bo'lgan karbonatli-kalsiyli yoki sulfatli-kalsiyli suvlardan foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi. Ma'danlashuvi yuqori bo'lgan suvlar bilan sug'orish ishlari olib borilsa, qoidaga ko'ra u tuproqning sho'rlanishiga va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yuqotilishiga olib kelishi mumkin. Eng zararli suvlar bu sodali suvlar (ya'ni gidrokarbonatli-natriyli) bo'lib, bunday suvlar bilan sug'orilganda o'simliklar o'ladi.

Markaziy Osiyo daryo suvlarini oxirgi oltmish yil ichidagi holatini quyidagi keltirilgan rasm va jadvaldan kuzatish mumkin (ilova 1 va 2 - jadvallar). 1925-1986 yillarda Sirdaryoning (Qi zilqishloqda) ma'danlashuvi 0,42 dan 1,25 g/l gacha, Chirchiq daryosiniki 0,29 dan - 0,63 g/l gacha, Amudaryo daryosiniki (Temirboyda) 0,51 dan 1,62 g/l gacha, Surxandaryo daryosiniki (Mang'uzorda) 0,57 dan 1,19 g/l gacha, Zarafshon daryosiniki (Navoiyda) 0,46 dan - 1,22 g/l gacha va Qashqadaryo daryosiniki (Qoratikanda) 0,38 dan - 2,57 g/l gacha oshgan. Bundan tashqari, daryo suvlarining kimyoviy tarkibi ham o'zgargan.

Agarda 1938-1950 yillarda daryolarni tarkibi asosan gidrokarbonatli-kalsiyli tarkibga ega bo'lsa, oxirgi yillarda Sirdaryo va Zarafshon daryolari suvlari sulfatli-magniyli tomonga, Amudaryo daryosi suvi esa xloridli - natriyli, Surxandaryo daryosi suvlari sulfatli-kalsiyli, Qashqadaryo daryosi suvlari sulfatli-natriyli tomonga o'zgargan bo'lsa, Chirchiq daryosi suvi tarkibi gidrokarbonatli - kalsiyli (konsentratsiyasi yuqori) bo'lib qolgan, lekin sulfat, natriy va magniy ionlarini saqlanishini nisbatan oshganligi kuzatilgan.

1.16 - jadval

Daryolar ning nomlari	Uzunligi km	Maydo-ni km ²	Suvning urtacha sarfi m ³ /sek	Oqimi ning urta cha moduli l/sek/km ²	O'rtacha yillik oqimi %	Suvning shO'rliigi g/l
Norin	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Koradaryo	111	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
Sox	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Chirchik	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Angren	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Aris	339	14520	65	2,07	6,5-53	0,48-1,0
Sirdaryo	2137	150100	270	-	5,5-31,3	0,46-3,51

1.17 - jadval

Amudaryo suv havzasining katta daryolari haqida ma'lumotlar

Daryolar ning nomlari	Uzunli gi km	Maydoni km ²	Suvning o'rtacha sarfi m ³ /sek	Oqimi ning o'rta cha moduli l/sek/km ²	O'rtacha yillik oqimi %	Suvning ma'danligi g/l
Panj	921	113500	1000-1050	9,3-9,8	35-90	0,16-0,52
Vaxsh	524	34090-39100	680	20,6	16,7-48,9	0,30-0,90
Kofirnihon	387	8070-11590	190	22,3	10,4-30,3	0,11-0,84
Surxan- daryo	196	8230-13610	120	14,6	11,6-25,7	0,25-1,39
Sherobod	171	2950	7,5	2,55	17,4-20,3	0,86-3,27
Qashqadaryo	310	8780	50	10,7	16,1-25,9	0,25-4,12
Zarafshon	581	17710	190	5,7	14,5-30,5	0,15-1,37
Amudaryo	1437	199350	1940-2010	11,0	-	0,38-2,17

Muammoli savollar

1. Suv molekulasining tuzilishi qanday?
2. Tabiiy suvlarning anomalialari nima?
3. Gidrosferaning tabiiy suvlari haqida nima bilasiz?
4. Tabiiy suvlarni ma'danlashuvi asosida sinflanishini tushuntirib bering.
5. Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflanishini tushuntirib bering.
6. Tabiiy suvlar S.A.Shukaryov ilmiy izlanishlari natijalari bo'yicha qanday sinflanadi va uning kamchiliklari.
7. Tabiiy suvlar V.A. Sulin ilmiy izlanishlari natijalari bo'yicha qanday sinflanadi va uning kamchiliklari.
8. Tabiiy suvlar O.A. Alyokin ilmiy izlanishlari natijalari bo'yicha qanday sinflanadi va uning kamchiliklari.
9. Tabiiy suvlar M. G. Valyashko ilmiy izlanishlari natijalari bo'yicha qanday sinflanadi va uning kamchiliklari.
10. Markaziy Osiyoning suv boyliklari haqida nima bilasiz?
11. Sirdaryo suv havzasining daryolari haqida so'zlab bering.
12. Amudaryo suv havzasining daryolari haqida so'zlab bering.

II – BOB. TABIIY SUVLARNI KIMYOVIY TARKIBINI VA XOSSALARINI TADQIQOT QILISH USULLARI

2.1. Tabiiy suvlardan tadqiqot ishlari uchun namunalar olish

Tabiiy suvlarning namunalarini olish, ularni tadqiqot qilishning muxim qismi hisoblanadi, chunki u gidrokimyoviy axborotlarni ishonchliligi va sifatligini aniqlab, tasdiqlaydi. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalarini o'rganish va tadqiqot qilish uchun, olinadigan suv namunasiga qo'yiladigan umumiy talablar (davlat standarti 17.1.5.05 – 85 da) keltirilgan. Namunalar olishda rioya qilish zarur bo'lgan asosiy printsiplar quyidagilarda o'z aksini topgan. Kimyoviy taxlil uchun olingan suv namunasi etarli darajada taxlil uchun loyiq va reprezentativ bo'lishi, ya'ni suv xavzasining yoki uning bir qismini suv xolatini ma'lum vaqt oralig'ida tavsiflashi lozim, chunki namuna olish jarayonida, boshlanqich qayta ishlashda, saqlash va uni bir joydan boshqa joyga olib o'tishda, suv namunasining kimyoviy tarkibi va xossalarida sezilarli o'zgarishlar bo'lmazligi lozim. Namunalar olish suv havzasidagi suvning kelib chiqishi (morfologiyasi, gidrologiyasi va shu kabilar) va tekshirilayotgan moddaning kelib chiqishi (eritilgan, muallaq, kolloidlar, pardasimon, «o'lik», «tirik») xisobga olingan xolda olib borilishi zarur. Olingan namunalar xajmi taxlil uchun etarli va qo'llaniladigan uslubga to'g'ri kelishi zarur. Namunalar olish aniq nuqtadaniligi va yig'ilganligi (qo'shilganligi) bilan farqlanadi. Taxlil uchun suv miqdorini aniq nuqtali usulda, namunalar bir marta olish yo'li bilan olib boriladi. Ushbu namunalar shu suv havzasining, shu qismidagi suv sifatini tavsiflaydi. Yig'ilgan usulda olingan namunalar shunday ko'rinishda bo'ladiki, ular aniq nuqtadan olingan namunalarni ketma - kettiligini u yoki bu qoidaga muvofiq yig'ilganligini bildiradi.

Tadqiqotlarga qo'yilgan maqsadga muvofiq holda namunalar olish bir martalik, ketma - ket yoki doimiy bo'lishi mumkin. Bir marta olinadigan namunalar usuli yaxshi o'rganilgan suv havzasida kutilishi mumkin bo'lgan suv tarkibini o'zgarishlarini davriy ravishda aniqlash uchun nisbatan kam ishlatiladi. Bu agar aniqlanayotgan komponentlar o'tgan vaqt oralig'ida suv havzasi chuqurligida va akvaxududida ko'p o'zgarishlarga uchramaganda olib boriladi. Doimiy va ketma - ket aniqlashlar esa, suv havzasi va uning suvi sifatining xolati, haqida nisbatan aniq va ishonchli axborot va ma'lumotlar beradi. Ketma - ketlik usulida olingan namunalarni taxlillashda, namuna olingan joyini va olingan vaqtni hisobga olgan holda kuzatilayotgan komponentlar saqlanishi aniqlanadi. Namunalar olish nuqtalari, taxlil maqsadidan va hududni o'rganish asosida tanlab olinadi. Aniq yo'naltirilgan maqsadlar bilan kuzatilib olishdan tashqari, kimyoviy taxlil uchun suv namunalarini olish mumkin bo'lmagan hududlar: - suv oqimini kelib qo'shilishi natijasida ta'sir etadigan joylarda; - oqova suvlari mavjud suv havzalariga kelib qo'shiladigan joylarga yaqin axoli yashash joylarida; - ishlab chiqarish chiqitlari bilan suvni ifloslantiruvchi korxonalar yaqinida; - suvning almashinishi sekin kechadigan nuqtalarda (suv kam oqim va soqil joylardagi suvlardan).

Daryolar va jilg'alardan suv namunalari asosan, suv yuzasiga va tubiga nisbatan 20 – 50 sm masofada olinadi. Tadqiqotlarni aniq va chuqur olib borish uchun dengizlar, ko'llar, suv omborlari va suvni xovuzlarda namunalar uchlamchi setkada, kamida ikkita gorizontda: suv yuzasidan 0,2 - 0,5 m va suv tubidan yuzaga qarab 0,5 m masofada olinadi. Oraliq suv namunalari gorizontlarda shu vaqtda qavatlariga bo'lingan xolda, mavjud xaroratning yuqori, quyi va xarorat sakrashi (o'zgarishi) qatlamiga qarab olinadi. Suv namunalarini kimyoviy taqtil qilish natijalarini solishtirish uchun, termik startifikatsiyadan kelib chiqqan xolda, standart gorizontlarni; masalan, 0,5; 2; 5; 10; 20; 30; 50; 100; 500 va 1000 m larda qo'yish maqsadga muvofiqdir. Atmosfera yoqinlaridan namunalar meteo maydonchalarida olib borilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Namuna yiqgichlarni er ustidan 2m balandlikda, bexosdan ifloslanish va chang tushishidan ehtiyot qilingan joylarda o'rnatish zarurdir. Tadqiqotlar maqsadiga muvofiq, namunalar xajmi 1l dan 20l gacha va undan xam ko'p bo'lishi mumkin. Namunalarni umumiy xajmi, qar bir ingredientni aniqlash uchun kerakli xajmni xisobga olib, xamda kuzatish dasturlariga bog'liq xolda aniqlanadi. Ingredientlarni aniqlash uchun namunalar, oldindan tayyorlanganligi kontservatsiyalanishi va saqlanish sharoiti bir xilliligiga qarab birgalikda guruqlanadi. Namunalar olish uchun ishlatiladigan va foydalaniladigan uskunalar. Suv xavzasidan suv namunalari olish usuli, uning olinish chuqurligiga bog'liqdir. Suv namunasini suv yuzasidan, sekinlik bilan suvni chayqatmasdan, asosan shisha idishda, chuqur qatlamlardan esa bosim o'lchagich (barometr) yordamida olinadi.

2.2. Tabiiy suvlarni tahlil qilishning kimyoviy usullari

Atrof muhitni muhofaza qilish va suv boyliklaridan oqilona foydalanish bilan murakkab kompleks masalalarni echish, etarlicha keng va ishonchli tajriba asosida – suvning kimyoviy tahlilini kundan-kunga o'ziga xosligi, sezgirligi, aniqligi oshib boradigan kimyoviy uslublarida ro'yobga chiqariladi. Ushbu uslublarni zamonaviy avtomatlashtirishga, standartlashtirishga ko'p e'tibor ajratilmoqda.

Tabiiy suvlarni tahlil qilishda fotometrik usul nisbatan ko'proq qo'llaniladi, lekin bundan tashqari gazoxromatografik va atomli-adsorbtion usullardan xam foydalaniladi. Keyingi yillarda suvni tahlil qilishda instrumental usullarning ulushi ortib bormoqda. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini aniqlashda ishlatiladigan usullar xaqida ma'lumotlar kiritilgan.

O'lchash usullarini bajarishni metrologik baholash. O'lchashlarni bajarish uslublarini (UBU), namunalar omillariga va UBU ga ta'sir etishi mumkin bo'lgan hamma o'zgarishlar bo'yicha o'lchashlar aniqligining kafolatlangan ko'rsatkichlari UBU ga qattiq rioya qilgan holda, uning ma'lumotlari asosida olinishi mumkin bo'lgan har bir o'lchashlar natijalarini aniqligini tavsiflaydi.

2.2 -jadval

Tabiiy suvlarni tadqiqot qilishda foydalaniladigan kimyoviy tahlil usullari [1].

Ko'rsatgich yoki komponent	O'lcham birligi	O'lchanayo tgan miqdor oraligi	Usul	Ko'rsatgichlar, %		
				Aniq- lik $\delta(\Delta)$	Qayta tiklash $\delta(\Delta^0)$	To'g'- rilig $\delta(\Delta)$
Ergan kislород	mg/dm ³	0,05-0,10	Iodometrik tahlil	20	10	8
		0,10-1,00		15	8	6
		1,0-5,0		10	5	4
		5,0-15,0		5	3	2
		0,30-12,0		5	3	2
Uglerod (IV)- oksid (CO ₂)	mg/dm ³	1,0-10	Tortma (titrimetrik) tahlil	20	10	8
		10		10	5	4
Rangiligi	mg/dm ³	1-10	Spektrofotometrik tahlil	50	25	20
		10		10	5	4
H ₂ S va sulfidlar	mg/dm ³	0,05-0,10	Fotometrik tahlil	40	20	16
		0,10-0,50		25	13	10
Kislorodga bo'lgan bio- kimyoviy talab (KBT), O ₂	mg/dm ³	0,50-2,0	Shisha idishli	20	10	8
		2,0-5,0		15	8	6
		5,0-20		10	5	4
Kislorodga bo'lgan kimyoviy talab (KKT), atomar kislorod	mg/dm ³	5-10	Tortma tahlil (titrimetrik to'g'ri)	20	10	8
		10-30		15	8	6
		30-100		10	5	4
Gidrokarbonatlar (HCO ₃ -), karbonatlar (CO ₃ 2-)	mg/dm ³	10	Tortma tahlil (titrimetrik teskari)	44	22	1
		10-50		19	8	1
		50-500		12	6	1
Gidrokarbonatlar (HCO ₃ -)	mg/dm ³	10	Potentsiometrik titrlash	15	8	18
		10-500		15	4	11
Sulfatlar (SO ₄ 2-)	mg/dm ³	10	Ab(NO ₃) ₂ va ditizon ishtirokida titrimetrik tahlil	32	16	12
		10-100		18	9	7
		100-300		4	2	3
		10-50	Ortanil K ishtirokida bariy tuzlari bilan tortma (titrimetrik) tahlil	30	13	16
		50-300		12	7	6
		0,50-1,0	Turbidimetrik tahlil	8	2	6
		1,0-20		23	12	4
Sulfatlar (SO ₄ 2-)	mg/dm ³	10-100	Hajmiy (Gravimetrik) tahlil	5	3	2
		100-1500		2	1	1
Xloridlar (Cl ⁻)	mg/dm ³	2,0-15,0	Merkurimetrik tahlil	18	9	7
		10-75		16	8	6
		75-250		4	2	3

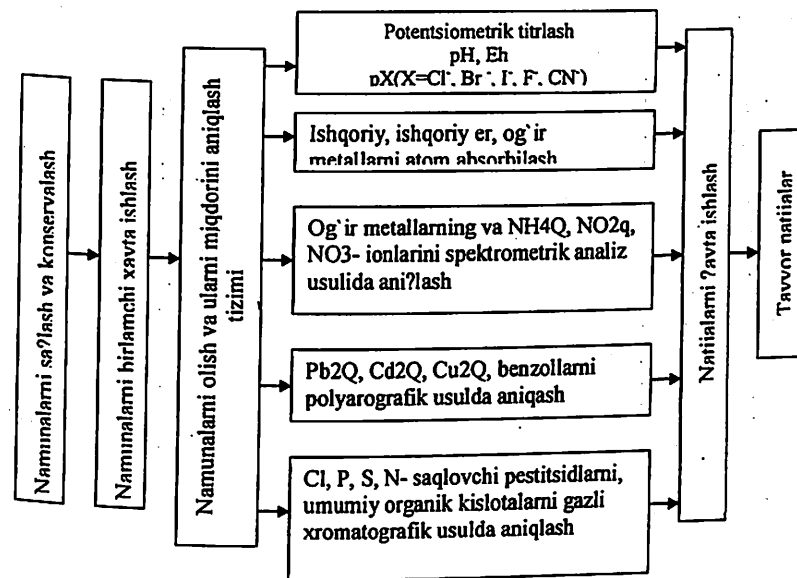
Ионлар йиг'индиси	mg/dm ³	50-500 500-7000	hisoblash	20 12	10 6	8 5
Кальций (Ca)	mg/dm ³	1,0 1,0-22,0 22,0-95,0	EDTA ishtirokida tortma (titrimetrik) tahlil	52 10 2	26 5 1	11 4 1
Магний (Mg)	mg/dm ³	0,02-4,0 4,0-20,0	Brilliant sarig' i bilan fotometrik tahlil	20 10	10 5	8 4
Қаттиқлик	mol/dm ³	1,0-16,0	EDTA ishtirokida tortma (titrimetrik) tahlil	16	8	6
Натрий (Na)	mg/dm ³	1,0-5,0	Alanganli - fotometrik tahlil	21 29	10 14	8 8
Калий (K)	mg/dm ³	1-2,5 2,5-50	Alanganli - fotometrik tahlil	16 25	7 13	6 3
Аммоний иони (NH ₄ ⁺)	mg/dm ³	0,025-0,5 0,5-5,0	Gipoxlorid va fenol ishtirokida spektrofoto-metrik tahlil	40 20	20 10	16 8
Аммоний иони (NH ₄ ⁺)	mg/dm ³	0,05-0,10 0,10-0,50 0,50	Nessler reaktivi ishtirokida fotometrik tahlil	50 25 10	25 12 5	20 10 4
Нитритлар (NO ₂ ⁻)	mkg/dm ³	5-10 10-25 25-100 100-300	Gris reaktivi ishtirokida spektrofotometrik tahlil	149 88 50 33	75 44 26 17	59 37 17 10
Нитратлар (NO ₃ ⁻)	mkg/dm ³	10-20 20-300	Oldindan NO ₂ gacha qaytarilgan Griss reaktivi ishtirokida spektrofotometrik tahlil	89 50	45 29	36 24
Фосфатлар (PO ₄ 3-)	mkg/dm ³	5-10 10-20 20-50 50-200	Fotometrik tahlil	140 73 40 13	69 36 20 10	22 12 7 3
Фосфор (умумий) P	mg/dm ³	0,02-0,05 0,05-0,10 0,10-0,40	Persulfatli oksidlanish bilan fotometrik tahlil	113 53 33	57 27 17	46 22 14
Силикатлар (SiO ₃ ²⁻)	mg/dm ³	0,5-5,0	Sariq kremniy molibdenli geteropolisilikatlar ko'rinishida	20	10	8
		5,0-15,0		10	5	4
		0,5-0,90		15	8	6
		0,90-1,5		20	10	8
Кремний (умумий) Si	mg/dm ³	0,05-5,0 5,0-15,0	Ishqorli eritmalarda depolimerlanish b-n Bura va soda aralashmasini suyuqlantirish bilan depolimerlanish	30 20	15 10	12 8
		0,05-5,0 5,0-15		35 20	18 10	14 8

2.4 – jadval
Ma'lum bir bosqichda masofaviy tekshirish usuli bilan aniqlash mumkin bo'lgan er usti suvlarining sifati ko'rsatkichi [14]

Tavsifli ko'rsatkichlar	O'lchanadigan (aniqlanadigan) ingredientlar va suvning xossalari
Organik moddalar Evtroflashuv ko'rsatkichlari	Organik moddalar yig'indisi Xlorofil, mikro suv o'tlari yig'indisi, NO ₃ ⁻ , NO ₂ ⁻ , RO ₄₃ ⁻ , NN ₄ Q
O'ziga xos ifloslantiruvchi moddalar	Neft mahsulotlari (plyonkalar)
Umumiy ko'rsatkichlar	harorat, elektr o'tkazuvchanlik, o'lchangan moddalar

2.5 – jadval
Er usti suvlarini avtomatlashtirilgan holda taxlil qilish uchun foydalaniladigan usullar [4]

Usullar	O'lchanadigan kattaliklar
Elektrokimyoviy usullar	
Potentsiometrik tahlil (ionometrik tahlil)	n, Eh, Cl ⁻ , F ⁻ , NaQ, NO ₃ ⁻ , S ₂ ⁻ va boshqalar
Kulonometrik tahlil (kulo nometrik titrlash usuli)	NH ₄ Q, Numumiy, As, Se, Sb, U, Ce, organik birikma
Konduktometrik tahlil (konduktometrik titrlash)	Suvning solishtirma elektr o'tkazuvchan-ligi, umum. ma'danlashuvi, ba'zi bir ionlar (SO ₄ ⁻²)
Polyarografik tahlil (xronopotentsiometrik)	Cd, Pb, Cu, Sb, Bi, As va boshqalar, O ₂ (erigan kislorod, birlamchi mahsulot va distruksiyasi, KBE); organik moddalar (pestitsidlar, fenollar)
Spektrometrik usullar	
Fotokolorometrik tahlil	Asosiy ionlar (Ca ₂ Q, Mg ₂ Q, ClO ₃ ⁻ , SO ₄ ⁻²); biogen moddalar (NH ₄ Q, NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , PO ₄ ⁻³); og'ir metallar (Cu, Cr(VI), Fe ₃ Q, Zn ₂ Q va boshqalar), fenollar, KKE
UB-spektroskopik tahlil	Umumiy organik uglerod
IK-spektrofotometrik tahlil	Organik moddalar (lignin, neft mahsulotlari va boshqalar)
Lyuminesstentlik tahlil (flyuorestsentsiya)	Organik moddalar (gumusli modda, xlorofil va uning mahsulotlari), neft mahsulotlari, kontserogenli moddalar
Atomli absorbtstia tahlil	Og'ir metallar (Cu, Zn, Ni, Co, Fe, Cd, Bi, Hg), ishqoriy va ishqoriy er metallari, As, Se, Te, Bi, va boshqalar
Xromatografik usullar	
Gaz-suyuq xromatografik tahlil	Organik moddalar (pestitsidlar, uglevodorodlar, organik kislotalar, aminlar)
Kombinatstyalangan usullar	
Xromatomass-spektrometrik tahlil	Organik moddalar
Gazli (ingichka qavatli) xromatografik Q ultrabinafsha Q IQ spektroskopik tahlil	Neft mahsulotlari
Fotokimyoviy (kimyoviy) kuydirish Q IQ-spektroskopik (kulonometrik) tahlil	Umumiy organik uglerod
Fotokimyoviy (kimyoviy) kuydirish Q fotokolorometrik tahlil	Umumiy organik fosfor, umumiy organik azot



2.3.1-rasm. Doimiy gidrokimyoviy laboratoriya sharoitida avtomatlashtirilgan tahlil uchun tuzilish chizmasi [5]

Doimiy gidrokimyoviy laboratoriyalarda (DGKL) tabiiy suvlarni tahlil qilishda, yuqori samarador texnologiyalar tarmog'ini tashkil etish va yangi ma'lumotlar kiritishni hisobga olish uchun kerak bo'lgan bir qator taklif va tavsiyalarning holati yuqoridagi rasmda (3.1-rasm) keltirilgan. Bu jarayonlarni amalga oshirish uchun, tarmoq yo'nalishlarini nazorat qilish uchun mo'ljallangan texnik vositalar kompleksi, namunalarni miqdori, tahlil qilishdagi o'lchash hatolari (5 dan –10 % gacha bo'lishi mumkin), uslubiy ta'minlanganlik darajasi, uskunalar bilan ta'minlanganlik darajasi, har bir ingredient uchun tahlilning umumiy bahosi, ishlab chiqarish binolarining mavjudligi va boshqalarni hisobga olinishi muhimdir.

2.4. Suv havzalarini gidrokimeviy tadqiqot qilish usullari va uslublari

Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibini, ularning tabiatda aylanish jarayonlarida suv bosib o'tadigan yo'l va vaqtga qarab aniqlanadi. Bunday tabiiy suvlarda erigan moddalar miqdori shu moddalarni kimyoviy tarkibiga bog'liq holda va sharoitga (harorat, gazlar mavjudligi va tirik organizmlar va boshqalar) ya'ni yuqoridagi jarayonlar boradigan muhitga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Shu sababli tabiiy suvlarning tarkibi ularning kelib chiqishiga qarab turlichadir.

Suv havzalarini o'rganishning asosiy maqsadi – ularning holatini atrof – muhit sharoitiga qarab, hamma tabiiy suvlarda boradigan tekshirish, kimyoviy jarayonlarga bog'liqligini aniqlashdan iboratdir, chunki ular ushbu jarayonlarning yo'nalishlarini va jadalliligini o'zgartiradi. Bu o'z navbatida suv havzalari, suv oqimlarini o'rganishda kelib chiqadigan aniq gidrokimyoviy muammo va masalalarni echishga

yo'l ko'rsatadi. Tabiiy suvlarda erigan tuzlar va gazlarning mavjudligi daryolar, ko'llar, dengiz, suv omborlari va su'niy hovuzlarda hayotning mavjudligini ta'minlaydi. Suvning kimyoviy tarkibi, uning ko'pgina fizikaviy xossalari ham bog'liqdir, bularga: harorat, bug'lanish, ranglili, tiniqligi va unda boradigan kimyoviy, biokimyoviy va biologik jarayonlarning tavsifnomasini keltirish mumkin.

Iozirgi vaqtda er yuzida kundalik hayot turli gidrokimyoviy muammolarni ilgari surmoqda: gidrokimyoviy tartibot bashorati va mo'ljalanayotgan suv omborlari, kanallar, su'niy hovuzlar suvlari sifatining, xalq xo'jaligini rivojlanishiga, bog'liqligi, tuproq-jinslar, qoldiqlar, cho'kmalar bilan tabiiy suvlarni o'zaro ta'siri, sharoitini o'rganish, ya'ni qazilma boyliklar va boshqa topilmalarni topishda, dunyoviy bilimlar ma'lumotlari va axborotlariga tayangan, tadbir qilgan holda gidrokimyoviy usullar ishlab chiqish jarayonlarini rivojlantirish va ularning samaradorligini oshirishdan iboratdir. Aynan zamonaviy sharoitlarda sanoatni va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining tez o'sib borishi, yashash sharoitlarini yaxshilanishi va shaharlarni kengayishi, tabiiy suvlarni ifloslanishining yangi muammolarini keltirib chiqarmoqda va bu ushbu muammolarga qarshi kurashishni yangi yo'llarini topishga chorlamoqda. Shu kabi muammolarni echish uchun esa, suv havzalarining suvlari sifatini va gidrokimyoviy tartibotini o'rganish, ularni holatini tekshirib turish, o'z-o'zidan tozalanish jarayonlarini o'rganishni va ifloslantiruvchi moddalarni suvda emirilishini va tabiiy suvlarni ifloslanishini oldini olish yo'nalishida yangi usullar ishlab chiqish va tadbir qilish kabi ishlarni olib borilishini talab qilmoqda [1-5].

KNQDX da er usti suvlarining sifatini kuzatish turlari. Ushbu tadbirlar KNQDX chegarasida olib borilib, ularga quyidagilar kiradi: a) er usti suvlarining ifloslanish darajasini ularning fizikaviy, kimyoviy va biologik ko'rsatkichlarini tartib nuqtalarida kuzatish; b) maxsus vazifalarni echish uchun mo'ljallangan mahsus kuzatishlar; ushbu turdagi har bir kuzatishlar ikki bosqichdagi ishlarni bajarilishini talab etadi. Bular: a) suv havzalarida yoki suv qismlarida tadqiqotlar va kuzatishlarni oldindan olib borish; b) suv havzalarida va ularning tanlangan qismlarida kuzatishni tizimli olib borishdan iboratdir.

KNQDX – Kuzatish va nazorat qilish davlat xizmati

KNQDX tizimida er usti suvlari sifatini kuzatishning asosiy masalalari. Tizimli kuzatish masalalari. KNQDX axborotlar markazi hisoblanganligi uchun, bu yo'nalishdagi kuzatishlarda KNQDX chegarasida er usti suvlarini sifatini kuzatish ishlari asosiy masala hisoblanadi. Ular quyidagilardan iborat: - tabiiy suvlar sifatida haqidagi ma'lumot va axborotlarni vaqt oralig'ida va fazodagi holatiga asoslanib, umumiy yoki ajratilgan ko'rinish tizimida olish; - vazirliklar, viloyatlar, tumanlar boshqaruv tizimlarini tizimli axborotlar va ma'lumotlar bilan, suv havzalari, ulardan chiqadigan suv oqimlari, suv sifati, suvning gidrokimyoviy tartibotini o'zgarishi bashoratlari bilan va tezlikda etkazish zarur bo'lgan axborotlar bilan ya'ni suvning ifloslanishini tez o'zgarishi jarayonlari haqidagi ma'lumotlar bilan ta'minlashdir.

KNQDX ning vazifasiga tartibotli ishlar qatoridagi tizimni kuzatishlar tarmog'i kiradi. U tegishli vazirlik tartiboti asosida ish olib boradi.

Maxsus kuzatishlar va tadqiqotlarning vazifalari. Ushbu vazifalar har bir aniq holatdagi masala yoki muammoni ko'rsatib beradi. Ularga quyidagilar kiradi: - tabiiy suvlarning o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarini asosiy qonuniyatlarini aniqlash; - tabiiy suvlar sifatiga quyqa, qoldiq kabi ifloslantiruvchi moddalarning yig'ilib ta'sir qilishini aniqlash; - tabiiy suv havzalarida yoki ulardan chiqadigan suv oqimlari qismlarida kimyoviy moddalarning muvozanatini tuzish; - kollektor-zovur, zovur-quduq suvlari tarkibidagi kimyoviy moddalarni va ushbu moddalarni kelib qo'shilishini baholash [6, 7, 9, 10, 24].

KNQDX tizimida er usti suvlarini sifatini kuzatish tartibi nuqtalaridagi ishlarni tashkil etish. Tabiiy suvlarni shakllanishiga ko'pgina omillar ta'sir ko'rsatishi sababli suv havzalaridagi suvlar sifatini va gidrokimyoviy tartibotini o'rganishda har bir ta'sir etuvchi omilni aniqlash talab etiladi. Gidrokimyoviy kuzatishlar tarmog'i to'liq hududni egallab olishi zarurdir. Ya'ni: - iloji boricha barcha mavjud suv havzalarini (o'rganiladigan mintaqaga tegishli hududlarga joylashgan); - to'liq suv oqimini, aynan unga qo'shiladigan nisbatan katta suv oqimlarini va unga kelib tushadigan oqova suvlarni; - suv havzasining to'liq akvahududini, unga kelib tushadigan nisbatan katta suv oqimlari va oqova suvlarini ta'sirini aniqlagan holda;

Vaqt oralig'ida esa: - gidrologik tartibotning hamma bosqichlarida (suvga mo'ljallik, yoz faslidagi sharoit, kuchli yomg'irlar, jalalar va qish faslidagi sharoitlar); - suvliligi bo'yicha yillarning turlichaligi (ko'p suvlilik, suvlilik va kamsuvlilik sharoitlari bo'yicha o'rtacha); - tabiiy suvlarining kimyoviy tarkibini kundalik o'zgarishi; - suv havzalariga tabiiy suvlarni kelib tushushining falokatli holati

Tabiiy suvlar sifatini suv havzalarida va ulardan chiqadigan suv oqimlarida kuzatish nuqtalarini quyidagi joylarda tashkil etish tavsiya va talab etiladi: - ushbu suv havzalariga oqova suvlari kelib qo'shiladigan shaharlar va ko'p aholi yashaydigan turar joylar yaqinida; - katta sanoat korxonalari, xududiy ishlab chiqarish majmualari va tashkillashtirilgan qishloq xo'jalik oqova suvlari tashlanadigan joylari yaqinida; - baliq xo'jaligi uchun muhim hisoblangan daryolarning suv omborlari chegaralarida; - respublika xududiga kirib keladigan yoki chiqib ketadigan daryolarning chegara xududlari yaqinida; - katta va kichik daryolarning stvorlari (kuzatuv nuqtasi yoki belgi qoziqlari orqali o'tgan to'g'ri chiziq) oxirida; - to'g'ridan-to'g'ri antropogen ta'sirga uchramaydigan, va bundan tashqari davlat qo'riqxonalar va tabiiy milliy bog'lar hududlari yaqinida [25].

Kuzatish nuqtalari bosqichlarini qurish. Kuzatish nuqtalari to'rtta bosqichga ajratiladi. Kuzatish nuqtalari bosqichlari davriyligiga va kuzatish dasturiga qarab aniqlanadi. Kuzatish nuqtalari bosqichlari bir qator majmuaviy omillar hisobiga, ya'ni: Suv havzasining suv sifatini, o'lchamini, hajmini, suvga boyililigi va shu kabi boshqa omillarni xalq xo'jaligidagi ahamiyatiga bog'langan holda tashkil etiladi (2.6 - jadval).

2.6 – jadval

KNQDX tizimidagi kuzatish nuqtalarining suv havzalarida joylashishi va bosqichlari

Kuzatish nuqtalari bosqichlari	Majmua omillarni hisobga olgan holda nuqtalarning joylashishi	
	Suv havzasining yoki undan chiqadigan suv oqimining o'lchami va xalq xo'jaligidagi ahamiyati	Suv havzasida yoki suv havzasidan chiqayotgan oqimdagi suvning holati
I	Shahar aholisi 1 mln.dan oshgan hududlarda	Ushbu hududlarda ifloslantiruvchi moddalarni halokatli tashlash va bu o'z nav-batida suvdagi organizmlarga yomon ta'sir ko'rsatadigan hududlar; Oqova suvlarini tashlanishi tashkillashtirilgan hududlar va buning natijasida suvning yuqori ifloslanishini kuzatilishi (mumkin bo'lgan chegaralangan kontsentratsiya (MChK) bo'yicha bir yoki bir necha suv ko'rsatkichlarini o'ndan yuzgacha)
II	Shaharlar aholisi 0,5 dan- 1 mln.gacha bo'lgan hududlar; davlat chegaralarini kesib o'tgan daryolar	Oqova suvlari tashkillashtirilgan holda tashlash xududlari, va buning natijasida suvning tizimli o'rtacha ifloslanishi kuzatiladi. (MChK ni bir yoki bir necha suv ko'rsatkichlari bo'yicha o'ndan - 100 gacha oshishi)
III	Shahar aholisi 0,5 mln. kam bo'lgan shaharlar xududlari; katta va kichik daryolar va suv omborlari stvorlari oxirida	Oqova suvlari tashkillashtirilgan holda tashlash hududlari va buning natijasida suvning tizimli o'rtacha ifloslanishi kuzatiladi. (MChK ni bir yoki bir necha suv ko'rsatkichlari bo'yicha o'ngacha oshishi).
IV	Davlat qo'riqxonalar va milliy bog'lar hududlari joylashgan tumanlar; bu erdagi suv havzalari va suv oqimlari tabiiy ho-sil bo'lishi hisoblanadi.	Suv havzalarining va suv oqimlarining ifloslanmagan qismlari.

* - birinchi bosqich nuqtalariga o'rtacha va katta suv havzalari va suv oqimlari kirib, ular muhim xalq xo'jalik ahamiyatiga egadir [13].

** - muhim promisto'vo'x organizmlar ko'rinishini beradigan guruhlar.

*** - davlat standartida maydoni va suv hajmi ko'rsatilmagan suv havzalari va suv oqimlarining oqimga nisbatan sinflanishi.

2.7 – jadval

Gidrokimyoviy kursatkichlar bo'yicha er usti suvlarining sifatini kuzatish dasturi tarkibi

Ko'rsatkichlar	O'lcham birligi	Dastur			
		Majburiy	Qisqartirilgan	Qisqartirilgan	Qisqartirilgan
Suv sarfi	m ³ /s	+	+	+	+
Suvning oqish tezligi (suv oqimlarida)	m/s	+	-	-	+
Suvning sathi	m	+	+	+	+
Ko'z bilan kuzatish		+	+	+	+
harorat	°C	+	+	+	+
Rangliligi	grad	+	-	-	-
Tiniqliligi	sm	+	-	-	-
hidliligi	ballar	+	-	-	-
Kislorod	mg/dm ³	+	+	+	+
Uglerod (IV)-oksid	mg/dm ³	+	-	-	-
Muallaq moddalar	mg/dm ³	+	-	+	+
Vodorod ko'rsatkich rN		+	-	+	-
Oksidlanish-qaytarilish potentsiali (Eh)	mB	+	-	-	-
Solishtirma elektr o'tkazuvchanlik (l)	sm/m	-	+	+	-
Xloridlar (Cl ⁻) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Sulfatlar (SO ₄ ²⁻) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Gidrokarbonatlar (HCO ₃ ⁻) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Kaltsiy (Ca ²⁺) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Magniy (Mg ²⁺) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Kaliy (K ⁺) ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Ionlar yig'indisi Σ ^{2,4}	mg/dm ³	+	-	-	-
Ammoniy tarkibidagi azot (NH ₄ ⁺) ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
Nitrit azoti (NO ₂ ⁻) ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
Nitrat azoti (NO ₃ ⁻) ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
Fosfat fosfori PO ₄ ³⁻	mg/dm ³	+	-	-	-
Temirumumiy ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
Kremniy ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-

KBT5 (Molekulyar O ₂)	mg/dm ³	+	-	+	+
KKT (O)	mg/dm ³	+	-	+	+
Neft mahsulotlari ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
SFM 4	mg/dm ³	+	-	-	-
Fenollar (uchuvchan) ⁴	mg/dm ³	+	-	-	-
Pestitsidlar 4	mg/dm ³	+	-	-	-
Og'ir metallar 3,4	mg/dm ³	+	-	+	+
Ifloslantiruvchi moddalar ^{3,4,6}	mg/dm ³	-	-	+	+

1. Suvni sarfini tayangan holda o'lchash va namunalar tanlashni umumlashtirish holati, suvning oqish tezligi haqidagi ma'lumotlarni ko'rsatadi.

2. Manba quyisida ifloslangan bir-necha stvorlarni mavjudligi holatida asosiy ustunlik qiladigan ionlar konsentratsiyasi va ionlar yig'indisi faqatgina stvordan suvni chiqarib yuborilgandagina o'lchanadi.

3. Og'ir metallar va ifloslantiruvchi moddalar qatori faqat shu nuqta uchun tavsifiligi, qisqa ravishda ikki va uchinchi dasturlar bo'yicha aniqlanishi kerak bo'lib, u chiqarilib yuborilayotgan oqova suvlarni kimyoviy tarkibi haqidagi ma'lumotlarga asoslangan holda kuzatish nuqtalarida yoki suv havzalarini oldindan tekshirish yo'li bilan olib boriladi.

4. O'ziga xos tavsifli ifloslantiruvchi moddalarga asosiy ionlar, biogen moddalar, keng tarqalgan o'ziga xos ifloslantiruvchi moddalarni kiritish mumkin. Bunday hollarda ushbu moddalarni ikkinchi yoki uchinchi qisqartirilgan dastur orqali aniqlanadi.

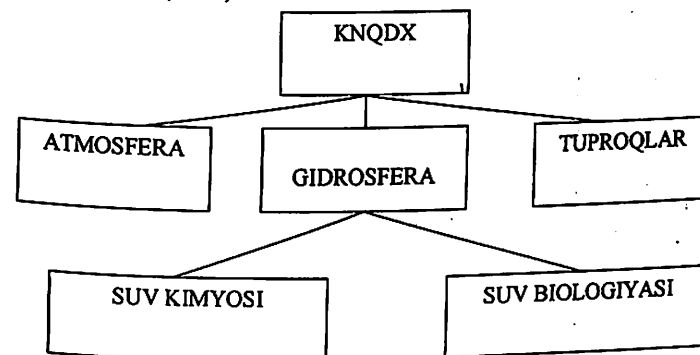
5. Oqova suvlarni stvordan chiqarib yuborilgandan keyin birinchi bo'lib har kuni birinchi qisqartirilgan dastur orqali kuzatishlar olib boriladi va suv namunalari olinib (5 litrdan kam bo'lmagan hajmda) besh kecha kunduz ichida saqlanadi. Chunki zarur bo'lsa favqulotdagi holatlarda (turli hil hodisalar, baliqlarning o'lishi va boshqa organizmlarning zararlanishi, ifloslantiruvchi moddalarni favqulotda tashlanishi) tahlil o'tkazish uchun zarur bo'ladi.

6. Uchinchi qisqartirilgan dastur bo'yicha hamma ifloslantiruvchi moddalarni ushbu kuzatish nuqtasi uchun tavsifli bo'lgan aniqlashlar olib boriladi. Bular uchun nisbatan tavsifli bo'lgan qisqartirilgan dasturlar 2-2-3.

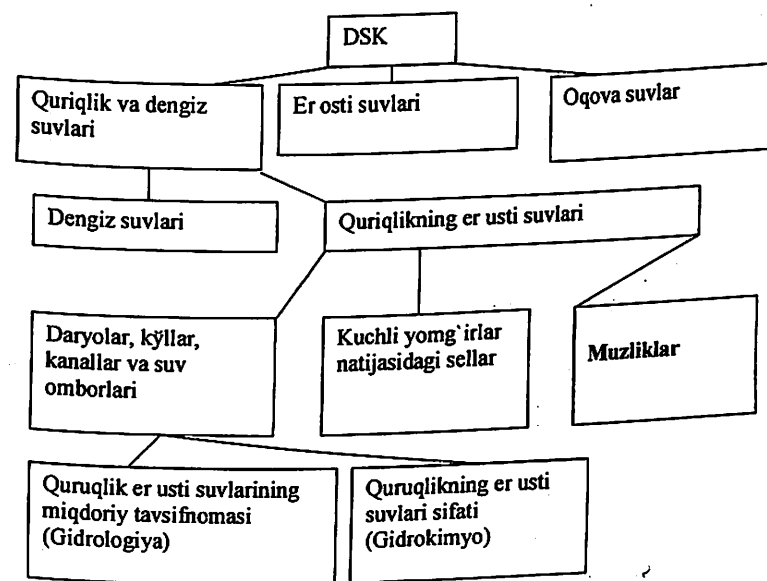
Qishki davr oralig'ida iloji boricha bir marotaba gidrobiologik o'lchash (su'ratga olish) olib boriladi, chunki bu suv organizmlarining holati, ularning miqdoriy va sifatiiy tarkibi bu davrda suv havzasini va suv oqimini ifloslanish darajasining muhim ko'rsatgichi hisoblanadi.

2.5. Gidrokimyoviy axborotlarni qidirish, yig'ish, saqlash va qayta ishlash tizimi.

Gidrokimyoviy axborotlar oqimi ikki turdagi dasturlari faoliyat olib borishida o'z o'miga ega. Bular, davlat gidrometeriologiya xizmati qoshidagi tabiiy muhit hududlarini ifloslanishini kuzatish va nazorat qilish davlat xizmati (KNQDX) va davlat suv kadastri (DSK) dasturlaridir.



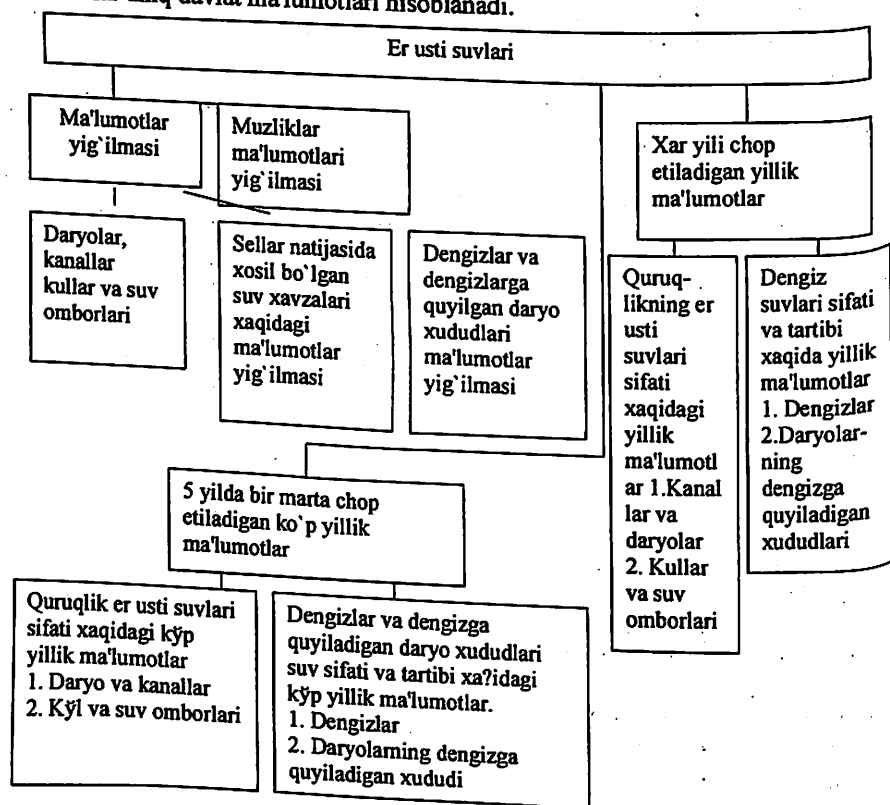
2.5.1 - rasm. KNQDX axborotlar okimini umumiy tuzilishi



2.5.2. Rasm. DSK axborotlari okimini umumiy tuzilishi

KNQDX – bu asosan barcha muhitlarning ifloslanishini majmuaviy o'rganishni o'z ichiga oladigan dastur bo'lib, shu bilan birga quruqlikning er usti suvlarini ifloslanishini ham o'rganadi. KNQDX ning gidrokimyoviy tarmoqlarining asosiy ishi bu - er usti suvlarini sifatini kuzatishdan iboratdir [2].

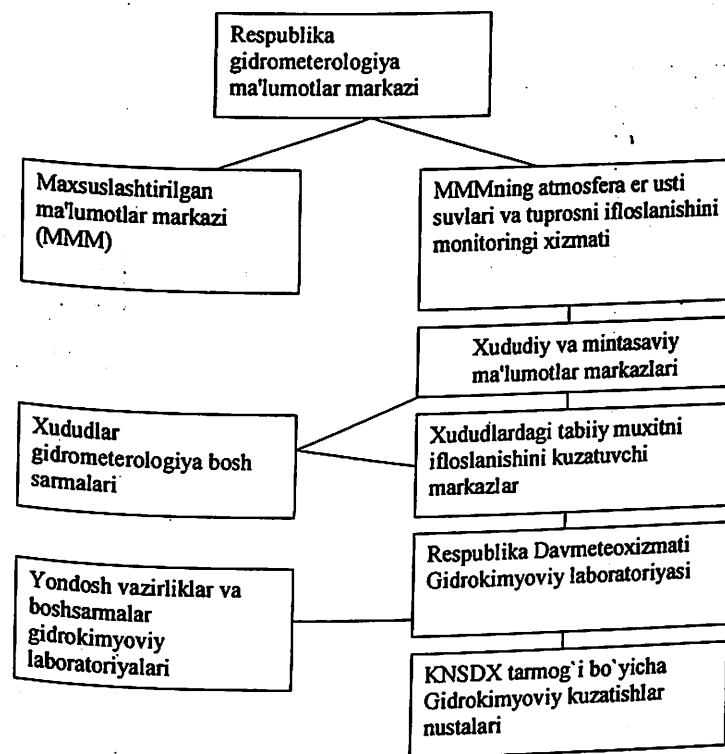
DSK – bu tabiiy suvlarning hamma turlarini ham miqdoriy, ham sifatii ko'rsatkichlari bo'yicha majmuaviy o'rganishga yo'naltirilgan dasturdir. Uning asosiy ishi umumiy davlat suv fondini, tartibotini, tabiiy suvlarning sifatini va ishlatilishini, bundan tashqari suvdan foydalanuvchilar va suv iste'molchilarini tashkil etgan suv xududlari haqidagi ma'lumotlarni aniqlash va to'ldirishni doimiyligini ta'minlovchi tizimlashtirilgan yo'nalishdir. DSK tomonidan to'plangan materiallar aniq davlat ma'lumotlari hisoblanadi.



2.5.3 - rasm. DSK ning chop etilishi mumkin bo'lgan er usti suvlari sifatii bo'yicha tuzilish qismi

Avtomatlashtirilgan axborotlar tizimi («Gidrokimyoning AATsi») «Gidrokimyoning AAT sini tashkiliy tuzilishi, O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya instituti tomonidan tuzilgan bo'lib, kuzatuvchi, bajaruvchi, ma'lumotlar xizmati va ma'lumotlarni hisoblash xizmatlari bo'limlaridan iborat. (5.4 - rasm). «Gidrokimyoning AATsining funksional tuzilishi o'z ichiga er usti

suvlarini sifatii bo'yicha tartibotli - yig'ilma bank ma'lumotlarini va tashqi bloklar, ya'ni standart va nostandart shakl axborotlarini tayyorlash bilan bog'liq oldindan qabul qilingan dasturlar javoblarini, yangi gidrokimyoviy ma'lumotlarni qayta ishlash turlarini qidirishni, shu bilan bir qatorda DSK axborotlari oqimini majmuaviy qayta ishlashini ham kiritadi.



2.5.4 - rasm. Gidrokimyoviy ma'lumotlarni xarakat chizmasi (Quruqlikning er usti suvlari)

Mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Tabiiy suvlardan namunalar olish turlari qandayq
2. Namunalar olish uchun ishlatiladigan uskunalarni aytib bering.
3. Tabiiy suvlarni kimyoviy tahlil qilishda qanday moddalar tekshiriladiq
4. Tabiiy suvlarni tahlil qilishni kimyoviy va fizik-kimyoviy usullarni sanab bering.
5. Tabiiy suvlarni avtomatlashtirilgan holda tahlil qilishda ishlatiladigan vositalar.
6. Tabiiy suvlarni avtomatlashtirilgan holda tahlil qilishda ishlatiladigan usullar.
7. Suv havzalarini gidrokimyoviy tadqiqot vazifalari qandayq
8. Gidrokimyoviy axborotlarni qidirish, yig'ish, saqlash va qayta ishlash tizimlarini asoslab bering. Avtomatlashtirilgan axborot tizimini tushuntirib bering.

III – BOB. TABIIY VA ANTROPOGEN TA'SIR SHAROITIDA TABIIY SUVLARNING KIMYOVIIY TARKIBINING SHAKLLANISHI

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkiblarining shakllanishi – bu tabiiy suvlarning, turli – tuman fizik – geografik sharoitlarda, turli xil tabiiy muhitlar (atmosfera, tog' jinslari, tuproqlar, o'simlik va hayvonot dunyosi) bilan kimyoviy moddalarni o'zaro almashinish jarayonlari deb qaraladi. Bunday jarayonlar borishi natijasida tabiiy suvlar tarkibiga erigan, gaz, kolloid va muallaq holatdagi moddalar o'tadi yoki ajralib chiqadi.

3.1. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkiblarini shakllanish jarayonlari va omillari

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanish omillari. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini, uning bosib o'tgan tarixiy yo'lga qarab (unda ketadigan jarayonlar va hodisalarga qarab), ya'ni suvni tabiatda aylanishi jarayonida bosib o'tgan yo'li bilan aniqlanadi. Bunday suvlarda erigan moddalarning miqdori bir tomondan suv bilan ta'sirlashgan moddalar tarkibiga bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan esa, ushbu o'zaro ta'sirlashishlar borgan sharoitga yoki muhitga bog'liq bo'ladi. Bu hodisalarning ikkalasi ham turlicha bo'lishi mumkin va shu sababli tabiiy suvlarning miqdoriy tarkibi turli – tumandir. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishini belgilab beruvchi omillarni ikki asosiy guruhga bo'lish mumkin. Birinchi guruhga suvga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etuvchi faktorlarni keltirish mumkin (ya'ni moddalar suvga ta'sir etib, suvni erigan moddalar bilan boyitishi, yoki buning teskarisi, suv tarkibidan ularni ajratib olish). Ularga: tog' jinslari, tuproqlar, tirik organizmlar, va shu bilan birga inson faoliyati kiradi. Ikkinchi guruhga esa, suv bilan moddalarni o'zaro ta'siri boradigan sharoitlarni va muhitni belgilab beruvchi bilvosita omillar: iqlim, er yuzasining shakl tuzilishi (relef), suvli tartiboti, o'simliklar dunyosi, gidrogeologik va gidrodinamik sharoitlar va boshqalar. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishiga turli omillarning ta'siri haqidagi tushunchalar quyidagi jadvalda keltirilgan [1].

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida jinslarning o'rni. Suvning jinslar bilan, ya'ni ushbu o'ta muhim tabiiy jismlar bilan o'zaro ta'siri juda murakkab jarayonlardan biri hisoblanadi, hozirgacha uning miqdoriy tomoni to'liq va chuqur o'rganilmagan. Jinslarning va muhit sharoitining turlichaligi ushbu jarayonni o'rganishda qiyinchilik tug'diradi. Suvga o'ziga xos ta'sir etishiga qarab, jinslarni bir necha guruhlarga ajratish mumkin: suvda yaxshi yoki yomon eriydigan tuzlar, tub yoki keskin o'zgarishga uchragan jinslar; gilli yoki bo'tqa loyli jinslar [2].

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida turli xil tuzlarning ishtiroki. Er qobig'idagi suvda eriydigan tuzlarga, asosan: natriy, kaliy, kaltsiy, magniy elementlarining xloridlari, sulfatlari va karbonatlaridan iborat birikmalari qatoni keltirish mumkin. Bu tuzlar asosan qurib ketgan dengizlar asoslari bo'lib, ularning qoldiq jinslarida; osh tuzi (NaCl), gips (CaSO₄), ohaktosh (CaCO₃), o'zgaruvchan tarkibli turli xil magniy va kaltsiyning karbonatlari kabi birikmalari ko'rinishida ko'p uchraydi.

3.1 – jadval

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanish omillari

Tabiiy suvlarning turlari (ko'rinish yoki shakllari)	Shakllanishni to'g'ridan-to'g'ri omillari	Suv tarkibi ga to'g'ridan-to'g'ri omillarni ta'sirining natijalari	Shakllanishni bilvosita omillari (sharoit, muhiti)	Bilvosita omillarni suvga ta'sirining natijalari
Atmosfera yog'inlari (qor, yomg'ir, do'l)	Tuproqlar, tog' jinslari (shamol ta'sirida emirilish), o'simliklar, sho'rhoq, sho'rtoq, sho'r ko'llar tuzlari muz ustidagi tuzlar, suv yuzasi bilan tuzlarni olib chiqilishi, inson faoliyati, koinot changlari, atmosferadagi azot oksidlari, vulqon gazlari, chang Atmosfera yog'inlari, tuproqlar, tog' jinslari, o'simliklar, er osti suvlari, oqova suvlar (sanoat, qishloq xo'jalik, xo'jalik – maishiy xizmat)	Tuzlarning eruvchan holatga o'tishi: atmosferaga kelib qo'shilishi va unda qattiq va suyuq aerozollar va gazlar hosil qilishi	Iqlim	Iqlim sharoitlariga va mintaqadagi antropogen ta'sirga bog'liq holda atmosfera yog'inlarini kimyoviy moddalar bilan turli miqdordlarda boyishi
Quruqlikning er osti suvlari (daryolar, jilg'alar, ko'llar, botqoqliklar)		Turli: muallaq, kolloid, chin eritma shakllaridagi kimyoviy moddalarni kelib qo'shilishi	Iqlim, er yuzining shakl tuzilishi, o'simliklar suv tartiboti	Kimyoviy moddalarni er osti suvlariga kelib qo'shilishini differentsiallashi (geog-rafik, iqlimiy mintaqaviyligi) va vaqt bo'yicha (gidrokimyoviy tartiboti)
Er osti suvlari (faol suv almashinish, qiyin suv almashinish va nisbatan oqmas suv havzalari mintaqasi,	Er osti suvlari, tuproqlar, tog' jinslari, fizik – kimyoviy jarayonlar (erish – cho'kish, sorbillaish – desorbillaish va boshqalar)	Kimyoviy moddalarni erigan shakl da kelib qo'shilishi, fizik – kimyoviy jarayonlar natijasida cho'kishi	Iqlim, er yuzining shakl tuzilishi, geologik sharoit, suvni er ostida yoyilish chuqurligi muhit harorati va bosim. Suvning kelib chiqishi	Tabiiy suvning kimyoviy tarkibini ham miq-doriy jihatdan (ma'danlashuv), ham uni tashkil etuvchi moddalarni nisbati (nisbiy tarkib) bo'yicha o'zgarishi

Bundan tashqari erning ustki va uning sirtiga yaqin qatlamlarda qit'alararo kelib chikishga ega ko'pchilik tuzlar: gips, galit, tenordit, mirobilit, kuyarit, epsolit va boshqalar uchraydi. Ko'pgina qism tuzlar er qatridagi qatlamlar suvlarida, tog' jinslari va tuproqli eritmalarida ham mavjuddir. Eruvchanligi jihatidan kaliy, natriy, magniy, kaltsiy elementlarining sulfatli va asosan xloridli tuzlari, kaltsiy va magniy elementlarining karbonatli tuzlariga nisbatan yaxshidir. Xloridli tuzlardan nisbatan kam eriydigan bu tosh-tuz (26,5%) bo'lsa, sulfatli tuzlardan esa – gipsdir (0,21%), lekin boshqa tuzlar ishtirokidagi jarayonlarda gipsning eruvchanligi 3-4 marotabaga ortadi. Xloridli va sulfatli tuzlarning oson erishini, ularning etarlicha namlikka ega bo'lgan hududlarda tuproqdan va tog' jinslarning ustki qatlamlaridan yuvilishi bilan tushuntiriladi. Yilning qurg'oqchilik davrlarida kam namlanish kuzatilgan hududlarda gurunt eritmalarini kapillyar ko'tarilishi natijasida erning yuza qismi yaqinida ushbu tuzlarning ma'danlashgan eritmalari kuzatiladi. Quruq iqlimli hududlarning er yuzining shakl tuzilishi past bo'lgan joylarida erning ustki qismida ko'pincha quro'q tuz qoldiqlarini kuzatish mumkin. Katta miqdordagi natriy, kaliy, kaltsiy, magniy elementlarining sulfatlari va xloridlari to'yingan sho'r ko'llarda ko'tubida va uning sohillarida tuz qatlamlari ko'rinishida saqlanadi.

Tuzlarning eruvchanligi xususiyatidan tashqari, ularning o'ta muhim ahamiyatga ega bo'lgan tavsifnomasi, bu aniq sharoitlarda tuzlarning tabiiy suvlarga o'tishdagi erish kinetikasi hisoblanadi. Umumiy hollarda t – vaqt oralig'ida eritmaga o'tgan tuz miqdori $-x$, tuzning yuza maydoniga $-s$ (va, bundan kelib chiqqan holda, dispersililigiga), t – momenti va k – koeffitsientli to'yingan eritmada tuz konsentratsiyasiga $-St$ bog'liq bo'lib, quyidagi differentsial tenglama bilan aniqlanadi: $dx/dt = k(c - ct)$

Lekin ushbu tenglama bilan hisoblashlar olib borish, mavjud bo'lgan ko'pgina sharoitlar sababli murakkabliklar keltirib chiqarishi mumkin, va ulardan quyidagilarini eng asosiylari deb keltirsa bo'ladi: 1) qiyin eruvchan tog' jinslari tuzulishi bilan ta'sirlashuvchi tuzlarning yuza faoliyatini kamaytirish; 2) tog' jinslari orqali sizib o'tish (filtrlanish) sharoiti; 3) eritma bilan tuzning yuza qismi konsentratsiyalari, diffuzion jarayonlarni hisobga olishni talab qiluvchi, to'yinuvchanlik holatidan farqlanuvchi qavatni mavjudligini talab etadi. Shu sababli tabiiy sharoitlarni turli tumanligini tavsiflovchi doimiylarni hisoblanni hisobga olgan holda, hisoblashning bir qator formulalari va usullari taklif etilgan. Misol tariqasida N. N. Verigin [11] taklif etgan hisoblash tenglamasini olsak, u ham erimaydigan modda massasida tuzlarning dispers sochilganligi holatini va bundan tashqari, tog' jinslari yoriqlari yoki g'ovaklari yuzasida tuzning sochilganligini ham qarab chiqadi. Ushbu tenglamalarni amalda tekshirilishi, natijalarning bir – biriga mos tushushishini ko'rsatadi.

Elementlarning tabiiy jarayonlar ta'siri natijasida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishida tuzlarning eruvchanligi juda katta ahamiyatga egadir. Karbonatlarning er qobig'ida tarqalganligi, xlorid va sulfat tuzlariga nisbatan bir necha barobar yuqori, shu bilan birga ularning katta qismi er yuzasidan ancha chuqurroqda yoki yuqori ma'danlashgan er osti suvlari qatlamlarida joylashgan. Sl- va SO₄- ionlari miqdori bo'yicha daryo suvlari tarkibidagi anionlarining ?, ? qismini tashkil etadi.

Yaxshi eruvchanligi hisobiga er qobig'ida kam tarqalganligiga qaramasdan eruvchan tuzlar (xloridlar, sulfatlar va karbonatlar) quruqlikning er usti suvlari

ma'danlashuvining shakllanishini asosiy manbalari hisoblanadi. Bunda tabiiy suvning kimyoviy tarkibi uchun asosiy ahamiyatga, bo'z erlar tarkibi ko'rinishidagi tuzlar emas, balki turli xil cho'kmalar, bo'tqaloqli (gilli) va qumli jinslar va tuproqlarda sochilgan ko'rinishda tarqalgan tuzlar ahamiyatga egadir.

Er usti suvlari sizib o'tuvchi tuproqni shakllantiruvchi jinslar va tuproq tarkibida juda ko'p turdagi ma'danlar va ularning aralashmalari uchraydi, va bu o'z navbatida tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida katta ahamiyatga egadir. Kelib chiqishiga ko'ra, yuqoridagi ma'danlar va aralashmalar: birlamchi va ikkilamchi shakllantiruvchilar guruhlariga bo'linadi. Ba'zida esa aynan bir ma'danning yoki aralashmaning o'zi ham birlamchi, va ham ikkilamchi shakllantiruvchi sifatida uchrashi mumkin.

Birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarga o'tilib chiqqan va tubdan o'zgargan jinslarning mexanikaviy jihatdan emirilishi natijasida kimyoviy xossalari o'zgarmaydigan, g'ovaksimon jinslar va tuproq qatlamlarida to'planadigan ma'danlar kiradi.

Ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlarga esa, asosan o'tilib chiqqan jinslar va birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning kimyoviy va biologik emirilishi natijasida hosil bo'lgan yangi tuzilishli ma'danlar kiradi. Qumsimon jinslar asosan birlamchi shakllantiruvchi ma'danlardan iborat bo'lib, g'ovaksimon jinslarning asosiy massasini esa ko'pincha ikkilamchi ma'danlar tashkil etadi.

Birlamchi shakllantiruvchi ma'danlar. Bu turdagi ma'danlar asosan yirik zarrachalarda (o'lchami 0,001 mm) to'plagan bo'lib, tuproqni shakllantiruvchi jinslari va tuproqda ko'pincha, mexanik jihatdan mustahkam va kimyoviy emirilishga chidamli bo'lgan kvarts (SiO₂) simon aralashmalar ko'p uchraydi. Ularning miqdori 40-60 foiz va undan ortiq bo'lishi ham mumkin. Kvartslar aralashmalardan tashqari rutil TiO₂, magnetit Fe₃O₄, gematit Fe₂O₃ simon oksidli ma'danlar ham uchraydi.

Silikat asosidagi ma'danlar avgit (Ca (Mg, Fe, Al) [Si Al] O₆), shoxsimon aldamchi (amfibollar guruhidan) Ca₂ Na (Mg, Fe₂Q)₄ (Al, Fe₃Q) (Si, Al)₄ O₁₁, olivin (Mg Fe)₂ SiO₄ singarilardan iborat. Silikatlar ba'zi aralashmalarga nisbatan oson parchalanishi bilan ajralib turadi. Tuproq va tog' jinslarida ularning umumiy miqdori 5-10 foiz atrofida bo'lishi mumkin, lekin bu aniq emas, chunki bu holat tabiiy jarayonlar asosida o'zgarib turadi.

Alyumosilikatli ma'danlarga, asosan dala shpatlari (ortoklaz va mikroklin (K,Na)₂ Al₂ Si₆ O₁₆) va slyudalar kiradi. Birinchi keltirilgan ma'danlar o'z navbatida fizikaviy emirilishga ancha chidamli bo'lsa ham, kvartsga nisbatan kimyoviy parchalanishga chidamsizroqdir. Ularni tarqalishining umumiy miqdori 20 foiz atrofida va undan ortiq bo'lishi mumkin. Yuqoridagilarga nisbatan kamroq miqdorda plagioklazlar (albit va anortitning izomorfli aralashmalari) ham uchrab turadi. Plagioklazlar emirilishga ancha chidamsiz bo'lganligidan jinslar va tuproqlar tarkibida nordon dala shpatlari turkumlariga nisbatan ancha kam, ya'ni 1-3 foizni tashkil etadi.

Nisbatan qo'proq tarqalgan slyuda guruhlariga, muskovit KAl₂ [AlSi₃O₁₀] [OH]₂ va biotit K(Mg Fe)₂ [AlSi₃O₁₀] [OH,F]₂ lari uchrashini aytib o'tish joizdir. Slyudasimonlar engil bo'linib ketish qobiliyatiga ega bo'lib, ular ichidan oq slyuda kimyoviy emirilishga ancha chidamliroqdir. Slyuda guruhlari miqdori 10 foiz atrofida bo'lishi mumkin.

Tuproqni shakllantiruvchi jinslarning tarkibida epidot, nefelin va xlorit kabi alyumosilikatlar ham uchray turadi. Bundan tashqari tuproqni shakllantiruvchi jinslar tarkibida siyrak va tarqoq holdagi kimyoviy elementlarni (Si, Sr, So, Mo kabilar) saqlovchi ma'dan aralashmalari ham mavjud bo'ladi. Tuproq paydo qiluvchi tog' jinslari va tuproqdagi birlamchi shakllantiruvchi ma'danlar fizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan o'zgarib borishi kuzatilgan. Ularning emirilishi va yangi tabiiy shakl hosil qilishida turli xil tirik organizmlar ham faol ishtirok etishi mumkin. Bu birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning emirilib ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlarga aylanish tezligi, ularning tarkibini tashkil etuvchilarga va muayyan bioiqlim sharoitlari t'siriga bog'liqdir. Birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning emirilishidan suv N_2O , kislorod O_2 , karbonat anhidrid SO_2 kabi moddalar bilan bir qatorda o'simliklar va mikroorganizmlarning ta'sir faoliyati natijasida kelib hosil bo'ladigan turli organik kislotalarning o'rni ham beqiyosdir. Biologik emirilish jarayonlari bilan bir qatorda, boradigan kimyoviy parchalanish reaksiyalari natijasida ma'danlarning fizikaviy holati va kristall panjaralari ham ma'lum yo'nalishda o'zgaradi deyish mumkin. Buning natijasida esa tuproqda va uni paydo qiluvchi jinslarda ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlarning miqdori ortib borishi kuzatiladi.

Birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning tabiatdagi ahamiyati turli - tumandir: ularning ayniqsa, yirik zarralardagi miqdorlariga ko'ra tuproqlarning anrofizikaviy xossalari o'zgaradi. Bu shakllantiruvchi ma'danlar nafaqat o'simliklar uchun muhim bo'lgan oziq moddalari bo'lib qolmasdan, balki tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida muhim o'rin tutgan ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlarning zahira manbalari ham hisoblanadi.

Ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlar. Bu shakllantiruvchi ma'danlarning hamma turlari o'lchami 0,001 dan kichik bo'lgan dispers mexanik zarralarda to'plangan bo'ladi. Ular tuproqni shakllantiruvchi jinslarni, hamda tuproqning suv sizib o'tuvchi muhim tarkibiy qatlamini va uning unumdorlik xossalarini belgilaydigan asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida katta ahamiyatga ega bo'lgan ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlarga oddiy tuzlar, gidrooksidlar, oksidlar va gilli yoki bo'tqaloqli aralashmalarni o'z tarkibida saqlovchi ma'danlar va ularning aralashmalari kiradi.

Tarkibida oddiy tuzlar aralashmalarining miqdori ko'p bo'lgan shakllantiruvchi ma'danlar, quruq iqlimli sharoitda birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning emirilishi va tuproqni shakllantiruvchi jarayonlar yo'nalishlari natijasida hosil bo'ladi. Oddiy tuzlar ma'danlari tabiatda gilli ma'danlar bilan aralash holda uchraydi ko'p hollarda kuzatilgan. Bu turdagi ma'danlarga misol qilib: kaltsiy $SaSO_3$, magnezit $MgCO_3$, dolomit $Sa(Mg(CO_3)_2)$, soda $Na_2CO_3 (10 H_2O)$, gips $SaSO_4 (2 H_2O)$, mirabilit $Na_2SO_4 (10 H_2O)$, galit $NaCl$, fosfat, nitrat kabilarni keltirish mumkin. Tarkibini yuqoridagi tuzlar aralashmalari tashkil etgan ma'danlar asosan quruq dasht, chala cho'llar va cho'llardagi tuproqlarning tarkibida keng tarqalgan. Ushbu ma'danlarning miqdoriy va sifatiiy tarkibiga muvofiq, tuproqlar turli darajada sho'rlangan bo'lishi va ulardan o'tayotgan (oqib yoki sizib o'tayotgan) tabiiy suvlarning tarkibiga sezilarli darajada ta'sir etishi mumkin. Bu tuproqlardan foydalanish ishlari olib borilganda, bir qator meliorativ tadbirlar olib borilishiga e'tibor berilishi zarurdir.

Tarkibida oksidlar va gidroksidlarning miqdori ko'p bo'lgan shakllantiruvchi ma'danlar - ko'pgina tuproq iqlim qismlarda keng tarqalgan ikkilamchi shakllantiruvchi ma'danlar bo'lib, ularga kremniy, alyuminiy, temir va marganets elementlari hosil qilgan oksidlar ($SiO_2 \cdot nH_2O$, $Al_2O_3 \cdot nH_2O$, $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$, $MnO_2 \cdot nH_2O$) va gidrooksidlar kiradi. Bu ma'danlar birlamchi shakllantiruvchi ma'danlarning emirilishi natijasida yuqori dispers amorf shaklidagi gel gidratlar holida ajralib chiqadi va asta - sekinlik bilan tarkibidagi suvni yo'qotishi natijasida, kristallanadi. Ushbu gidroksid va oksidlarning shakllantiruvchi jins va tuproqlardagi miqdori 10 foizgacha va undan ortiq bo'lishi mumkin va bu tuproqlar tabiiy suvlar bilan to'qnash kelganda ruy beradigan jarayonlar natijasida tabiiy suvlarning tarkibida o'ziga xos o'zgarishlar sodir bo'lishi kuzatiladi.

Temir asosidagi gidratli oksidlardan gidrogetit ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$) va trigidrogetit ($Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$) tabiatda keng tarqalgan. Shakllantiruvchi jinslar va tuproqlar hamda ularning ayrim genetik shakllarining sariq, qo'ng'ir va qizil ko'rinishda bo'lishi, ana shu temir asosidagi ma'danlar ta'siridandir. Bundan tashqari, yuqori darajada dispers amorf birikmalarga, gumus tarkibidagi moddalar, vulqan kullari, allofan ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$) larni ham kiritish mumkin.

Tuproq tarkibidagi amorf moddalarning miqdori va tarkibiga muvofiq, tuproqlarning ko'pgina xossalari: tuzilishi, singdiruvchanlik, sizib o'tkazuvchanlik qobiliyati, yumshoqligi, qattiqligi va suvning tarkibiga o'tuvchi moddalarni o'tish jadalligi va boshqalar o'zgarishi kuzatilgan.

Gillar va bo'tqaloqlar asosidagi shakllantiruvchi ma'danlarning umumiy tarkibini asosan, $nSiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot nH_2O$ tarkibli oksidlarning gidratlari tashkil etadi, va ular ikkilamchi alyumosilikatlar qatoriga kiradi. Gilli shakllantiruvchi ma'danlarning paydo bo'lishi turli - tumandir. Birlamchi shakllantiruvchi ma'danlar emirilishi natijasida hosil bo'ladigan oddiy mahsulotlarning ikkilamchi sintezi, atom va molekularlarning almashinish jarayonlariga kirishishi va shu bilan birga, o'simlik qoldiqlarining ma'danlanish mahsulotlarini turli o'zgarishlarga uchrashidan gilli yoki bo'tqaloqli asos shakllantiruvchi ma'danlari paydo bo'ladi.

Shakllanayotgan jinslar va tuproqlarning asosiy tarkibiy qismi nafaqat birlamchi shakllanayotgan ma'danlardan, balki bir qatorda ikkilamchi shakllanayotgan ma'danlardan ham iborat bo'ladi. Gilli shakllanayotgan ma'danlar birmuncha o'ziga xos xususiyatlari bilan boshqa ma'danlardan ajralib turishi aniqlangan. Bu ma'danlar asosan, zamin tarkibida yoyiqsimon yoki slyudalarga o'xshash shakldagi kichik kristallardan iborat bo'lib, ularning o'lchamlari 1-2 mk oraliqda bo'lishi mumkin. Barcha gilsimon ma'danlarga quyidagi: qatlamli kristal tuzilishlilik, yuqori dispers holatda bo'lish, va yuqori singdirish qobiliyatiga egalik kabi umumiy xususiyatlar tegishlidir.

Magmatlashgan va tubdan yoki keskin o'zgarishga uchragan jinslar va ta'sirida boradigan jarayonlar. Bu jinslar er qobig'ining asosini tashkil etsada, urning shamol ta'sirida emiriluvchi qobig'ida miqdor jihatidan kichik bo'lmagan hajmni tashkil etadi. Yoppasiga - kristal hosil qilishidan tashqari, ular turli dispers darajadagi mayda zarrachalar ko'rinishida cho'kma jinslarda va tuproqda keng tarqalgan. Ularning keng hududda tarqalganligiga va kam eruvchanligiga qaramasdan, ular juda kichik miqyosda o'rganilgan, lekin ushbu jinslarni tabiiy suvlarning ma'danlashuvining shakllanishidagi asl manbalardan biri deb qarash mumkin.

Ko'pchilik magmatlashgan jinslar asosida alyumosilikatlar va ularning emirilish mahsulotlari yotadi desak haqiqatga yaqin keladi. Asosiy jinslarni shakllashtiruvchi ma'danlar, bu shpatlar va slyudasimonlar hisoblanadi. Shamol ta'sirida emirilish jarayonlarida alyumosilikatlarning parchalanish darajasini ikki bosqichga ajratish mumkin: birinchisi, kaolinli shamol ta'sirida emirilish bo'lib, bunda alyumosilikatlar tarkibida asosan alyuminiy va kremniy orasidagi bog'lar saqlanib qoladi deyish mumkin va ko'p sonli turli xil gilsimon shakllangan ma'danlar hosil bo'ladi; ikkinchisi esa allitli shamol ta'sirida emirilish bo'lib, u oksidlar va gidroksidlar aralashmalaridan iborat ma'danlarni (boksitlar, opal, kvarts va boshqalar) hosil bo'lishi bilan kuzatiladi.

Erda tarqalgan gilli ma'danlarga quyidagi: montmorillonitli, kaolinitli va gidroslyudali ma'dan guruhlarini kiritish mumkin: a) Montmorillonitli ma'danlarga: montmorillonit (CaMnO) $\text{Al}_2\text{O}_3(4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$, beydellit (Ca , Mg) $\text{OAl}_2\text{O}_3(3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ va nontronit (Ca , Mn) $\text{OFe}_2\text{O}_3(4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ ya'ni montmorillonitning temirli turi kabi ma'danlar kiradi. Montmorillonit tarkibida 4 % gacha MgO va boshqa turli singdirilgan kationlar saqlanadi. Mexanik tarkibi yuqori dispers (juda mayda) zarrachalardan iborat bo'lib, 60 foizgacha kolloid o'lchamli, 80 foizgacha $< 0,001$ mm o'lchamli zarrachalardan tashkil topgan. Shuningdek, montmorillonitli ma'danlar ko'p miqdorda suvni shimib olgandan, kuchli (hajmiga nisbatan bir necha barobar) kengayadi. Agar tuproqda boshqa ma'danlar va gumus miqdori kam bo'lib, montmorillonit miqdori oshib ketsa, tuproqning fizikaviy xossalari yomonlashadi, yani nam holda yuqori yopishqoqligi, zich bo'lmaganida suv va havoni kam o'tkazishi, yuqori gidrofilligi hamda fosfat – ionlarini ko'p miqdorda singdirish kabi xossalarga ega bo'lib qoladi. Bu ma'danlar suv yutuvchanligi 20% gacha etadi, va o'z navbatida suvni o'simliklar uchun deyarli o'tkazmaydigan holatda bo'ladi. Montmorillonit ma'danlar qora, sho'rtob, solod va o'tloq tuproqlarning 0,001 mm o'lchamli zarralardan kichik zarrachalarida ko'proq uchraydi. Agar tuproqlarda montmorillonit ma'dani bilan bir qatorda birlamchi ma'danlar, gidroslyudalar hamda gumus ko'proq miqdorda saqlansa, bunday tuproqning fizik-kimyoviy xossalari va unumdorligi yaxshilanadi. Montmorillonit ma'danlarining gumus bilan birikishi (aralashishi) natijasida suv ta'sirida emirilishga chidamli tuzilishga ega tuproqlar vujudga keladi va chirindi montmorillonitlarning fosfat-ionini singdirib qolishini kamaytiradi. Beydellit va nontronit ma'danlarining xossalari ham montmorillonit ma'daninikiga o'xshash, lekin beydellit ma'danida alyuminiy, nontronit ma'danida esa temir miqdori ko'proq bo'ladi; b) Kaolinit guruhi ma'danlariga kaolinit $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$ va galluazit $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4(2\text{H}_2\text{O})$ kiradi. Bu ma'danlar kam miqdorda bo'lsada turli tog' jinslari va tuproqlarning tarkibida tez-tez uchraydi. Lekin ba'zi bir qizil va sariq tuproqlar tarkibida, boshqa gilsimon ma'danlarga nisbatan ularning miqdori ko'proq bo'lishi kuzatilgan. Kaolinit ma'danida suvni singdirish hajmi 100 g tuproqda 10-20 mg·ekv. bo'lib, galluazit ma'danida esa bu ko'rsatkich yuqoriroq yani 25-30 mg·ekv.gacha teng bo'ladi. Shuning uchun bu ma'dan fosfat ionini ko'proq singdira olish qobiliyatiga ega bo'lib, gidrofillik (suvni yutish) xossalarini ham namoyon qiladi. Kaolinit guruhi ma'danlari kamroq kengayish xossasiga ega bo'lib, uncha yopishqoq bo'lmasdan, gidrofil ham emas va tarkibida Sa , K va Mg kabi elementlarning miqdorlari kamdir. Shu sababli bunday ma'danga boy bo'lgan tuproqlar mineral o'g'itlarga o'ta talabchan bo'ladi.

v) Gidroslyuda guruhi ma'danlariga gidromuskovit yoki illit $\text{KAl}_2[(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2(n\text{H}_2\text{O})$, gidrobiotit KMg , $\text{Fe}_3[\text{Al}, \text{Si})_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2(n\text{H}_2\text{O})$, gidroflagonit, glaukonit va boshqa ma'danlar kiradi. Bunday ma'danlar turli – tuman tuproqlarning 0,01 mm o'lchamli zarrachalarida keng tarqalgan. Ayniqsa, quruq iqlimga ega hududlar tuproqlarida va irigatsiya yotqiziqlarida gidroslyudalar ko'p uchraydi. Gidroslyuda ma'danlarining suvni singdirish sig'imi, gidrofil xususiyati, birikkanligi va kengayishi, montmorillonit ma'danlariga nisbatan quyiyoqda belgilanadi. Ular tarkibidada 5-6 % gacha K_2O va 2 % gacha MgO saqlanishi aniqlangan. Tog' jinslari va turli tuproqlarda gidroslyudali ma'danlarning ko'p bo'lishi, ularning tarkibidagi kaliy va magniy elementlarini o'simliklarga tezda singdirilmasada, ularni o'simliklar tomonidan o'zlashtirilish koeffitsientlari ancha yuqoridir.

Alyumosilikatli ma'danlarning ishqorlanishi jarayonlarini borish tezligiga, kuchli darajada fizikaviy – geografik sharoit va eng avvalo iqlim sharoitlari ta'sir ko'rsatadi. Ulardan hosil bo'ladigan mahsulotlar tavsifi va ushbu jarayonning quyi yoki yuqori rN qiymatlarida oshadigan tezligiga ham ma'lum miqdorda bog'liq bo'ladi. Ishqorlanish jarayonlari asosan, kislorod, oltingugurt, karbonat va organik kislotalar ishtirokida jadallashadi.

Gilli jinslar va tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishidagi uzviy bog'liqlik. Cho'kindi jinslarning asosiy qismini tashkil etuvchi bo'tqaloqli (gilli) jinslar, ham ma'danli va ham kimyoviy tarkibi juda murakkab bo'lgan tizimlar hisoblanib, disperslilik darajasi bo'yicha esa kolloidlarga yaqin bo'lgan jinslardir.

Kelib chiqishiga ko'ra esa gillar, alyumosilikatlarning kimyoviy emirilishiga bog'liqdir, shu sababli gillar tarkibining asosiy massasini gilli ma'danlar, yani kaolinit, montmorillonit, galluazit, gidroslyudalar va boshqalar tashkil etadi. Bundan tashqari, ularda turli singenetik ma'danlar va alyumosilikatli jinslar (kvarts, dala shpati, slyudalar) tarkibiga kiruvchi, turli siniq donalar ko'rinishidagi kichik ingichka qismlar ham uchraydi. Tabiiy suvlarning tarkibiga ta'sir etishi nuqtai nazaridan, gillar kristallarida va bog'langan suv tarkibidagi tuzlar, yutuvchi majmua ionlari o'rganish qiziqroq hisoblanadi. Gillar favqulodda yomon o'tkazuvchi hisoblanishadi, shu sababli ularning tarkibidan mavjud tuzlarni yuvilishi, jinslarning suv bilan qanday o'zaro ta'sirda bo'lish sharoiti yoki muhitiga to'liqligicha bog'liq bo'ladi. Ayniqsa, tuzlarni yuvilishida jinslarning yoriqlari ko'pliligi va gillarni suv bilan o'zaro ta'sir yuzasini oshiruvchi, tabiiy zovur-quduqlar hosil bo'lishiga ko'mak beruvchi, nisbatan suv o'tkazuvchanlik qatlamlarining, o'simliklar qoldiqlarini, maydalangan va boshqa materiallarning mavjudligi juda muhim o'rin tutadi. Gillar tarkibidan tuzlarni yuvilishining yana bir yo'li – bu g'ovaklardan o'tuvchi eritmadagi tuzlarni kontsentratsiyalarini turlicha farqlanishida diffuzion almashinuvi yoki aylanishi bo'lib, bunda kontsentratsiyani tashqaridan yuvuvchi tabiiy suvga nisbatan olinadi. Gillarda kristallar ko'rinishida saqlanuvchi va bog'langan suvlarda erigan tuzlardan tashqari, tabiiy suvlarning ion tarkibi uchun, aynan gillar tomonidan yutilgan ionlarni suv tarkibidagi mavjud vodorod yoki boshqa ionlarga almashinish qobiliyati ham katta ahamiyatga ega. Ushbu hodisa, yuqori dispers gilli ma'danlarning sirtini kuchli rivojlanganligidandir, chunki alyumosilikatlar mitsellalari manfiy zaryadga ega bo'lsa, gillar ko'pchilik hollarda o'zlarini tabiiy kationlarga xos xossalari bilan namoyon qiladi. Gillarning almashinish qobiliyati xuddi tuproqlardagidek bo'lib, almashinish hajmi bilan tavsiflanadi, qaysiki

moddaniy ekvivalentlardagi miqdoriga $Ba_2 n$ ($1G^2 Ba_2Q$) to'g'ri keladi, uning bir moli $BaCl_2$ ning C ($1G^2 BaCl_2$) q 0,1 mol·dm² konsentratsiyali, rN q 6,5 dagi eritmasidan 1kg yoki 1gr yutuvchini yutishi mumkin.

Tabiiy suvlarning turli-tuman sharoitlarda kationlarni yutishga bo'lgan moyilligi quyidagi NaQ, KQ, Mg_2Q , Ca_2Q tartibda ortib boradi. Buning natijasida suvning gilli jinslar bilan ta'sirlashuvda ionlarning nisbati suvda ham gillning almashuv majmuasida ham muvozanatga kelishga intiladi. Daryo suvlarining oddiy suvlar bilan o'zaro ta'sirlashi oqibatida ularning ion tarkibi gill bilan Ca_2Q ionini jinsning almashuv majmuiga, tup- roqdagi NaQ ionining o'rniga o'tishi umumiy tendentsiyaga ega bo'lib, eritmaga o'tishga harakat qiladi. Ca_2Q ioniga egaligi daryo suvlarini ushbu ionlar bilan doimiy ravishda keng tarqalgan karbonatli jinslarda NaQ ioningsaqalanishini oshiradi.

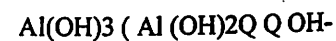
Tuproq va tabiiy suvlarning kimyoviy tarkiblarini shakllanishi. Ko'p fazali va dispers tizim hisoblangan tuproq tarkibida doimo ma'lum miqdorda suv singdirilib, ushlanib turilgan bo'ladi. Tuproqning paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tog' jinslari, ma'danlar va organik moddalarning to'xtovsiz maydalanishi va parchalanishi yuzaga keladi, hamda tuproq tarkibida zarralar aralashmasi yani dispers tizim hosil bo'ladi [17].

Dispers tizim tarkibidagi o'lchami 0,2 dan 0,001 (mikron) gacha bo'lgan zarrachalarga tuproq kolloidlari deyiladi. Ularning miqdori turlicha bo'lib, tuproq massasiga nisbatan 1% dan 30-40 % gacha o'zgarib turadi. Tuproq kolloidlari ham boshqa barcha kolloidlar singari o'ziga xos xossalarga ega bo'lsa-da, ayrim xususiyatlari jumladan, ularni tashkil etuvchi moddalarning sifatli tarkibi bilan farq qiladi. Tuproq kolloidlari asosan ikki xil yo'l bilan, yani yirik zarralarning mexanik va kimyoviy nurab maydalanishi, hamda molekular va ionlarning kimyoviy, fizikaviy yo'llar bilan birikishi natijasida hosil bo'ladi.

Tarkibiga ko'ra tuproq kolloidlari ma'dan, organik va ular majmuidan iborat organik-ma'danli guruhlarga bo'linadi. Ma'dan kolloidlari kvarts, slyuda singari birlamchi ma'danlarning mayda, dispers zarrachalaridan va ikkilamchi kristall (montmorillonit, kaolinit, gidroslyudalar kabi) ma'danlarni hamda temir, alyuminiy, kremniy gidratlari oksidlarning ikkilamchi amorf ma'danlaridan iborat. Organik kolloidlar gumus kislotalari va ularning tuzlari proteinlaridan, organik-ma'danli kolloidlar tarkibi esa gumusli va ma'dan moddalarning majmuaviy birikmalaridan tashkil topgan. Tuproq tarkibidagi kolloidlar nihoyatda kichik ulframikroskopik zarracha - bo'libgina qolmay, ular juda murakkab tuzilishga ham egadir.

Zaryadlanishiga ko'ra tuproq tarkibidagi kolloidlarni uch guruhga ajratish mumkin. Atsidoidlar - bu zarrachalar manfiy zaryadlangan zarracha bo'lib, ularda almashinuvchi ionlar vodorod va boshqa kationlar hisoblanadi. Bazoidlar - bu zarrachalar esa musbat zaryadlangan zarracha bo'lib, almashinuvchi ionlar gidroksil va boshqa kationlar hisoblanadi. Amfolitoidlar - bunday zarrachalar musbat yoki manfiy zaryadlangan zarracha bo'lishi mumkin. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga ko'ra amfolitoidlarda almashinuvchi vodorod yoki gidroksil ionlari mavjud bo'ladi. Shuning uchun ular reaksiya muhitiga qarab atsidoid yoki bazoidlarga o'xshashi mumkin. Amfolitoidlar tarkibiga temir va alyuminiy gidroksidlarining kolloidlari kiradi. Masalan, kuchli kislotali sharoitda eritmada vodorod ionlarining miqdori oshishi, alyuminiy gidroksidining kislotali xossasini

kamaytiradi va quyidagi reaksiya asosida eritmaga gidroksil (ON) ionlari ajralib chiqib, zarracha musbat zaryadlanadi hamda ishqoriy xususiyatni namoyon etadi:



Kuchli ishqoriy sharoitda esa eritmaga vodorod ionlari ajralib chiqib, alyuminiy gidroksidi manfiy zaryadlangan zarracha ko'rinishida bo'ladi va eritma muhiti kislotali xossani namoyon qiladi: $Al(OH)_3 (N_2AlO_3 - Q HQ)$. Demak, muhit reaksiyasining kislotaligi oshishi bilan amfoter kolloidlarning bazoid ionlarga ajralishi, ishqoriy sharoit esa atsidoid ionlarga ajralishni kuchayishiga olib keladi.

Kolloid zarrachalar zaryadga ega bo'lganligi sababli suv molekularini o'ziga tortadi va gidratlanadi, o'z sirtida suv pardasini hosil qiladi. Zarrachalar sirtidagi suv pardasining qalinligi kolloidlarning tarkibi, tabiati va zaryadlari miqdoriga ko'ra turli - tumandir.

Qalin suv pardasi bilan o'ralgan kolloidlarni gidrofil va yaxshi gidratlanmagan kolloidlarni esa gidrofob kolloidlari deb yuritiladi. Tuproq tarkibidagi gumus kislotalari, oqsillar va kremniy kislotasining kolloidlari gidrofil xossaga ega bo'lsa, temir va alyuminiy oksidlari v kaolinit guruhi ma'danlarining kolloidlari esa gidrofob xossalarni namoyon etadi.

Tuproq kolloidlari ham boshqa kolloidlar singari zol va gel holida bo'ladi. Zol holidagi kolloidlar suyuq muhitda erigan va tarqoq holatda mavjud bo'lib, bir xil zaryadli (ko'pincha manfiy) bo'lganidagina to'xtovsiz harakat qilib turadi. Gel holatidagi kolloidlar esa aksincha, turli xil zaryadlarga ega bir qancha kolloid zarrachalar yig'indisidan iborat, yopishqoq quyqa ko'rinishda bo'lib, suyuq muhitda osonlik bilan cho'kish xususiyatiga ega. Zol holatidagi kolloidlarning turli omillar ta'sirida bir-biri bilan yopishib, to'planib cho'kma hosil qilishi, ya'ni gel holatiga o'tishiga - koagulyatsiyaga uchrasa, aksincha, gel holatidagi kolloidlarning yana qayta tarqalib zol hosil qilidi, yani peptizatsiya jarayonlari sodir bo'ladi.

Koagulyatsiya asosan turli elektrolitlar ta'sirida zoldagi zaryadlarning yo'qolib, neytrallanish natijasida yuzaga keladi. Shuningdek, tabiiy koagullanish tuproqning qurishi yoki muzlashi natijasida ham ro'y berishi mumkin. Bunday sharoitda elektrolitlarning zollarga ta'sir kuchi juda yuqori bo'ladi.

Gidrofob kolloidlarning elektrolitlar ta'sirida koagullanishi oson bo'lib, gidrofil kolloidlarda esa eritmada faqat yuqori konsentratsiyali elektrolitlar bo'lgandagina yuzaga keladi.

Gidrofil kolloidlar ko'pincha zollar hosil qilish bilan birga, peptizatsiya jarayonlarini kuchaytiradi. Bunda ayniqsa kolloidlarning gidroksil (ON-) ionlari va yuqori gidratlangan kationlar (masalan, Na) bilan to'yinganligi o'ta muhim o'rin tutadi. Peptizatsiya natijasida tuproq tuzilishi buzilib, uning fizikaviy va suv xossalari yomonlashadi.

Kolloidlarning koagullanishi jarayonlari asosan kolloidlar bilan elektrolitlar, ya'ni tuproqning suyuq qismidagi tuzlar, kislotalar va ishqorlarning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi. Chunki bu kabi elektrolitlarning ($CaCl_2$, NaOH, HCl) ionlarga ajralishi natijasida musbat zaryadli kationlar (Ca_2Q , NaQ, HQ) va manfiy zaryadli anionlar (Cl^- , OH^-) hosil bo'ladi. hosil bo'lgan ana shu kationlar yoki anionlar ta'sirida kolloid zarrachalar neytrallanadi va boshqa kolloid mitsella

tomonidan tortib olinib, koagullanadi. Tuproq kolloidlari ko'pincha manfiy zaryadlanganligi sababli, bu hodisa musbat zaryadli ionlar ta'sirida ro'y beradi.

Musbat zaryadlangan kolloidlar koagullanishida anionlar qatnashadi. Lekin ko'pchilik tuproq kolloidlari manfiy bo'lganidan, bu xildagi koagullanish kam uchraydi. Tuproq qatlamlarida to'planadigan manfiy zaryadli organik va ma'dan moddalarning musbat kolloidlari bir-biri bilan aralashib, o'zaro ta'sirlashuvdan elektrolitsiz koagullanish vujudga keladi. Ana shunday koagullanish jarayonlari kulsimon va sho'rtob tuproqlarning faoliyatsiz (quruq) qatlamidagida juda ko'p uchraydi. rN ko'rsatkichi neytral va unga yaqin bo'lgan karbonatli tuproqlarda (qora, kashtan. (qizg'ish) va bo'z tuproqlar) koagullanish jarayonini borishi natijasida turli mayda zarrachalar birikib, mikrotuzilishli va keyinchalik yirik donador tuzilishli to'proqlar vujudga keladi. Natijada, tuproqlarning fizikaviy - suvli, fizikaviy - mexanikaviy xossalari yaxshilanadi. Demak tuproq kolloidlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan koagullanish va singdirilish jarayonlari dehqonchilikda va suvda foydalanish ishlarida (mavjud tabiiy suvning kimyoviy tarkibiga va undagi turli xildagi kimyoviy moddalar miqdorlariga e'tibor bergan holda olib borilishi) muhim ahamiyatga egadir.

Tuproqda kechadigan singdirilish jarayonlari o'z tabiati bilan nihoyatda murakkab bo'lib, jumladan turli moddalarning zarrachalar yuzasida yutilib yoki ushlanib qolinishi, ularning bevosita singdirilmasligi kabi turli - tuman hodisalar yig'indisini o'z ichiga oladi. Tuproqning singdiruvchanlik qobiliyati turli kimyoviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy, biokimyoviy va biologik jarayonlar ta'sirida sodir bo'ladi. Tuproqda kechadigan kimyoviy reaksiyalar natijasida eritmadagi birikmalarning qiyin eriydigan holda cho'kmaga tushib tuproq tarkibiga o'tishi va tuproqda barqaror ushlanib qolinishi kimyoviy singdiruvchanlik hodisasi deb ataladi.

Tuproqda kimyoviy jarayonlarni borishi natijasida tuproq tarkibiga SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} kabi anionlar, va Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} singari kationlar singdirilishi mumkin.

Tuproq tarkibiga atmosfera yog'inlari, sizot va sug'orish suvlarini kelib tushushi natijasida ular tarkibidagi kation va anionlar tuproq eritmasidagi tuzlar bilan erimaydigan va qiyin eriydigan birikmalar hosil qiladi va binobarin tuproqda singib qoladi. Masalan: $TCK(Ca^{2+} Q Na_2SO_4)$ ($TCK(2Na^+ Q CaSO_4)$; $TCK(Ca^{2+} Q 2NaHCO_3)$ ($TCK(2Na^+ Q Ca(HCO_3)_2)$; $Ca(HCO_3)_2(H_2O Q CaCO_3 Q CO_2)$; $Na_2CO_3 Q CaCO_3 Q CaSO_4((CaCO_3 Q Na_2SO_4)$; $Al(OH)_3 Q H_3PO_4((AlPO_4 Q 3H_2O)$. Agarda karbonat tarkibiga ega bo'lgan tuproqqa tarkibida ortofosfat kislotaning eriydigan tuzi bo'lgan superfosfat $Sa(N_2RO_4)_2$ kiritilsa, u tuproq eritmasidagi kaltsiy tuzlari bilan quyidagicha reaksiyaga boradi, va suvda qiyin eriydigan kaltsiy fosfat $Sa_3(RO_4)_2$ hosil bo'ladi:

$2SaSO_3 Q Sa(N_2RO_4)_2 q Sa_3(RO_4)_2 Q 2N_2SO_3(2N_2O)$, tuproq eritmasi ionlari kolloid zarrachalarining diffuziya va tashqi harakatsiz qatlamidagi ionlar bilan qat'iy nisbatda (gr-ekv. hisobida) almashinadi.

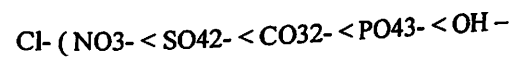
Turli kationlarning almashinib singdirilishidagi energiyasi (faolligi) turlichadir. Almashinish energiyasi kationlar oksidlanish darajasiga bog'liq bo'lgan kattalik hisoblanadi. Kationning oksidlanish darajasi qiymati qancha yuqori bo'lsa, almashinuv energiyasi ham shuncha katta bo'ladi va almashinuv tez ketib,

almashinuv mahsuloti tuproq tarkibida barqaror ushlanib qoladi. Bir xil oksidlanish darajasiga ega kationlarning singdirilishidagi faolligi esa ular atom og'irliklarining ortishi va ionlar gidratatsiyasining kamayishi bilan ortadi. Tuproq tarkibida uchraydigan kationlarni, ularning singdirilish faolligiga ko'ra quyidagicha joylashtirish mumkin: $NaQ < NH_4Q < KQ < Mg_2Q < Ca_2Q < HQ < Al_3Q < Fe_3Q$

Oksidlanish darajasiga bog'liq bo'lmagan holda vodorod bu qatorda alohida o'rin egallaydi va umumiy qonuniyatga bo'ysunmaydi. Vodorodning oksidlanish darajasi birga teng bo'lsada, faolligi jihatidan oksidlanish darajasi ikkiga teng bo'lgan kaltsiydan ham yuqori turadi. Buning asosiy sababi, vodorod ionlari atrofiga faqat bir molekula suv biriktirib olganligidan va gidratatsiya qatlamining qalin emasligidandir. Odatda gidratatsiya qobig'i uncha qalin bo'lmagan hollarda, kationlarning zaryadlari ularning o'zida saqlanib qolishi aniqlangan. Agar ion qobig'ida suv molekullari qatlami kengaysa, kationlar zaryadining bir qismi uni tutib turish uchun sarflanadi va singdirilishdagi ularning faolligi susayadi.

Jadal faollikga ega bo'lgan kationlar tuproq tarkibida tez va barqaror singdiriladi. Kationlar singdirilishida eritmaning kontsentratsiyasi ham muhim rol o'ynaydi. Kontsentratsiyaning oshishi bilan oksidlanish darajasi birga teng bo'lgan kationlarning, eritma kontsentratsiyasining pasayishi esa oksidlanish darajasi ikkiga teng bo'lgan kationlarning singdirilishini faollashtiradi. Demak, aytish mumkinki tuproq qurishi, undagi namning kamayishiga olib keladi va tuproqdagi eritma kontsentratsiyasi oshadi, bu esa o'z navbatida bir valentli kationlarning ko'proq singdirilishi faolligini oshiradi. Shu sababli ham sho'rtob tuproqlarni kimyoviy melioratsiya ishlarida (gipslashda) kaltsiyning singish samaradorligini oshirish maqsadida, tuproq tarkibida ko'proq nam to'plash, uni saqlab turish kabi chora-tadbirlarini ko'rish maqsadga muvofiqdir.

Kationlarning singdirilishida kolloid zarrachalarining tarkibi va tuzilishi ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, ko'p qavatli kristall panjaralarga ega bo'lgan gilsimon ma'danlar (montmorillonit, kaolinit va gidrosilyudalar)da singdirilish sifati va energiyasi uning turli qavatlarida turlichadir. Xulosa qilib aytganda, kationlarni tuproqqa singdirilish faolligi, tabiiy suvlar ta'sirida tuproqda boradigan turli jarayonlarni paydo bo'lish va borish Fe_2Q qonuniyatlarini o'rganishda ham muhim ahamiyatga ega. Tuproq tarkibidagi almashinuvchi kationlar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda almashinish jarayonlarida to'liq ishtirok etmaydigan yoki fiksatsiyalangan kationlar ham uchraydi. Bunday kationlar tuproq tarkibiga neytral tuz eritmaları bilan ishlov berish jarayonlarida, undan siqib chiqarib yuborilmaydi. Tuproqlar tarkibiga nafaqat kationlar balki ba'zi bir anionlar ham singdiriladi. Anionlarning singdirilishi turli omillarga: sharoit reaksiyasiga, anionlarning xossalriga, tuproq tarkibi kolloidlarining tuzilishiga, kimyoviy tarkibi va zaryadlariga va boshqalarga ham bog'liq bo'ladi. Anionlarning tuproq tarkibiga singdirilishida musbat zaryadlangan kationlar muhim o'rin tutadi. Anionlarning singdirilishida ularning faolligi turli - tumandir. Masalan:



Kationlar singari anionlarni singdirilish faolligi ham ularning oksidlanish darajalariga bog'liq bo'ladi. Lekin yuqorida keltirilgan qatordan ko'rinib turibdiki,

ON- (gidroksil) ionining singdirilishi oksidlanish darajasi uchga teng bo'lgan ionlarga nisbatan ham yuqori bo'lib, uning asosiy sababi singdirilgandan keyin qiyin eriydigan birikmalar hosil bo'lish jarayonlarining ketishidadir.

ON- (gidroksil) ionining singdirilish faolligi ionlarga nisbatan ham yuqori bo'lib, uning asosiy sababi singdirilishda turli darajada eriydigan tuzlarning tuproq tarkibiga tabiiy suvlar ta'sir doirasida o'yinaydi. Odatda, jarayonlar mahsuloti suvda qiyin eriydigan tuzlar bo'lsa, ular singdirilishida turli darajada eriydigan tuzlarning tuproq tarkibiga tabiiy suvlar ta'sir doirasida o'yinaydi. Odatda, jarayonlar mahsuloti suvda qiyin eriydigan tuzlar bo'lsa, ular singdirilishida turli darajada eriydigan tuzlarning tuproq tarkibiga tabiiy suvlar ta'sir doirasida o'yinaydi.

[illegible]

...Birinchisi ...
...singuvchan anionlar ...
...tarkibiy majmuidagi Ca^{2+} , Al^{3+} ...
...hidratlari bilan suvda qiyin eriydigan ...
...anionlari (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , ...
...anionlari (PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , H_2PO_4^-), natriy, ...
...eriydigan tuzlar ...
...fosfat $[\text{Ca}]$...
...ning yuqorida keltirilgan ...
...ning o'zini ...
...bosadi

1. **Yükseklik**: 170 cm
 2. **Ağırlık**: 65 kg
 3. **Yaş**: 25
 4. **Doğum Tarihi**: 1998-04-12
 5. **Doğum Yeri**: İstanbul
 6. **Yaşam Yolu**: 100 km
 7. **Yaşam Sürat**: 100 km/h
 8. **Yaşam Süresi**: 100 gün
 9. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 10. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 11. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 12. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 13. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 14. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 15. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 16. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 17. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 18. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 19. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 20. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 21. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 22. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 23. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 24. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 25. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 26. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 27. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 28. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 29. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 30. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 31. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 32. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 33. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 34. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 35. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 36. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 37. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 38. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 39. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 40. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 41. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 42. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 43. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 44. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 45. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 46. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 47. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 48. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 49. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 50. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 51. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 52. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 53. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 54. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 55. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 56. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 57. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 58. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 59. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 60. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 61. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 62. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 63. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 64. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 65. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 66. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 67. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 68. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 69. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 70. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 71. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 72. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 73. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 74. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 75. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 76. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 77. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 78. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 79. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 80. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 81. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 82. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 83. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 84. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 85. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 86. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 87. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 88. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 89. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 90. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 91. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 92. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 93. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 94. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 95. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 96. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 97. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 98. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 99. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan
 100. **Yaşam Kalitesi**: 100 puan

...na nisbaam kulliq...
...han huzhang...
...h mumkin...
...nash mumkin...
...ishatan sekilik bilim...
...ilishi qim kash...
...hazda...
...f...

...dunyo boylabida...

[illegible][illegible]

...the ...

[Faint, illegible text from the reverse side of the page]

...the ... of ...

(Faint handwriting visible through the paper)

75

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26



(Faint, illegible handwritten notes)

[illegible]

keli:
sac

kel:
ifoc
0'1c

cho'kmaga tushadi. Magniy, kaliy, natriy elementlarining sulfat tuzlari suvda juda yaxshi eriydi. Shu sababli bu tuzlar bilan sho'rlangan erlarni yuvib, er tarkibidagi sulfat tuzlarini oson ketkazish mumkin. Lekin gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) esa suvda qiyin eriydi (1 l suvda 2 g), shu sababli u ba'zi tuproqlar tarkibida to'planishi natijasida alohida gipsli qatlamlarni shakllanishiga olib keladi. Karbonat kislotasi anioning (CO_3^{2-}) kaltsiyli tuzi (CaSO_3) suvda qiyin eriydi. Lekin mo'tadil iqlim sharoitidagi tuproq tarkibidagi karbonatlar tuproq unumdorligiga ijobiy (CaSO_3) ta'sir ko'rsatadi. Tuproq tarkibida to'planadigan Na_2CO_3 (soda) suvda eriydi.

Tuproq tarkibida to'planadigan Na_2CO_3 (soda) va K_2CO_3 (potash) tuzlari suvda yaxshi eriydi va sizib er qatlamiga o'tuvchizararli tuzlardan hisoblanadi. Eritmadalar tarkibida ularning miqdori ko'payishi natijasida ishqoriy reaksiyalar vujudga kelib, tuproq tuzilishiga ta'sir ko'rsatadi va uning buzilishiga olib kelishi mumkin. Bu o'z navbatida shunday tuproqlarda o'sayotgan o'simliklarga zararli ta'sir etadi. Tarkibida soda miqdori ko'p bo'lgan tuzlar bilan shoklangan erlarni o'zlashtirish ancha mashaqqatli meliorativ ishlardan hisoblanadi. Tirik organizmlar - tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida o'zgarib turishida katta ko'lamda va beqiyos o'rin egallaydi.

Inson faoliyatining, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibida to'ldirilgan o'zgarishlari, tabiiy suvlarning kundanlik faoliyati tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllantiradi. o'zgarishida ma'lum ko'rinishdagi o'ziga xos, ba'zi bir hodisalarga esa ahamiyatli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ko'p yillik kuzatishlar shuni ko'rsatmoqdaki, antropogen faoliyat natijasida atmosfera yog'inlarini, daryolar, ko'llar va suv omborlari suvlarining kimyoviy tarkibidagi kimyoviy moddalar miqdoran oshadi va sifat jihatdan o'zgaradi. Yana shu ham ma'lumki, aholi zich yashaydigan hududlardagi daryo suvlarining ma'danlashuvi boshqa hududlarga nisbatan yuqori bo'ladi. Aniqki bu kabi jarayonlar boshqarilishi (bug'lanish maydonini oshishi hisobiga) va qishloq xo'jaligida sug'orish ishlari yangi texnologiyalar asosida rivojlantirilishi bilan (tuproqda zovur-quduqlar kuchaytirilganda, o'g'itlar va zaharli kimyoviy moddalarni ma'lum qismi dalalardan kollektor-zovurlar orqali daryolarga kelib tushganda) oshib boradi. Erlarning shudgorlanishi, daryolarning er ustki va tuproq osti orasidagi oziqlanish tengligini o'zgartirib, kimyoviy va mexanikaviy emrili (errosiya) jarayonlarini nisbatan oshishiga olib keladi. Bundan tashqari bu holga, o'rmonlarning kesilishi, turli xil bino va inshootlarning qurilishi bilan er qatlamlarini buzilishi, foydali qazilma boyliklarni qazib olinishi va boshqalar ham olib kelishi mumkin. Turli xil oqova suvlar bilan to'g'ridan-to'g'ri tabiiy suvlarning ifloslanishini kamaytirish bo'yicha olib boriladigan tashkiliy ishlar va tadbirlar kutilayotgan yaxshi natijalarga (suvning boshlang'ich sifat holatiga qaytarish) bir necha yillar ichida olib kelishi mumkin. Lekin suv yig'iladigan maydonlarga inson ta'siri natijasida ruy beradigan geokimyoviy jarayonlardagi o'zgarishlar nisbatan sekin va bundanda sekin to'xtatilishi mumkin bo'lib yig'iladi va bunda ularni yaxshi tomonga o'zgarishiga umid qilmasa ham bo'ladi. Buning uchun o'n yillar, balki yuz yillar kerak bo'lishi mumkin. Shuning uchun, suv ob'ektlarini to'g'ridan - to'g'ri ifloslanishini kamaytirish bo'yicha choralar ko'rish bilan bir qatorda suv yig'iladigan hududlarning atrof-muhitini yaxshilash va qo'riqlash yo'nalishida, shu bilan birga tabiiy suvlarning ham ifloslanishidan asrashning ilmiy, texnik va iqtisodiy usullari ishlab chiqish zarurdir.

Iqlim va uning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi va o'zgarishi jarayonlaridagi ahamiyati. Tabiiy suvlar kimyoviy tarkibini shakllanishi va o'zgarib turishida, iqlim juda katta ahamiyatga ega. U birinchidan issiqlik va namgarchilik orasidagi tenglikni boshqarib turadi. Bu o'z navbatida hududlarning namlanganligiga va suv oqimining hajmiga bog'liq bo'ladi. Bu yo'nalishlar bo'yicha esa, tabiiy eritmalarning suyultirilganligi yoki kontsentrlanganligi va moddalarning erishi yoki chukmaga tushishi mumkinligi aniqlanadi. Tuproq va tuproq osti eritmalarini er yuzasiga yaqin bo'lgan chuqurlikdagi harakat yo'nalishi iqlim sharoitlari bilan juda yaqin bog'langandir. Bundan tashqari, iqlim tavsifnomasidan suvning jinslar bilan o'zaro ta'sirlashuv sharoiti, tog' jinslarini shamol ta'sirida emirilishi, tuproq va o'simliklarni hosil bo'lish turlari va o'simliklarni parchalanish xususiyatlari ham bog'liqdir. O'simliklarning parchalanishi o'z o'rniida suvlarning ma'danlashuvining shakllanish darajasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Shunday o'ta muhim keng iqlimiy tavsifnoma sifatida havo, tog' jinslari, tuproqlar, va belgilangan hududlar tabiiy suvlarining harorati ta'sirini kabilarni aytish joizdir, chunki shu ham ma'lumki, harorat har 100S ga o'zgarganda, kimyoviy reaksiya tezligi 2-4 marotabaga oshadi. Iqlimiy sharoitlarda nafaqat atmosfera yog'inlari (yomg'ir yoki qor) miqdorini, balki ularning tavsifnomasini yil bo'yicha bo'linishini, turlicha kimyoviy elementlarning joydan-joyga ko'chish sharoitini, tuproqlarning muzlashini, ko'p yillik muzliklarni mavjud bo'lishini aniqlaydi, chunki ularga er yuzasidagi va unga yaqin tabiiy suvlar gidrokimyoviy tartiboti juda yaqindan bog'liqdir. Kam eruvchi moddalar tarkibi va ma'danlashuviga suvning muzlashi ham ta'sir ko'rsatadi. Quruq issiq iqlimli tavsifnomaga ega hududli iqlim sharoitida er usti va er osti suvlarining ma'danlashuviga hal qiluvchi ta'sirni bug'lanish natijasida tuzlar miqdorini oshishi ko'rsatadi.

Iqlimning suvning kimyoviy tarkibiga ta'siri shunchalik ko'zga ko'rinarliki, u nafaqat suvning ma'danlashuvini, balki ko'pincha suvning tarkibini aniqlovchi xal qiluvchi omillardan biri ham hisoblanadi. Iqlim, tabiiy suvlar kimyoviy tarkibini shakllanish darajasiga ta'sir etuvchi ko'pchilik jadal jarayonlar boruvchi umumiy fanlar yig'indisini ham tashkil etadi.

Er yuzining shakl tuzilishi (Relief) va uning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida boradigan jarayonlardagi ahamiyati. Joylar er yuzalarini shakl tuzilishi jinslar qatlamidan tuzlarning yuvilishiga ko'mak berib, ushbu hududlar suvlarini ma'danlashuviga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Daryolarning emirilish qirg'iminining chuqurligi quyi sath (qatlam)larning nisbatan ko'proq ma'danlashgan tuproq osti suvlarini daryolarga kelib qo'shilishini engillashtiradi. Bunga, suvlarni zovur-quduqlashuv orqali yig'ilishini yaxshilovchi depressiyalarning boshqa ko'rinishlari (daryo vohalari, qadimiy jarlar yoki soylar, chuqurliklar) ham yordam beradi. Ushbu holat aynan tog'li sharoitlarda boradigan jarayonlarga xosdir. Tog'lar bir tomonlama tog' jinslari bilan tabiiy suvlarining ta'sirlashuv yuzasini oshishiga binoan ma'danlashuviga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatsa, boshqa tomonlama esa – qiyaliklarni turlicha yoritilganligini va havo massalarini yo'nalganligini tik iqlimlilikning hududiyiligini asoslab beradi. Er yuzining shakl tuzilishi, suvning oqish tezligiga ta'sir etib, uning tuproq va tog' jinslari bilan o'zaro ta'sirlashish vaqtini aniqlaydi va ular orqali tabiiy suvlarni sizib o'tish (filtrlanish) tezligini va ularni botqoqlanishi mumkinligini ko'rsatadi.

Quruq, issiq iqlimni tavsiflovchi hudud iqlimiga ega hududlarda, er yuzining shakl tuzilishi (rel'efi), tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibini shakllanishidagi asosiy omillardan biri sifatida ishtirok etadi. Agarda suvlari oqmaydigan chuqur suv havzasi er usti suvlarini yig'sa va shu bilan birga er osti suvlarining zovur-quduqlari orqali bularga kelib tushadi (ularni kelib qo'shilishi joyi hisoblanadi), shu sababli bunday suv havzalari suvlarining yuqori bug'lanuvchanligi sababli ular sho'r va o'z-o'zidan cho'kuvchi ko'llar hosil qiladi. Agarda ushbu oqimsiz suv havzasining tubi er osti suvlari qavatidan yuqorida joylashgan bo'lsa, u er usti suvlarini yig'adi yoki to'playdi. Agarda uning tubida yotgan jinslarning suv o'tkazuvchanligi etarlicha bo'lsa, unda shu havza er osti suvlarining istemol hududiga aylanishi mumkin va uning tubi ostida chuchuk va sho'rtob suvlar linzasi shakllanadi.

Er sirtining shakl tuzilishi (Relief) ning foydali shakllari sho'rsizlangan joylar hisoblansa, foydasizi yani teskarisi esa – tuzlanganlari hisoblanadi. A'zosizlashtirilgan er sirtining shakl tuzilishiga ega suvayirg'ich maydonlarida er usti suvlari chuchuk, quyi joylarda esa – tuzli bo'ladi. Er osti (grunt) suvlari esa bunday holatlarda, suvayirg'ich va yonbag'ir yoki qiyaliklarda oqim yaxshi bo'lganligi sababli sho'r lanadi.

Suv tartiboti va uning tabiiy suvlar kimyoviy tarkibining shakllanishidagi o'rni. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida suv (gidrologik) tartiboti o'ziga xos, ma'lum bir ahamiyatga ega bo'lib, va u o'z navbatida bir qator fizikaviy va geografik sharoitlarga bog'liqdir.

Daryo suvlari kimyoviy tarkibi, daryolarning suvga mo'llilik vaqtini kelishiga, suvga mo'llilikni davom etish vaqt oralig'iga, ularning suv olish (suvdan to'yinish) tavsifnomasiga bog'liqdir. Daryo suvlari kimyoviy tarkibining o'zgarishi, bundan tashqari daryolarning uzunligiga ham bog'liq bo'lib, qaysiki daryoning ayrim qismlaridagi gidrologik tartibotning turlichaligini daryo irmog'i mavjudligini, daryoni suv havzasi orqali oqib o'tish – o'tmasligini aniqlaydi. Ko'llardan oqimning chiqishining mavjudligi suvning ma'danlashuvi darajasini belgilaydi, va uning ayrim qismlarlari orasidagi suv almashinuvini ko'rsatadi. Er osti suvlarining ma'danlashuvi, ushbu suvli qatlamga yoki suv yuruvchi er sathiga er usti suvlarining ta'sir darajasiga, yoriqlarning mavjudligiga, jinslardagi suvning xarakter tezligiga juda kuchli bog'liq bo'ladi.

Suvning kimyoviy tarkibiga va uning vaqt o'tishi bilan o'zgarishiga suv havzasining to'yinish manbaalari va ularning nisbati katta ta'sir ko'rsatadi. Daryolar, ko'llar va suv omborlari suvlarining qordan to'yinish davri eng yuqori bo'lganda, ularning ma'danlashuvi, ularni sizot va er osti suvlariga to'yinish davridagiga nisbatan kichik ko'rsatkichlarga ega bo'ladi. Bunday sharoitlardan suv omborlarini suvga to'ldirish yoki ularning suvlarini chiqarib yuborish ishlarini boshqarishda keng foydalaniladi. Qoidaga ko'ra, suv omborlari suv zahiralari, bahorgi suvga mo'llilik (toshqinlik) paytlarda, yani oqib kiradigan tabiiy suvlarning ma'danlashish ko'rsatkichlari kichik davrda suvga to'ldiriladi. Tabiiy suvlar tarkibining vaqt oralig'ida kuzatiladigan tizim bo'yicha o'zgaruvchanligi etadi. Bu yo'nalishni o'rganish suv havzasining gidrokimyoviy tartibotini tashkil etadi. Bu yo'nalishni o'rganish suv yoki unga asoslangan tadqiqotlar olib borish esa gidrokimyo fanining o'ta muhim va dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Shunday qilib, gidrokimyoviy tartibot va gidrologik tartibot bir – biri bilan juda yaqin va chambarchas bog'liq bo'lib, tabiiy

suvlar muvozanatini o'rganish, ushbu suv havzasidagi kimyoviy moddalar miqdorlarini bir – biriga bo'lgan nisbatini tuzishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Muallaq moddalar va ularning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishiga ta'siri. Muallaq cho'kindilar va cho'kmalar oqimini tavsiflovchi kimyoviy va mexanikaviy emirilish yoki sifatsizlanish, er sirtidagi muv ta'sirida emirilish jarayonlarining bir ko'rinishining turli shakllari hisoblanadi. Shu sababli ionli oqim va muallaq cho'kindi va qoldiqlar oqimi ko'pgina genetik omillarda umumiylikka egadir. Lekin genetik omillarning ahamiyatligi har bir oqim turi uchun doimo teng deb baholanmaydi. har bir oqim turlari uchun iqlim sharoitlari, tuproq qatlami va jinslar tavsifnomasi ahamiyatga egadir, lekin cho'kindi yoki yotqiziqqlar oqimlari uchun, ionli oqimlarga nisbatan solishtirilganda joyning er sirti shakl tuzulishi, o'zanning nishibli, shu bilan bir qatorda o'simliklarning turlari (shu suv havzasidagi) ham katta rol o'ynaydi.

Muallaq moddalar qanday dispers holatda bo'lishidan qat'iy nazar, eritmalarda beqaror bo'ladi, lekin ularning sedimentatsiyasi vaqtga bog'liq holda o'zgarishi bo'lib hisoblanadi, shuning uchun ular suv oqimi bilan erigan moddalarga nisbatan qisqaroq masofalarga olib o'tiladi. Kurinishiga qaraganda muallaq cho'kindi va cho'kmalar suv oluvchi yoki to'plovchi inshootda boradigan mexanikaviy emirilish jarayonlari natijasi hisolanadi, chunki ular tarkibi jihatidan, shu inshoot tuproqlari va jinslari tarkibiga juda yaqindir. Ularning nisbatan yuqori dispers o'lchami 0,05 mm.ga zarrachalari va undan kichik o'lchamli zarrachalari xuddi muallaq moddalar hosil qilgan tuproq va jinslarning almashinish xossalarga o'xshash xossalarni namoyon qiladi. Shu sababli muallaq moddalar tabiiy suvlar, ularni hosil qilgan boshlang'ich tuproq va jinslar tarkibiga nisbatan o'z tarkiblarini o'zgartiradi. Bunga suv oluvchi inshootda boradigan ichki jadal jarayonlar, masalan, cho'kindi yoki cho'kmalarni oqimdagi o'lchami, zichligi bo'yicha va buning natijasida ma'lum bir darajada ma'danli tarkibi bo'yicha tarqalishiga ham sharoit yaratiladi.

Muallaq cho'kindilarning cho'kishida o'zi bilan birga ma'lum miqdorda organik moddalarning oksidlanish mahsulotlarini, metal gidroksidlarini, ba'zi bir ifloslantiruvchi moddalarni cho'ktiradi (birga cho'kadi va sorbillanadi) va shu bilan birga tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini o'zgarishiga qandaydir darajada yordam beradi. Suv havzalariga muallaq cho'kindi yoki cho'kmalarni olib o'tilish va yangidan cho'ktirilish jarayonlarida birmuncha dispergiralanadi, qaysiki ularni erishiga yordam beradi. Yuqoridagi holatlarni hammasi muallaq moddalarning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishida faol ishtirok etishini ko'rsatib beradi [27].

Tub qoldiqlari yoki yotqiziqqlari va ular ishtirokida boradigan jarayonlar. Tub qoldiqlari yoki yotqiziqqlari (o'trindilar, cho'kindilar, cho'kmalar, qatlamlar) muallaq cho'kindi yoki cho'kmalarning cho'kishi natijasida hosil bo'ladi. Bu cho'kindilar oqimi turlarini nisbiy ikkiga bo'lish mumkin, birinchisida zarrachalar o'lchami kattaroq bo'lsa, ikkinchisida kichikroq bo'ladi. Ushbu zarrachalar katta – kichikligiga va oqim tezligiga bog'liq holda havza tubiga cho'kishi yoki muallaq holatga o'tishi mumkin. Bunday zarrachalarning muallaq holatga o'tishi uchun shamol ta'sirida va suv sathini oshishi natijasida kelib chiqadigan girdobli harakat (turbulentlik) sabab bo'ladi. Tub cho'kindilari yoki yotqiziqqlarini yig'ilishi, oqim tezligining kamayishi yoki pasayishi natijasida sodir bo'ladi, bu o'z navbatida

daryolarning ko'llar va suv omborlariga kelib quyilishida ayniqsa ko'zga tashlanadi. Bu erda qoidaga muvofiq, tub yotqiziqqlarining hosil bo'lishida katta darajada daryolar emas, balki suv havzalarining ichki jarayonlari ishtirok etadi. Asosiy daryolar va jilg'alar oqimi bilan ko'llar va suv omborlariga kelib tushadigan cho'kindiqlardan tashqari, loyqa va balchiqlar hosil bo'lishi, nisbatan yangi qurilgan suv omborlarida, ularning qirg'oqlarini yuvilishi va emirilishi natijasida ham hosil bo'ladi. Tub yotqiziqqlari ko'p miqdorda ma'danli tarkiblarni va organik moddalarni yuqori dispers holatda o'zida saqlaydi. Shuning uchun, ular yaxshi oziqlanish asosi bo'lib, ularda mayda jonzoqlar (bakteriyalar) va nisbatan yuqori tashkillashgan hayvon organizmlari faol rivojlanadi.

Tub yotqiziqqlari va tabiiy suvlar o'rtasida tugallanmas almashinish jarayonlari sodir bo'ladi va bunda muallaq cho'kindilar, metall gidroksidlari kolloidlari, o'simlik va hayvonlarning qoldiqlari va organik moddalarning oksidlanish mahsulotlari qoldiq – yotqiziqqlarga aylanadi. Ko'pincha, tabiiy suvlar uchun begona (ifloslantiruvchi) moddalar ham havza tubiga cho'kadi. Gidrodinimik muhitlar o'zgargan sharoitlarda tub cho'kindilaridan oldin cho'kkan moddalar ham tabiiy suvlarga kelib qo'shilishi mumkin. Bundan tashqari tub yotqiziqqlaridan suv tarkibiga loyqa va balchiqlarda hosil bo'ladigan SO₂, N₂, N₂S va SN₄ kabi gazlar, eruvchan holatga o'tgan azot, fosfor birikmalari, ba'zi bir metallar, karbonatlar, sulfatlar, xloridlar va boshqa shu kabi moddalar o'tishi mumkin.

Tub qoldiqlarining tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibiga, ikkilamchi ifloslantiruvchi moddalar ko'rinishida ta'sir etishi mumkinligi, juda muhim ahamiyatga egadir. Bu ifloslantiruvchi qoldiqlar tarkibidagi zaharli moddalar ko'p yillar mobaynida tabiiy suvlar tarkibidan tub yotqiziqqlariga o'tgan, endilikda esa havzada boradigan oksidlanish – qaytarilish jarayonlari natijasida va «tabiiy suv – tub qoldiqlari» orasidagi fizik – kimyoviy muvozanatni siljishi, biokimyoviy jarayonlarning ta'siri ostida qoldiqlardan eritmaga o'tishi yoki aylanish jarayonlari bilan yangi tarkib va tuzulishga ega bo'lgan zaharli eruvchan mahsulotlar hosil qilishi mumkin.

Bu sharoitda suv havzasida o'z – o'zidan tozalanish jarayonlari ketishi natijasida havza, ifloslantiruvchi moddalardan tozalanganday bo'ladi, lekin shu sharoitning o'zida yana qaytadan ifloslantiruvchi moddalar hosil bo'ladi. Bunday o'ta murakkab va juda muhim favqulotdagi jarayonlar juda kam o'rganilgan bo'lib, o'ziga juda sinchikovlik bilan nazar tashlashni talab etadi.

«Tabiiy suv – tub yotqiziqqlari» tizimida kimyoviy elementlarning harakatchan shakllarining doiraviy almashinishi, oqim yo'nalishida juda murakkab, shu sababli bu jarayon har doim ham, bir xil va bir tekisda aniqlab bo'lmaydigan muammo hisoblanadi. Gidrokimyoviy omillardan tashqari, asosan boshqariladigan sharoitlarda suv oqimining tub qoldiq yoki yotqiziqqlari bilan o'zaro ta'sirida, tabiiy suvlarning va aynan tub qoldiqlarining oksidlanish – qaytarilish potentsiallari katta ahamiyatga ega. Aniq ifodalangan oksidlanish sharoitlarida Eh q Q 500 mV ga teng bo'ladi.

Tabiiy suvlarning sifat tarkibiga, tub qoldiqlar yoki yotqiziqqlarining tezda ta'sir etishi, faqatgina ifloslangan tub qoldiqlari qatlamining chayqatilishi natijasida ruy berishi mumkin. Bunda aylanish yoki aralashish jarayoni sababchisi girdobli harakatning tarqalib yoyilib ketishi hisoblanadi. Gidrokimyoviy omillarning aniq bir

ta'siriz «tabiiy suvlar – tub yotqiziqqlari» tizimining o'zaro ta'siri, turli xildagi metal shakllarining harakatchanligi tezda oshadigan qaytarilish sharoitlarida turgan bo'lsa ham ularning tub qoldiqlaridan suvga ko'chish yoki o'tish oqimi molekulyar tarqalib yoyilib ketish tenglamasi asosida aniqlanadi [16]. Ushbu holatda qoldiqlarining tabiiy suvlar tarkibiy sifatiga ta'siri uzoq vaqtli tavsifnomali va girdobli harakatli tarqalib yoyilib ketishga nisbatan kichik miqyoslarga (ko'lamlarga) ega bo'ladi [27].

Tabiiy suvlar kimyoviy tarkibining shakllanish jarayonlari. Tabiiy suvlar, tog' jinslari, atmosfera havosi, organik moddalar bilan ta'sirlashishi natijasida doimo o'z kimyoviy tarkiblarini o'zgartirib turadi. Bunday turdagi o'zgarishlar nafaqat moddani eritmaga o'tishi yoki unga teskari bo'lgan fizik – kimyoviy jarayonlar majmuai bilan bog'liq bo'ladi. Balki bug'lanish, muzlagan moddalarni erishi, organizmlarning hayot faoliyati va boshqa jarayonlarning borishi natijasida ham sodir bo'lishi mumkin.

Tabiiy suvlar kimyoviy tarkibini shakllanishining asosiy jarayonlarini umumiy ko'rinishini, ularning ta'sirlashish qoidalari asosida, quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin [27]:

a) moddani olib o'tishning molekulyar va girdobli harakat taqalib yoyilib ketish va shu bilan birga taqalib yoyilib ketish - konvektiv massa olib o'tishda mexanizmlari orqali ro'yobga chiqarish;

b) moddalarni eritmalariga olib o'tkazuvchi yoki aylantiruvchi jarayonlari majmui;

v) moddalarni eritmalar tarkibidan olib chiqib ketish yoki chiqarish jarayonlari majmui;

g) erigan moddalarni ishlab chiqarilishini keltirib chiqarishni va yutilishini asoslovchi jarayonlar majmui.

Yuqorida keltirilgan jarayonlar natijasida tabiiy suvlarni tubdan yoki keskin o'zgarishga uchrashi, ya'ni ularning kimyoviy tarkibining o'zgarishiga olib keladi.

Molekulyar tarqalib yoyilib ketish yoki singish jarayonlari. Umumiy qilib olganda tarqalib yoyilib ketish yoki singish (diffuziya) jarayoni – kimyoviy moddalarni, ularning konsentratsiyalari gradienti ta'siri ostida joydan – joyga ko'chishi yoki tarqalib yoyilib ketishini tushunish mumkin. Ushbu jarayonni konveksiya jarayonidan farqlash kerak, chunki u sharoitni fizikaviy almashinishida ya'ni moddalarni ularni tarkibida saqlanuvchilari bilan birgalikda o'tishini ko'rsatadi.

Matematik yo'l bilan tarqalib yoyilib ketish yoki singish, Fik nomli olimning birinchi va ikkinchi qonunlari bilan ifodalanadi. Uning birinchi qonuniga muvofiq, $IqDgrad$ c yoki (bir yo'nalish bo'yicha) $Iq - D dc G' dx$ ifodaga teng; uning ikkinchi qonuniga muvofiq esa $?dsG'dt q - div, I q div (Dgrad c)$ yoki (bir yo'nalishda) $dsG'ds q Dd2 cG' dx$; bu erda I - maydon birligi orqali vaqt birligi ichida o'tgan modda oqimi bo'lib, u massani ifodalaydi; c - massa birliklarini, hajm birliklariga bo'lgan konsentratsiyasi; D - tarqalib yoyilib ketish yoki singish koeffitsienti; x - chiziqli masofa; t - vaqt; div va $grad$ - bir o'lchamli holatni uch o'lchamli holatgacha yoyish yoki tarqatish usulining vektorli operatorlari. Fikning birinchi qonuni ifodasidagi «-» ishorasi oqimning konsentratsiya gradientiga teskari yo'naltirilganligini ko'rsatadi. Fikning birinchi qonuni asosan, doimiy tizimlarga qo'llash mumkin bo'lgan, hisoblashlar uchun xizmat qiladi. Chunki bu tizimlarning hoxlangan nuqtasida vaqt o'tishi bilan konsentratsiya o'zgarmaydi. Uning ikkinchi

qonuni esa, doimiy holatda bo'lmagan tizimlarga xizmat qiladi. Ko'pchilik moddalarning suvli eritmalaridagi tarqalib yoyilib ketish yoki singish koeffitsienti 10-6 dan 10-5 $sm^2G's$ oralig'ida o'zgaradi. Qattiq moddalarda esa bu kattalik yuqorida keltirilgandan kattalikdan ancha kichik bo'ladi.

Suvga to'yingan tub cho'kmalari yoki cho'kindilari tarqalib yoyilib ketish yoki singish aosan, g'ovaklar orqali eritmalar kirishi bilan borib, lekin uning tezligi toza suvlardagiga nisbatan sekinroq ketadi. Tabiiy tizimlarda tub yotqiziqqlaridagi ionlarning tarqalib yoyilib ketishi yoki singishi tub yotqiziqqlari va eritmalar o'rtasidagi yutilish (adsorbtsiya) yoki ion almashishi reaksiyalari natijasida sodir bo'ladi. Bunday reaksiyalarning umumiy samaradorligi hisoblashlar ma'lumotlariga taqqoslashtirilganda, faqat tarqalib yoyilib ketish yoki singish jarayoniga asoslangan ionlarni joydan-joyga ko'chish tezligining pasayishi hisoblanadi.

Girdobli harakatda tarqalib yoyilib ketish yoki singish jarayonlari. Ulkan massadagi er usti suvlari hech qachon harakatsiz bo'lmaydi, bunda harakat la'minarli ko'rinishda emas, balki girdobli harakatli ko'rinishda boradi. Agarda bunday suvli massada ba'zi bir moddalarning konsentratsiya gradienti mavjud bo'lsa, unda girdobli harakatli oqim bilan bog'liq aralashish jarayonlari, erigan moddani xuddi molekulyar tarqalib yoyilib ketishdagidek, olib o'tilishiga olib keladi. Bunday jarayon girdobli harakatli tarqalib yoyilib ketish yoki singish deb nomlanadi, va Fik qonunlari tenglamalari bilan bir xil bo'lgan tenglamalarda matematik ifodalanadi. Bu tenglamada D endi girdobli harakatli tarqalib yoyilib ketish yoki singish koeffitsienti hisoblanadi, va u molekulyar tarqalib yoyilib ketish yoki singish koeffitsientidan bir necha tartibda kattaroq bo'ladi.

Tarqalib yoyilib ketish yoki singishli - konvektivli massa olib o'tish jarayonlari. Konveksiya degan so'z keng ma'noda harakatdagi oqimda issiqlik va og'irlikni olib o'tilishini anglatadi. Agarda tarqalib yoyilib ketish tinch muhitda bo'lib o'tayotgan bo'lsa, unda konveksiya uchun zarur sharoit bo'lib, moddaning oqim massasi bilan joydan-joyga o'tish sodir bo'layotgan sharoitning harakatchanligi hisoblanadi. harakatlanuvchi kuchga qandayligiga qarab konveksiya tabiiy (yoki ozod) va majburiy bo'lishi mumkin. Tabiiy konveksiya holatida moddalarning almashinishi harorat va konsentratsiya gradientlari va ular ta'sirida kelib chiqadigan muhit zichligini turiligi ta'sirida bo'lib o'tadi. Majburiy konveksiyada esa massa o'tkazilish asosan tashqi ta'sir natijasida sodir bo'lib, moddaning mexanikaviy va tarqalib yoyilib ketishli joylashtirilishi deb aytish mumkin. Bunday turdagi tarqalib yoyilib ketishli - konvektivli massa o'tkazilish ko'pgina joylarda kuzatiladi, buni birinchidan, gradientlar, bosimlar, va ikkinchidan, erigan moddalar konsentratsiyasi gradientlari bo'lan joylarda, ular esa o'z navbatida molekulyar oqimlarni keltirib chiqaradi.

Konvektivli tarqalib yoyilib ketish natijasi bo'lib, turli kimyoviy tarkib ega bo'lgan va turlicha ma'danlashgan suvlarning joydan – joyga o'tilishi hisoblanadi. Aralashayotgan suvlar massalarining hajmiga qarab, shu bilan birga, boshqa ba'zi bir boshqa omillari ta'siri ostida, ularning aralashishi massa o'tkazilishi jarayonlarini faollashuvi bilan kuzatiladi, ya'ni tuzlarning eritmaga kiritilishi yoki moddalarni eritmadan chiqib ketishi jarayonlaridir. Buning natijasida suvli eritmalar, emriluvchi jinslar va erigan gazlar orasida mavjud bo'lgan dinamik muvozanat buziladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan jarayonlar asosan suv havzalarining ichki jarayonlari hisoblanadi, va bu suv havzasidagi shakllangan kimyoviy tarkibga ega tabiiy suvlarida sodir bo'ladigan jarayonlardir.

Moddalarini eritma tarkibiga aylantiruvchi yoki o'tkazuvchi jarayonlar. Tabiiy sharoitlarda suv toza holatda amalda uchramaydi. Er usti va er osti suvlarining kimyoviy tarkibini asossiy qismibo'lib, yomg'ir suvlarini jinslar bilan er sirtiga yaqin va aynan tuproqli qatlamda o'zaro ta'sirlashishi natijasi hisoblanadi. Tuproqdan sizib o'tuvchi suvlar, asosan, yomg'ir suvlariga nisbatan 10 dan 100 martagacha ko'p miqdorda erigan uglerod (IV) oksidi saqlaydi. Ushbu uglerod (IV) oksidi ko'pchilik emirilish yoki nurash reaksiyalari uchun, kislotalik (nordonlik) manbasini hisoblanadi.

Tog' jinslarining emirilishi yoki nurashi natijasida turli ionli kimyoviy tarkibga ega bo'lan tabiiy suvlarni hosil qiluvchi qoldiq mahsulotlar va eruvchan tuzlar hosil bo'ladi. Emirilish zarralarining ta'siri, avvalom bor gidroliz, ishqorsizlanish yoki erish jarayonlari natijasida tog' jinslarining buzilishiga olib keladi. Bu erda gidroliz iborasining ma'nosi, ma'danlarning suv bilan o'zaro ta'sirlashi natijasida, almashinib parchalanish reaksiyalari tushuniladi. Ushbu reaksiyalar, tog' jinslarining tarkibini tashkil etuvchi murakkab ma'danlarni parchalanib, jinslar tarkibidagi kationlarni suvdagi vodorod ionlariga almashinishi yo'li bilan suvda kam eruvchan kichikroq (gilli) birikmalarga aylanishiga olib keladi. Aynan, gidroliz reaksiyalari bilan qiyin eruvchan kristall jinslarning (alyumosilikatlar, silikatlar va boshqalar) ionlarni eritmaga o'tishini tushuntirish mumkin.

Erish hodisasi ma'danlar kristall panjaralarining to'liq buzilishiga va ulardagi hamma ionlarning eritmaga o'tishiga olib keladi. Ishqorsizlanish hodisasida esa ma'dan qisman eriydi, uning kristall panjarasi buziladi, lekin undagi hamma ionlar ham eritmaga o'tmaydi. Erishga hodisasiga taqqoslaganda, ishqorsizlanish nisbatan umumiy jarayonligi bilan ajralib turadi. Uning ta'siriga hamma tog' jinslari uchraydi.

Ionlarning tog' jinslari tarkibidan eritmaga o'tishi, tog' jinslarida eruvchan tuzlar bor - yo'qliligiga, ta'sir etuvchi tabiiy suvining tarkibiga va ma'danlashganligiga, organik moddalar mavjudligiga, suv massasining joyda - joyga o'tish (oqish) tezligiga va boshqa bir qancha sabablarga bog'liq bo'ladi. Ikkala jarayon ham harakatchan sharoitda faol boradi, bu jarayon qachonki tabiiy suvning tuzlarga to'yinishi juda kam bo'lgan va suvning u yuvadigan jinslar bilan ta'sirlashishi kuchli bo'lganda sodir bo'ladi. Bunda birikmalarning eruvchanligi va erish kinetikasi hal qiluvchi, bundan tashqari, tirik organizmlar faoliyati ta'sirida shakllanadigan gidratlanish va oksidlanish jarayonlari ham katta ahamiyatga ega. Ushbu emirilish yoki nurashning hamma shakllari, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkiblarini shakllanish jarayonlarini ko'rsatib beradi.

Moddalarini eritmalaridan chiqib ketishi bilan boradigan jarayonlar. Erigan moddalarning tabiiy suvlardan ajralib chiqarib yuborishning asossiy jarayonlari cho'ktirish, sobrilanish, koagullanish bo'lib, oxirgisi o'zining borish mexanizmiga ko'ra tuzlarning kristallanish jarayoniga yaqindir.

Cho'kish hodisasi modda molekullari konsentratsiyalarining, ularning eruvchanlik ko'rsatkichlaridan oshishi holatida sodir bo'ladi. Tuzlarga to'yinmagan tabiiy suvlar tarkibidan erigan moddalarning ionlari va molekullarini sorbillaish, ya'ni turli xil sorbentlar yordamida, ularni yutdirish yo'li bilan ajratib olish mumkin. Kam tarqalgan elementlarning tabiiy suvlardagi konsentratsiyasi, ko'pincha,

eruvchanlik muvozanati bo'yicha hisoblashlar natijasida kutilayotgan yoki turli xil suv manbalaridan suv havzasiga kelib qo'shilish mumkin bo'lgan miqdordan kamroq bo'lishi mumkin. Buning sababi, ularni qattiq faza tomonidan adsorbillaish deb hisoblanadi. Ko'p elementlar to'yingan eritmalar hosil qilmaydi, va ular uchun sorbillaish, eritmada qattiq fazaga o'tishida juda muhim mexanizm hisoblanadi.

Adsorbillaish, erigan ion yoki molekula oldindan mavjud bo'lgan qattiq faza sirtiga birikishi va uning to'liq massasi bilan yutib olishi bilan boradigan adsorbillaish kabi guruhlariga bo'linadi. Yaxshi sorbentlarga soz tuproq (gil), tog' jinslari tarkibiga kiruvchi organik moddalar, tuproq va loyqalar yoki balchiqlar (gumus, torf va boshqalar), kremnezemning kolloidli ko'rinishi, marganets, temir va alyuminiy gidroksidlari va boshqalar kiradi.

Sorbillaish qutbli va qutbsiz bo'lishi mumkin. Qutbli sorbillaish hodisasida manfiy zaryadlangan sorbentlar (gillar, organik moddalar) tabiiy suvlardan kationlarni yutsa, musbat zaryadlangan sorbentlar esa (alyuminiy, temir va marganets gidroksidlari) tabiiy suvlar tarkibidan anionlarni yutadi. Qutbli sorbillaish asosan almashinish tavsifnomasiga egadir. Uning boshqacha ko'rinishi ion almashinish hisoblanadi. Shuni yoddan chiqarmaslik kerakki, almashinish yutuvchanligi asosan doimo almashmavchanlik bilan birgalikda kuzatiladi, oxirgisida ionlar sorbentga mahkam joylashadi. K.K. Gedraytsning [8] ta'kidlashicha, masalan, tuproqlarda almashmaydigan kaliy va magniy, kaltsiya nisbatan doimo ko'p bo'ladi. Qutblanmagan sorbillaish eritmada modda molekullarini yutilishi bilan tushuntiriladi. Bunday yutilishga gillar va tuproqlar tomonidan gazlar va suv bug'lari yutish misol bo'la oladi.

Oraliq metallarini oksidlari va gidroksidlariga (ayniqsa alyuminiy, temir va marganets) adsorbillaishi, muhit rN bilan kuchli bog'liq bo'lib, shu metal gidrolizi rN qiymatlari oralig'ida ahamiyatga ega bo'ladi. Marganets va temir gidroksidlari juda ham ingichka donali hisoblanadi va katta sirt yuzasi maydoniga (200 m²G²g atrofida) ega, shu sababli marganets gidroksidi juda yuqori adsorbillaish sig'imiga va og'ir metallarni adsorbillaish moyilligining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Lekin marganets oksidida yutilish jarayoniga oddiy adsorbillaish sifatida qarash mumkin emas. Yutilish aniqki, o'z ichiga marganets oksidlarining reaksiyalari katalizini Mn²⁺ -- oksid -- Mn tizimida oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari marganets va temir oladi. Bu erda kam tarqalgan elementlarning konsentratsiyalarini Eh va oksidlarida adsorbillaish nazorat qilinsa, erigan moddalar konsentratsiyalarini pH qiymatlariga bog'liqligini unutmaslik kerak. Agarda qaytarilish jarayonlari natijasida oksidlar erisa, unda hamma adsorbillaish metallar ozod holatga o'tadi.

Birgalikda cho'kish deb erigan elementlarni ikkilamchi zarrachalar sifatida qattiq faza sirtiga cho'kish holatida kelib qo'shilishiga aytiladi. Temir va marganets gidroksidlarini o'z ichiga olgan tabiiy tizimlarda, ko'p hollarda adsorbillaish va birgalikda cho'kish orasidagi farqlab bo'lmaydi, va «adsorbtsiya» va «birgalikda cho'kish» iboralari oddiy ishlatilib, ikkala jarayonning majmuini tashkil etadi.

Tuzlarning tabiiy suvlar tarkibidan chiqib kristallanishi geokimyoviy sharoitni o'zgarishiga imkon yaratadi, buning hisobiga esa, tuz ionlari konsentratsiyalari eruvchanlik ko'rsatkichiga etadi. Bunday o'zgarishlarga konsentratsiyalashuv - gazlarning ajralishi, termodinamik siljish, kislotalar - asosli va oksidlanish -

qaytarilishli muvozanatlar, turlicha tarkibga ega suvli massalarni aralashishi kabi o'zgarishlarni keltirish mumkin.

Ummonlar, dengizlar, ko'llar va boshqa turdagi suv havzalari suvlarning bug'lanishi natijasida ularning suvlari tarkibidagi turli xil tuzlarni kontsentratsiyalashuviga, va bu o'z navbatida ushbu tuzlarni cho'kishiga olib keladi. Tuzlarning cho'kmaga tushish kontsentratsiyalarining oshishi quyidagi ketma-ketlikda boradi: karbonatli, sulfatli va keyin xloridli tuzlar. Bunday hodisa tuzli kelib chiqishga ega havzalarga xosdir. Karbonatlarning cho'kmaga tushishi keng ma'noda tabiiy suvlarning gazsizlanishi, suv haroratining o'zgarishi, bug'lanish darajasini oshishi kabi jarayonlarning jadallashuvi bilan juda bog'liq. Bug'lanish jarayonining umumiy samaradorligini eritma tarkibidan toza suvni chiqarib yuborilishi asoslash mumkin, chunki buning natijasida eritmada hamma erigan moddalarning miqdorlari ma'lum foizga ortadi. Bug'lanish hamma iqlim hududlarida sodir bo'lsa ham, lekin asosan quruq, issiq iqlim sharoitli hududlar tabiiy suv havzalarida, erigan moddalarning kontsentratsiyalashuvi tabiiy suvlar kimyoviy tarkibini nazorat qiluvchi asosiy omil hisoblanadi. Quruq, issiq iqlim sharoitli hududlar tabiiy suvlari kimyoviy tarkiblarining kontsentratsiyalashuv jarayonlarida tuzlarning kristallanishi, nafaqat karbonat va sulfat tuzlarni, balki kaltsiy, magniy, natriy elementlari xlorid tuzlarini cho'kmaga tushishi bilan kuzatiladi va o'z navbatida sho'rxoklar yoki sho'r erlar hosil bo'lishiga olib keladi.

Tabiiy suvlar tarkibidagi moddalarning almashinish jarayonlari. Tabiiy suvning kimyoviy tarkibi, bir moddani eritmaga olib kirilishini va shu bilan bir vaqtda, boshqasini eritmadan olib chiqilishini ta'minlovchi (ion almashinish, oksidlanish-qaytarilish va biogeokimyoviy reaksiyalar) jarayonlarga ko'p marotaba bog'liq bo'ladi. Ion almashinish reaksiyalari – bu qattiq modda tomonidan yutish jarayoni bo'lib, bunda tabiiy suv tarkibidagi bir ionni, qattiq modda (gilli ma'danlar, tabiiy suvlar organik moddalari) tarkibidagi boshqa ionga almashinish, ya'ni adsorbillash yoki absorbillash jarayonlaridir. Ion almashinish reaksiyalari qaytar reaksiyalar bo'lib, ularning harakatlantiruvchi kuchi bu o'zaro ta'sirlashuvchi fazalar orasida kimyoviy muvozanatni o'rnatishga bo'lgan intiluvchanlikdir. Almashinishda ishtirok etadigan ionlar, sorbent sirti yuzasida joylashgan bo'lib, yutuvchi majmua deb yuritiladi. Qattiq fazaning disperslilik darajasi, uning almashinishiga bo'lgan qobiliyatini oshiradi. Bunda sorbent tarkibi, jumladan jinsning ma'danlilik tarkibi ham o'ziga xos o'rin tutadi. Eng yuqori almashinish qobiliyatiga montmorillonit gilli jinslari ega bo'lsa, eng quyi almashinish qobiliyati koalinit gilli jinslari egadir. Ion almashinish jarayonlari massalar ta'siri qonuniga bo'ysunib, ekvivalentli miqdorlarda boradi, bunda eritmada ionlar kontsentratsiyasi oshishi bilan ion almashinish jarayoni tezlashadi [8]. Almashinish – adsorbillanish reaksiyalari energiyasi kationlar valentligiga bog'liq bo'ladi. Ko'p valentlikka ega ionlar kuchli yutilishga uchrasa, bitta valentlikka ega bo'lgan ionlar kuchsiz yutiladi. Bir valentli metall ionlari orasida nisbiy atom og'irligi va ion radiusini kamayishi bilan ushbu ionning yutilish energiyasi kamayadi: $K^+ > Na^+ > Li^+$ yoki $Sr^{2+} > Ca^{2+} > Mg^{2+}$. Kationlar almashinishining yo'naluvchanligi gidrokimyoviy shart-sharoitlarga bog'liq bo'ladi. Masalan, kaltsiyli-gidrokarbonatli yoki sulfatli suvlar ko'proq natriy ionini yutgan jinslar bilan o'zaro ta'sirlashadi.

Ushbu tizimda kation almashinish reaksiyalari borishi, tabiiy suvlarda natriy gidrokarbonatning hosil bo'lishini oshishiga olib keladi. $Ca(HCO_3)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2HCO_3^-$ (Gedroyts reaksiyasi). Agarda yutuvchi majmui asosan kaltsiydan iborat bo'lgan jinslar, natriyli tabiiy suvlarga tushsa, masalan, dengiz suvlari kelib chiqishiga mos kelsa, unda kation almashinish reaksiyalari eritmaga kaltsiyning chiqishiga olib keladi (Shukarev reaksiyasi): $2NaCl + Ca^{2+} \rightleftharpoons CaCl_2 + 2Na^+$. Lekin tajriba tadqiqotlari ko'rsatishicha (A.N.Bujeev, N.V. Tkachev, S.Z. Saydakovskiy, V.G. Tkachuk va boshqalar), bunda toza xloridli kaltsiyli suvlar hosil bo'lmaydi, chunki kaltsiy, natriyga nisbatan jinslar tomonidan kuchli adsorbillanadi, lekin eritmaga o'tishi qiyinroqdir.

Gilli ma'danlarda va seolitlarda kation almashinish reaksiyalari tabiiy suvlarda kam tarqalgan elementlar kontsentratsiyalarini quyi bosqichda saqlab turishga yordam berishi mumkin. Bu jarayonlarning ahamiyatga ega bo'lishini kutish qiyin, adsorbillanish nuqtai nazaridan asosiy kationlar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) qattiq fazada kam tarqalgan elementlar bilan raqobatlashishi kerak va bu metallarni eritmaga siqib chiqarishi zarur. Lekin berilgan ion uchun, ion almashinish hodisasi shunday yuqori darajada tanlanishi zarurki, agarda ion juda kichik kontsentratsiyalarda bo'lganda ham, u eritmadan ajratib olinadi. Gillardagi kam tarqalgan elementlar adsorbillanish tadqiqotlari yoki tekshirishlari natijalari ma'lumotlari, ularni tarqatish uchun shunchalik etarli emas ya'ni chuqur o'rganilmagan. Kuzatilishicha, oksidlanish jarayonlari sharoitlarida temir va manganets gidroksidlarda adsorbillanish nisbatan muhim hisoblanadi.

Qattiq organik moddada adsorbillanish jarayonlari. Tabiiy suvlar tarkibida erigan organik moddalar, birikmalarning keng sinfini, ya'ni nisbatan kam miqdordagi eriydigan molekullardan, ko'mir va yog'och turidagi erimaydigan polimer materiallarga o'z ichiga oladi. Erigan organik moddalarning miqdorlari, daryolar va ko'llar suvlaridagiga nisbatan tuproq eritmasida ko'proq bo'ladi.

Organik moddalar asosan, kam tarqalgan elementlar bilan xelat turidagi komplekslar hosil qilib, kuchli o'zaro ta'sirlashadi. Shunday qilib, erigan organik moddalar bilan komplekslar hosil qilinishi eritmada metallarning kutilmagan yuqori saqlanishi qattiq bilan esa eritmalaridan ajratilgan metallar bilan kuzatiladi. Eritmada organik ligandlarning ishtirok etishi, gilli ma'danlar va oksidlarda kam tarqalgan metallar adsorbillanishiga o'zgarishlar kiritadi. Tuproq yoki torfni ishqor ta'sirida ishqoyligini oshirib, undan keyin nordonlashtirilganda cho'kmaga tushadigan moddalar gumin kislotalari, eritmada qolgani esa fulvo kislotalari deb nomlanadi. Gumin moddalarning daryo suvlaridagi o'rtacha nisbiy molekulyar massasi 1269 ni, xromatografik tahlil asosida aniqlagan ayrim qismlarida u 528 – 3095 tashkil etadi. Gumin kislotalari bu asosan ko'p sonli karboksil (-SOON) va fenolli funktsional guruhlardan iborat yuqori molekulyar polimer moddalar hisolanadi. Organik moddalar, kam tarqalgan elementlar bilan kuchli o'zaro ta'sirlashish xelat turidagi majmui birikmalar hosil qiladi. Shunday qilib, eritilgan organik modda bilan majmui birikmalar hosil qilganligi uchun, eritmada metallar kutilmagan miqdorda haddan tashqari ko'p bo'lishi mumkin, qattiq holatda organik modda, metallarni eritmadan chiqarib yuboradi. Eritmada organik ligandlarning mavjudligi ham kam tarqalgan

metallarning oksidlarda va gilli ma'danlar sirtida adsorbillaishiga o'zgarishlar kiritadi.

Agarda eritmada metal ioni kuchli majmuaviy holda bo'lsa, uning adsorbillaishi pasaygan bo'lishi mumkin, lekin ba'zi bir tizimlarda haqiqatda bu xususiyat metall-ligand-sirt majmualari hosil bo'lishi hisobiga oshishi kuzatiladi. hozirgacha kam tarqalgan metallarning qattiq organik moddada adsorbillaishi shunchalik kam o'rganilganki, biror bir aniq miqdoriy ma'lumot berishning iloji yo'q.

Tirik organizmlar tomonidan yutilish jarayonlari. Tirik organizmlar nisbatan ko'p miqdorda, foydalanadigan zarur elementlar (N, P, ba'zida C, K, Ca, Si) uchun er usti suvlarida biologik jarayonlar ko'pincha ko'rsatilgan elementlarni saqlanishini boshqaruvchi, hal qiluvchi omil hisoblanadi. Kam miqdorlarda foydalaniladigan elementlar (Mn, Cu, Ni, Mo, Se) uchun organizmlar tomonidan yutilish, ularni miqdori juda kam bo'lgan tabiiy suvlar tarkibidagi eritmalaridagi miqdorlariga ahamiyatli ravishda ta'sir etadi. Ularning konsentratsiyalari yuqori bo'lgan suvlarda, masalan, ifloslangan oqova suvlarda organizmlar tomonidan chiqarib yuboriladigan elementlar miqdori aniqlanishicha, uncha yuqori emas, bu ularni eritmada miqdoriga yoki adsorbillaish jarayonlari orqali chiqarib yuboriladigan miqdorlariga tenglashtirilganda unchalik katta emas.

3.2. Tabiiy suvlar ionli tarkibining shakllanish jarayonlari

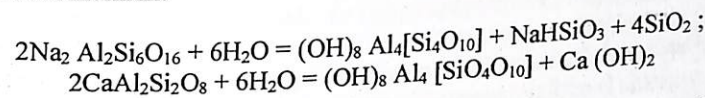
Tabiiy suvlarning ma'danli tarkibining asosiy tashkil qiluvchilarini xlorid, sulfat va karbonat kislotalarining natriy, kaliy, magniy va kaltsiy metallari bilan hosil qilgan tuzlari ionlari tashkil qiladi. Ularning miqdorlari ichimlik suvlarida hamma erigan moddalarning 90-95% ni, yuqori ma'danlashgan suvlarda esa 99% ni tashkil etishi mumkin. Ko'pincha, asosiy ionlar konsentratsiyalari uchun quyi chegara 1 mgG/dm3 deb belgilangan, shu sababli bir qator holatlarda, masalan dengiz va ba'zi bir er osti suvlari uchun, asosiy tashkil etuvchilar qatoriga Br-, B3Q, Sr3Q, va boshqalarni ham kiritish mumkin. Lekin asosiy tashkil etuvchilarni ionli shakli to'liqligicha faqat kam ma'danlashgan suvlar uchun o'ziga xosdir. Ionlar orasida konsentratsiyani oshishi, o'zaro ta'sirlashishni kuchayishiga ya'ni assotsiyanlashga olib keladi, bu elektrolitik dissotsiyanlash jarayonining teskarisidir. Bunda assotsiyanlangan ionlar bug'lari, neytron (CaSO4O, MgSO4O, CaCO3O) yoki zaryad etkazuvchi (MgHCO3Q, CaHCO3Q) hosil bo'ladi. Suvning anion tarkibini kelib chiqishi asosan, gazsizlanish yoki zaharlovchi gazdan tozalashda ajralib chiqadigan gazlar bilan bog'liqdir. Ushbu gazlar tarkibi zamonaviy vulqon gazlari tarkibi bilan o'xshashdir. Bu shuni anglatadiki, atmosferaga oldin ham, hozir ham suv bug'i bilan bir qatorda gazsimon xlorning (HCl), azotning (NH3), oltingugurtning (H2S), bromning (HBr), uglerodning (CH4), vodorodli birikmalari va uglerodning (CO2 va SO) kislorodli birikmalari uchib chiqadi.

3.2 - jadval

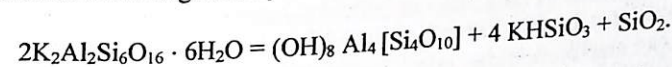
Xamma otilib chiqqan jinslarning, asosiy jins hosil qiluvchi ma'danlari (Zavaritskiy tadqiqotlari asosida)

Ma'danning nomi	Umumiy tarkibining %	Ma'danning nomi	Umumiy tarkibining %
Kvarts	2 - 12	Shoxli aldamchi, biotit yoki piroksen	19 - 20
Plagioklaz (albit, anorit)	47	Magnetit va apatit	5
Ortoklaz	16 - 18		

Tabiiy suvlar tarkibidagi kationlarning kelib chiqishi otilib chiqqan kristal jinslar bilan bog'liqdir. Otilib chiqqan jinslar mustahkam ko'rinsada, vaqt o'tishi bilan ular asta-sekin emirilishga yoki nurashga uchraydi, va buni shamol ta'sirida emirilish deb bo'lmaydi. Oldin ularda fizikaviy emirilish sodir bo'ladi, ya'ni tabiiy sharoitda harorat tebranishi ta'sirida mayda bo'laklarga bo'linishi, ularning tarkibidagi suvlarning muzlashi natijasida yorilishi, mexanik ishqalanish va boshqa hodisalar sodir bo'ladi. Shundan keyin, tezda kimyoviy ta'sirlar natijasida parchalanishning yangi yo'nalishlari sodir bo'ladi. Masalan, nisbatan eng keng tarqalgan jinslar hosil qiluvchi, ma'dan plagioklazni tashkil etuvchi albit va anorit suv ta'sirida kimyoviy emirilishga uchraydi. Uni quyidagi reaksiya tenglamalari orqali ko'rsatish mumkin:



bundan boshqa keng tarqalgan ma'dan - ortokloz ham quyidagi reaksiya tenglamasi asosida emirilishga uchraydi:



Agarda yuqoridagi reaksiya kislotalar (karbonat, xlorid yoki sulfat) anionlari ishtirokida borsa, unda gidrosilikatlar hosil bo'lmasdan balki, shu kislotalar tuzlari (NaHCO3, Ca(HCO3)2, Na2SO4 va CaSO4) hosil bo'lardi, silikat kislota esa SiO2 ko'rinishida ajraladi yoki murakkabroq ma'dan ko'rinishida hosil bo'ladi. Shunday qilib, kimyoviy emirilish natijasida, bir tomondan emirilishning erimaydigan mahsulotlari ya'ni gilli ma'danlar (kaolinit, montmorillonit, galluazot, gidroslyudalar va boshqalar) kremniyning turli ko'rinishidagi oksidlari (kvarts, opal va boshqalar) hosil bo'lsa, ikkinchi tomonlama esa, suvda eruvchan turli xil gidrokarbonatli yoki sulfatli, yoki xloridli tuzlar hosil bo'ladi. Oxirgilari tabiiy suvlar eritmalarida Na+, K+, Mg2+, Ca2+, HCO3- (sulfatlarni oksidlanishida) kabi ionlarini hosil qiladi. Bundan tashqari, HsiO3- va ionlarga ajralmagan kremniy kislotalari H4SiO4, Na+, K+, Mg2+, Ca2+ kationlari ustunlik qilar ekan, anionlar esa, asosan urning ichki qobig'ini gazsizlanish mahsulotlarini parchalanish jarayonlarida hosil bo'ladi. Iqlim va boshqa

sharoitlar ta'sirida tabiiy suvlarning ion tarkibi o'zgaradi i ma'lum bir tavsifga ega bo'ladi, ba'zida esa o'ziga xos turli ko'rinishdagi tabiiy suvlar (atmosfera yog'inlari, daryolar, ko'llar, er osti suvlari) uchun turlichadir.

Atmosfera yog'inlari tabiiy suvlar ichida eng kam ma'danlashganidir, lekin ularda erigan kimyoviy moddalarning kimyoviy tarkibiga ko'ra ular boshqa tabiiy suvlar kabi turlichadir. Ularning kimyoviy tarkibining asosiy manbasi atmosfera aerozollari hisoblanadi. Aerozollar – qobiq (qatlam, po'st) emirilishidan hosil bo'lgan mayda ma'danli zarrachalarning changlaridan, turli namliq darajasini saqlovchi, eruvchan tuzlarning yuqori dispers juda mayda zarrachalaridan, gazli aralashmalar (SO_2 , HCl va boshqa) eritmalarining mayda tomchilaridan, tutun zarralaridan, turli xil kimyoviy tarkibga ega bo'lgan organik moddalar zarralaridan, va shu bilan birga juda kichik organizmlar va ularning qoldiqlaridan (sporalar, o'simlik qoldiqlari, mikroblar) iborat bo'ladi.

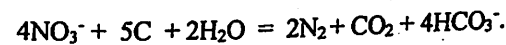
3.3. Tabiiy suvlarda biogen moddalarning shakllanishi

Tabiiy suvlardagi biogen elementlarga, turli birikmalarda uchraydigan azot, fosfor va kremniy kiritish mumkin. Ular suv havzalari va ular oqimlari hayotni rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Azot va fosfor har-bir tirik organizmlar xujayrasini o'ta zaruriy tarkibiy qismi hisoblanadi. Ularning tabiiy suvlardagi o'rni, qishloq xo'jaligidagi azotli va fosforli o'g'itlarning o'rni bilan tenglashtirilsa maqsadga muvofiq bo'lur edi. Ularsiz suv o'simliklari va suv hayvonlarning rivojlanish jarayonlarini taqqoslab bo'lmaydi. O'z o'rnida aytish kerakki, biogen elementlarning kontsentratsiyasi va ularning tartibi to'liqligicha suv havzalarida sodir bo'ladigan biokimyoviy va biologik jarayonlarning jadallashuviga bog'liqdir. Ushbu guruhga ajratilganligi, ularga berilgan nisbiy baho hisoblanadi, chunki tabiiy suvlarda boradigan hayotiy jarayonlarda boshqa bir qator elementlar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ va boshqalar) ham ishtirok etadi.

Azotning ma'danli birikmalari (nitratlar, nitritlar, ammoniyalar) o'simliklar hayoti uchun oziq modda sifatida juda zarurdir. Ular o'simliklar tomonidan fotosintez hodisasi orqali o'zlashtirilib, ularning xujayralari tarkibiga ham kiradi. Agar shu o'simliklar bilan hayvonlar oziqlansa, unda ular hayvon organizmlari tarkibiga ham kiradi.

Azot birikmalari va ularning shakllanishi. Tarkibida azot saqlovchi organik moddalarning emirilishini yakuniy ma'danli mahsuloti ammiak, yoki ammoniy ionini hisoblanadi. Ammoniy ionini o'simliklar tomonidan fotosintezda o'zlashtiriladi va nitritlar va nitratlarga oksidlanishi mumkin. Ushbu jarayon bakteriyalar ta'sirida kislorod ishtirokida boradi va ikki fazaga ega. Birinchisi NH_4^+ ionini NO_2^- ioniga nitrikator-bakteriyalar (Bacteriaceae oilasi, Nitrosomonas rodi) ta'sirida quyidagi ion reaksiyasi $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 = \text{NO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ bilan boradi. Nitrikatsiyalanish jarayoni shu bilan to'xtab qolmaydi; nitrit ionlar juda beqaror va boshqa bakteriyalar (Nitrobacter Wint rodi) ta'sirida ular oksidlanib nitrat ionlarini hosil qiladi: $2\text{NO}_2^- + \text{O}_2 = 2\text{NO}_3^-$ (ikkinchi faza). Nitrikatsiyalanish jarayonlari faqat aerobli (yun. aer – havo Q bios – hayot) muhitda borishi mumkin. Suvning yuqori qatlamlarida ultrabinafsha nurlarning jadal ta'siri natijasida ammoniyni kimyoviy yo'l bilan oksidlanishi kuzatiladi. Yuqoridagi reaksiyalar fermentlarga katalitik ta'sir etishda

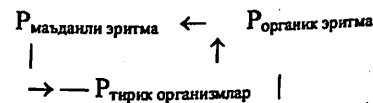
ham sodir bo'lishi mumkin. Nitrat ionlari bir qator boshqa ma'danli birikmalar bilan birgalikda, organik moddalarning emirilish mahsulota ham hisoblanadi. Tabiiy suvlar tarkibida bog'langan azotni saqlanishini kamayishiga yo'naltirilgan jarayon denitrifikatsiyalanish jarayoni hisoblanib, u kislorod etishmasligida va kislorodsiz moddalar (kraxmal, tsellyuloza va boshqalar) tizimda mavjud bo'lganda ro'y beradi. Ularning oksidlanishi uchun nitratlar tarkibidagi kislorod sarf qilinadi va azot ozod holda ajraladi:



Organik hayotni nuqtai nazaridan qaraganda, denitrifikatsiyalanish jarayonining bormasligi maqsadga muvofiqdir, chunki u oqsildning tuzilishi uchun zarur bo'lgan bog'langan azotni atmosferaga chiqarib yuboradi. Shunday qilib aytish mumkinki tabiiy suvlarda azot birikmalarining aynalishi quyidagi ketma – ketlikda ruy beradi: o'simlik (hayvonot (parchalanish mahsulotlari $\rightarrow \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^- \rightarrow$ o'simlik. Bundan tashqari, quruqlik va atmosferani qo'shib hisoblaganda azotning Er sharida keng aylanishi mavjuddir.

Yuqorida ko'rib chiqilgan azotning ma'danli birikmalari tabiiy manbalaridan tashqari, tabiiy suvlarga uning kelib qo'shilishining yangi manbalari mavjud bo'lib, u sanoat – xo'jalik maishiy oqova suvlarining tabiiy suvlarga kelib tushishi bilan qo'shilayotgan azot birikmalaridir. Bu birikmalar tabiiy suv boyliklarining tozalik (sanitar) holatini yomonlashtiruvchi ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi.

Tabiiy suvlarda fosfor birikmalari va ularning shakllanishi. Tabiiy suvlarda fosfor ma'danli va organik birikmalar (organik fosfor) ko'rinishida, ya'ni kolloidlar holatida ishtirok etadi. Bundan tashqari, fosfor tabiiy suvlar tarkibida muallaq moddalar, ma'danli (appatitlar, fosfatlar) va organik (organizmlar qoldiqlari) kabi kelib chiqish ko'rinishlarida mavjud bo'ladi. Ma'danli ko'rinishdagi fosfor, ortofosfat kislotasi (H_3PO_4) hosilalari shakllarda ham mavjud bo'ladi. Tabiiy suvlarda fosforning almashinish jarayonlari bir – biriga teskari teskari bo'lgan ikki yo'naltirilgan jarayonlar – fotosintez va organik moddalarning parchalanishi natijasida ro'yobga chiqadi. Fosforning aylanishi azotning aylanishiga nisbatan sodda va osonroqdir:



Tabiiy suvlar tarkibida fosfatlarning saqlanishini kamaytiruvchi jarayonlar bu, fosforning suv o'simliklari, fitoplanktonlar va fitobentoslar tomonidan istemol qilinishi hisoblanadi. Fosfatlarning tabiiy suvlardagi bo'lishi asosan katta darajada o'simliklarning rivojlanishi uchun zarurdir, agarda jadal fotosintez hodisasi borganda kuzatiladigan uning to'liq yo'qolishi ro'y bersa, unda o'simliklar o'sishdan to'xtaydi. Tabiiy suvlarda fosfatlarning miqdori juda kam, 1 dm³ da milligramning yuzdan, o'ndan bir ulushini tashkil etadi, shu bilan birga suv havzalari va suv oqimlarida boradigan hayotiy jarayonlardagi ahamiyati salmoqlikdir.

Kremniy va uning tabiiy suvlarda shakllanishi. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini doimiy tarkibiy qismlaridan biri bo'lib hisoblanadi. Bu o'z navbatida kremniyning boshqa tarkibiy qismlarga nisbatan tog' jinslarida, kremniy jinslari shaklida keng tarqalganligini ko'rsatsa, tabiiy suvlardagi miqdorining kamligi, uning kam eruvchanligini ko'rsatadi. Kremniyning eritmalarida qanday birikma holatida bo'lishi juda ham aniq emas, ular turli xil ko'rinishlarda bo'lib, eritmaning ma'danlashuvi, suv tartiboti va rN qiymatiga qarab o'zgarib turadi. Kremniyning bir qismi to'liq erigan shaklda silikat va polisilikat kislotalari ko'rinishida mavjud bo'ladi. Bundan tashqari, kremniy tabiiy suvlar tarkibida $x\text{SiO}_2 \cdot u\text{H}_2\text{O}$ tipidagi kolloidlar ko'rinishida saqlanadi, lekin ularning tabiiy suvlardagi xususiyatlari hozirgacha kam o'rganilgan. Kremniyning tabiiy suvlardagi miqdori 1dm³ da bir necha milligrammi tashkil etadi. Er osti suvlarida esa uning miqdori oshadi, ko'pincha 1dm³ da o'n milligrammdan ham oshishi, issiq termal suvlarda esa yuzdan oshishi mumkin. Tabiiy suvlarda kremniyning nisbatan kam ucharashining sababi, kremniy (IV) – oksidining kam (260S da 125 mgG'dm³, 380S da esa 170 mgG'dm³) eruvlanligi, bu suvda uning kontsentratsiyasini kamaytiruvchi jarayonlarning borligini ko'rsatadi. Ularga suvdagi organizmlar tomonidan kremniyning yatilishini keltirish mumkin, ulardan ko'pchiligi, masalan diatomli suv o'tlari, o'z strukturalarini kremniydan qurishadi. Bundan tashqari, silikat kislota, o'z o'rnini eritmada nisbatan kuchliroq bo'lgan ko'mir kimlotasiga bo'shatib beradi: $\text{Na}_4\text{SiO}_4 + 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4 + 4\text{NaHCO}_3$. Bunda kremniyning eritmada beqarorligi va silikat kislota ma'lum bir sharoitlarda gelga o'tish moyilligi yordam beradi. Kremniyning tartiboti er osti suvlarida qandaydir darajada azot va fosfor birikmalari tartiboti bilan o'xshash bo'lishiga qaramasdan, kremniy hech qachon o'simliklar rivojlanishiga ko'mak bermaydi. Kremniyning tabiiy suvlar tarkibida bo'lishi, kexnik jihatdan zararli hisoblanadi, chunki u bug' qozonlarida juda qattiq kuyindi hosil qiladi.

3.4. Tabiiy suvlarda organik moddalar va ularning shakllanishi

Tabiiy suvlar tarkibidagi organik moddalar deb, organik birikmalarda erigan chin (aniq) va kolloid moddalar majmuiga aytiladi. Kelib chiqishiga ko'ra, tabiiy suvlar tarkibidagi organik moddalarni ikki guruhga ajratish mumkin: birinchi guruhga asosan, sanoat va xo'jalik – maishiy oqova suvlari, va tuproq tarkibini suv bilan yuvilishidan hosil bo'lgan gumus moddalari bilan kelib qo'shiladigan organik moddalar kiradi. Gidrokimyoviy tadqiqotlar uchun gumus moddalaridan eng ahamiyatli bu gumin va fulvo kislotalaridir. Ushbu kislotalarning elementar tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.3 – jadval

Gumin va fulvokislotalarni element tarkibi, %
(S. M. Manskiy va T. V. Drozdova tadqiqotlariga asosan)

Kislotalar	C	H	N	O
Gumin	56 – 62	3 – 4,5	3,5 – 4,5	32 – 39
Fulvo	44 – 48	4 – 5,5	1,5 – 2,5	44 – 48

Gumin kislotalari – yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, tarkibiga xalqali hosil qiluvchilar va bir qator funktsional guruhlar (fenolgidroksilli, karboksil, amino guruhlar) kiritgan moddalardir. Ularning nisbiy molekulyar og'irligi, turli tadqiqotlar ning ko'rsatishicha 150 dan 1500 gachani tashkil etadi, lekin ularning tuzilishi aniq isbotlanmagan; bu kislotalarning asosan hammasi kolloid xossalarga ega. Fulfo kislotalar ham, oksi karbon kislotalar turidagi yuqori molekulyar birikmalar bo'lib, uglerod atomlarining soni kam, lekin kislotali xossasi nisbatan sezilarli ifodalangan murakkab moddalardir. Bu ikkala kislota ham gumus (gumusli kislotalar) uchun tavsifli bo'lib, ular tirik o'simlik va hayvon xujayralarida bo'lmaydi. Ular orasidagi nisbat turli xil turdagi torflar va tuproqlarda turlicha bo'ladi. Gumin kislotalari tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi uchun, juda katta ahamiyatga ega. Gumin kislotalari turli xil metallar, aynan og'ir metallar bilan majmuaviy birikmalar hosil qilish qobiliyatiga egaligi sababli, ko'pgina mikroelementlarni tabiiy suvlar ishtirokida olib o'tishning asosiy shakllaridan biri sifatida xizmat qiladi. Aniqlanishicha, organik majmualar mikro elementlar bilan o'simliklar oziqlanishining nisbatan engil o'zlashtiriladigan shakllaridan biridir. Organik moddalarning ikkinchi guruhi, ya'ni suv havzasining o'zida hosil bo'ladigan moddalar, birlamchi organik moddalar tomonidan tashkil etilgan va uning parchalanishi natijasida to'xtovsiz va bir vaqtning o'zida boradigan murakkab jarayonlar bilan tushuntiriladi. Birlamchi organik moddalar o'simliklar va xemosun'iy bakteriyalar tomonidan sintez qilinadi. Shu moddaga asosan turli organizmlar, uni ovqat sifatida iste'mol qilib, nisbatan murakkab organik materiya ko'rinishidagi shakllarni tashkil qiladi va quyidagi biologik o'zgarish zanjiri hosil qiladi: o'simlik (zaharli o'simliklar (zooplankton va zoobentos (yirtqich zooplankton va zoobentos (baliqlar (katta yirtqich baliqlar. Organik birikma bilan bo'ladigan hamma o'zgarishlar asosan bakteriyalar hayot faoliyati bilan bog'liqdir. Suvda rivojlanadigan mikroorganizmlar murakkab organik moddani nisbatan oddiysiga aylantiradi, bunda ajralib chiqadigan energiya mikroorganizmlarning yashashiga manba bo'lib xizmat qiladi.

3.4 – jadval.

Er osti suvlar tarkibida organik moddalar shakllanishini asosiy omillari

Omillar guruhlari	Omillar
Fizikaviy-geografik	Iqlim, relef
Gidrogeologik	Gidrodinamik jinslarni filtratsion xossalari, tektonik, erigan organik modda bilan jinsning boyitilganligi, ko'mir saqlovchi jinslar.
Fizik-kimyoviy	Oksidlanish-qaytarilish potentsiali, rN, adsorbanish, koagullanish, suvning kimyoviy tarkibi va ma'danlashuvi, harorat, bosim.
Biologik	Mikroorganizmlar

Ifloslanmagan tabiiy suvlar tarkibida asosan, kam organik moddalar saqlaydi. Masalan, B.A. Skopintsevnining tadqiqotlari ma'lumotlarida ummon suvlari tarkibida organik moddalar 2 dan 5,4 mgG'dm³ gacha (o'rtaicha 3 mgG'dm³ ni, daryo suvlarida esa 20 mgG'dm³) ni tashkil etishi ta'kidlab o'tilgan. Quyidagi jadvalda, er osti suvlarida boradigan jarayonlar asosida, organik moddalar shakllanishining asosiy omillari keltirilgan.

3.5. Tabiiy suvlarning mikroelementli tarkiblarining shakllanish jarayonlari

Bunday elementlar guruhiga tabiiy suvlar tarkibida birikmalari miqdolari juda kichik bo'lgan elementlar guruhlar kiradi. Shu sababli, mikro elementlar, kam tarqalgan, sochilgan, bioelementlar va boshqa nomlar bilan yuritiladi. Ularning kontsentratsiyalari 1 dm³ dagi (mkgG'dm³) mikrogrammlar bilan o'lchanadi va ko'p hollarda nisbatan kichik sonlarga teng bo'ladi. Mikroelementlar tabiiy suvlar kimyoviy tarkibidagi juda katta guruhni tashkil etadi, ularga oldin ko'rib chiqilgan elementlarning to'rt guruhga kirmagan, davriy jadvaldagi hamma elementlar kiradi. Ularni taqriban besh guruhga ajratish mumkin: birinchisiga tipik kationlar (Li⁺, Rb⁺, Cs⁺, Be²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺ va boshqalar); ikkinchisiga og'ir metallar ionlari (Cu²⁺, Ag⁺, Au⁺, Pb²⁺, Fe²⁺, Ni²⁺, Co²⁺ va boshqalar); uchinchi amfoter majmua hosil qiluvchilar (Cr, Mo, V, Mn); to'rtinchisi anionlar (Br⁻, J⁻, F⁻, B³⁻); beshinchisiga radioaktiv elementlarni [1] kiritish mumkin.

Mikroelementlarni tabiiy suvlar tarkibida saqlanishini tadqiqot qilish va o'rganish, organizmlarning hayot faoliyatida, ularning fiziologik roli haqidagi tasavvur va bilimlarni kengaytiradi. Mikroelementlar o'simlik, hayvon va inson organizmlarining me'yoriy faoliyati uchun zarur moddalardir. Lekin ularning miqdori oshiq bo'lsa, unda ulardan ko'pchiligi tirik organizmlar hayot faoliyati uchun zararli va zaharli holatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli ularning ortiqcha miqdorlari tabiiy suvlar tarkibini ifloslantiruvchi moddalar bo'lishi mumkinligi uchun ularning miqdorlari doimo tekshirilib boriladi.

Bu ularning joydan - joyga ko'chishi va tartiboti qonuniyatlarini tushuntirishni murakkablashtiradi, hamda kimyoviy tahlil qilishda qiyinchiliklar tug'diradi. Ba'zi bir mualliflar tabiiy suvlardagi mikroelementlarni 20 dan ortiq ko'chish shakllarini hisoblab chiqishgan. Agarda bunday ma'lumtolarni nisbatan kattaroq tuzilishli guruhlar kiritsak, unda mavjud ko'chish shakllarini quyidagi guruhlar ko'rinishida ko'rsatish mumkin: 1) muallaq moddalar bilan; a) gilli ma'danlar yutuvchi majmua, b) gidroksidlar shaklida, temir va marganets gidroksidlari bilan birgalikda va tuzlar ko'rinishida (karbonatlar, sulfatlar va boshqalar) cho'kishli, v) organik moddalar bilan majmui birikmalarda, g) organik va ma'dan moddalar aralash majmui birikmalarda, d) kam eruvchan alyuminiyning silikatli majmui birikmalar birikmalarida;

2) kolloid eritmalar (kolloidlarda sorbillangan mikroelementlar); 3) chin (aniq) erigan birikmalar: a) organik, organik va ma'danli moddalar aralashgan majmualar ko'rinishidagi majmui birikmalar; b) gidrooksidlar va gidroksidlarda sorbillangan elementlar, v) ionli shakllar. Mikroelementlarning ushbu hamma ko'chish shakllari hozirga paytgacha ham kam o'rganilgan.

Ko'pchilik mikroelementlar tabiiy suvlarda juda kichik miqdorlarda - 1 mgG'dm³ dan kamroq holda uchraydi. Ba'zi birlari uchun bu holat, ularning tabiatda kam tarqalganligi deb aytish mumkin.

Lekin mikroelementlar miqdorini kamligini asosiy sababi bu ko'pgina og'ir metallar (Fe, Mn, Zn, Co, Ni, Hg, Ag va boshqalar) eruvchanligini, va doimo suvda mavjud ionlar ON⁻, SO₃²⁻, va ko'pgina N₂O₄⁻ va HS⁻ kabi ionlarning chegaralanganligi hisoblanadi. Bunda tabiiy suvlarda ortiqcharoq saqlanuvchi ON⁻ eng katta ahamiyatga egadir, chunki ko'pgina metal gidroksidlari qiyin eruvchan birikmalardir. Shu sababli suvning rNi o'ta muhim mikroelementlar uchun, o'ta muhim tavsifnoma hisoblanadi, shu sababli ularning cho'kmaga tushishi rNning aniq qiymatlarida bo'lib o'tadi. Ba'zi metallar (Ag, Pb) uchun, ularning miqdori Cl⁻, Br⁻ ishtiroki bilan tugasa, Ba₂Q, Sr₂Q ionlari uchun esa, SO₄²⁻ anionlari ishtiroki bilan chegaralanadi.

Mikroelementlarni tabiiy suvlar tarkibida kichik miqdorlardaligini ikkinchi sababi, bu adsorbillanish hisoblanadi. Tabiiy suvlar tarkibida mikroelementlarning sorbentlari quyidagi: a) gilli ma'danlar muallaq holatda; b) suv sizib o'tadigan turli xil jinslar; v) temir gidroksidi (aynan, Mn, Ni, Co uchun); g) o'simlik va hayvon organizmlari qoldiqlari hisoblangan, turli dispers darajali organik moddalar; d) yuqori dispers cho'kuvchi xususiyatga ega kaltsiy karbonat tuzi kabi modda va moddalar aralashmalari bo'lishi mumkin.

Tabiiy suvlar tarkibida mikro-elementlarning kam miqdorlardaligini uchinchi sababi, bu tirik organizmlar tomonidan ularning o'zlashtirilishi hisoblanadi. Shunday qilib, tabiiy suvlar tarkibida mikroelementlarning yuqori miqdorida yig'ilishga sharoitlar bo'lmas ekan. Faqat ba'zi bir sharoitlarda (birinchidan, rN qiymatlari quyi darajani tashkil etgan), ba'zi bir mikroelementlarning yuqoriroq miqdorda yig'ilishi kuzatiladi. Radioaktiv elementlar guruhlariga kiruvchi mikroelementlar ham katta ahamiyatga ega. Ularga: 1) tabiiy suvlarda uchraydigan, mikroelementlar izotoplarini: kaliy ioni 40K, rubidiy 87Rb, sirkoniy 95Zr, indiy 111In, qalay 124Sn va boshqalarni kiritish mumkin. 2) Radioaktiv elementlar oilasining uzun qatorini tashkil etuvchi va turli emirilish davomiyligiga ega bo'lgan, uran va toriy elementlarining izotoplari; radioaktiv element atomlarining emirilish davrlari soniyaning massa ulushlaridan milliard yillargacha davom etishi mumkin; 3) kosmik nurlar ta'siri jarayonlari natijasida paydo bo'ladigan element atomlari izotoplari: 3H, 14C, 10Be, 32 Si va boshqalarni kiritish mumkin.

3.6. Tabiiy suvlarning gazli tarkiblarini shakllanish jarayonlari

Tabiiy suvlar tarkibida doimo gazlar erigan holatda mavjud bo'ladi. Ularning sifati va miqdoriy tarkibi, suv mavjud bo'lgan tabiiy sharoitga juda ham bog'liq bo'ladi. Tabiiy suvlarning tarkibidagi gazlarning kelib chiqish sharoitlari quyidagilarga: a) atmosfera tarkibidagi (azot N₂, kislorod O₂, argon Ar va boshqa inert gazlar, uglerod (IV) oksid SO₂) gazlarga; b) biokimyoviy jarayonlarga (SO₂, metan SN₄ va og'ir uglevodorodlar, vodorod sulfid H₂S, azot N₂, vodorod N₂); v) tog' jinslarining er qobig'ining chuqur qatlamlari yuqori harorat va bosim qiymatlarida tubdan yoki keskin o'zgarish va erning chuqur qatlamlarining gazsizlanish jarayonlariga (uglerod (IV) oksid SO₂, uglerod (II) oksid SO, vodorod

sulfid H_2S , vodorod H_2 , metan CH_4 , ammiak NH_3 , vodorod xlorid HCl va vodorodning galogenlar va bor bilan hosil qilgan boshqa birikmalari) bog'liq bo'ladi deb ta'kidlash mumkin. Gazlarning birinchi guruhi asosan, er usti va er osti suvlari uchun tavsifli bo'lib, ularga er ustidan sizib o'tgan suvlar kelib qo'shiladi, ikkinchi guruhi esa, er usti va er osti suvlari uchun tavsiflidir. Er usti suvlarida nisbatan kislorod O_2 , uglerod (IV) oksid SO_2 ko'proq tarqalgan bo'lsa, er osti suvlari tarkibida vodorod sulfid va metan gazlari keng tarqalgan. Shu kabi gazlar va ularni o'rganish geokimyoviy muammolar yonalishida o'ziga yarasha qiziqishlar o'yg'otmoqda. Gazlarning tabiiy suvlarda eruvchanligi, ularning kimyoviy tabiatiga, haroratga, bosimga va suvning ma'danlashishiga bog'liq bo'ladi. Tabiiy sharoitda uchraydigan ba'zi bir gazlarning eruvchanligi turlichanligi bilan farqlanadi.

3.5 - jadval

Tabiiy sharoitdagi ba'zi bir gazlarning 0 QS da va 101,3 (103 Pa da, suvda eruvchanligi (% larda)

Gazlar	Eruvchanlik	Gazlar	Eruvchanlik
O_2	49,2	H_2	21,5
N_2	23,6	CO_2	17,1
Ar	57,8	CH_4	55,6
He	9,7	H_2S	46,3

Ushbu jadvaldagi uglerod (IV) oksidi SO_2 va vodorod sulfid N_2S gazlarining suvda eruvchanligining yuqoriligi, bu ularning tabiiy suvlar bilan o'zaro ta'sirlashish jarayonlari natijasida deb qarash mumkin. Boshqa gazlarning eruvchanliklaridagi farqlar, bu gazlar molekularining, suv molekulari kuch maydonlari ta'sirlash o'zgarishiga bog'liqdir. N_2 , O_2 va boshqa gazlar molekulari tuzilishi qutbsiz bog'lanishga ega bo'lib, ularning dipol momentlari nolga teng. Lekin shunga o'xshagan molekula, suv molekulari kuch maydoniga tushada, bunda ularning elektron bulutlari birmuncha siljiydi, musbat va manfiy belgilar markazlari to'g'ri tushmaydi. Buning natijasida, ushbu gaz molekulasiga induksirlangan dipolga ega bo'ladi, bu esa o'z navbatida uning suv molekulasiga tortilishiga yordam beradi. Shu sababli, gazlarning induksirlangan dipol momenti, shu gazning suvda eruvchanligiga to'g'ri proportsional bo'ladi. Gazlarning suvda eruvchanligi asosan harorat oshishi bilan pasayadi, bu suv molekularining tortilish kuchini engib o'tuvchi, gaz molekulasining kinetik energiyasini oshishi bilan bog'liqdir. Gazlarning tabiiy suvlarda erish jarayoni qaytar bo'lib, gaz molekulasini nafaqat gazdan eritmaga (adsorbilanish), balki, shu bilan bir vaqtda eritmadan gaz holatiga (desorbilanish) o'tishi mumkin. Adsorbilanish va desorbilanish jarayonlarining tezligi tenglashganda, gaz fazadagi va eritmadagi gazlar kontsentratsiyalari orasida muvozanat holati ruy beradi. Muvozanat holatida eritmadagi gaz miqdori, ushbu gazning eruvchanligini tavsiflaydi.

Gazlarning tabiiy suvlardagi erish va yutilish jarayonlari juda sekin boradi. Tabiiy suvlarda erigan gazlar bilan ularning atmosferadagi partsil bosimlari orasida muvozanat qarar topishi uchun, malum bir vaqt kerak bo'lib, ba'zida esa bu vaqt oralig'i ancha cho'zilib ketadi. Agarda eritma aralashtirilsa, muvozanat holati

qaror topishi tezlashadi. Ushbu holat tabiiy sharoitlarda gazlarning suvda erishi uchun juda muhim ahamiyatga ega.

Tabiiy suvlarda kislorod O_2 va uning shakllanish jarayonlari. Tabiiy suvlar tarkibida kislorod erigan molekular ko'rinishida bo'ladi. Uning suv tarkibida bo'lishiga bir-biriga qarama - qarshi bo'lgan ikkita jarayon ta'sir etadi: ulardan biri tabiiy suvlar takibida kislorod miqdorini oshirsa, ikkinchisi esa kislorod miqdorini kamaytiradi. Kislorod bilan tabiiy suvlar tarkibini boyituvchi birinchi guruh jarayonlariga quyidagilarni keltirish mumkin: 1) kislorodni atmosferadan adsorbilanish jarayonlari; 2) fotosintez jarayonlarida suv o'simliklari tomonidan kislorodni ajratib chiqarilishi. Fotosintez jarayoni natijasida kislorod ajralib chiqishida uglerod (IV) oksidining suv o'simliklari tomonidan assimillanishi kuzatiladi. Suv harorati qancha yuqori bo'lsa, quyoshning yorituvchanlik jadalligi va suvda oziq moddalarning ko'pligi (H , N va boshqalar) fotosintez jarayonining tez ketishiga olib keladi. Suvning tiniqligiga bog'liq holda, u nafaqat suv havzasining ustki qismida, balki ko'p hollarda chuqur bo'lmagan joylarda ham boradi.

Suvda kislorodning saqlanishini kamayishiga olib keluvchi ikkinchi guruh jarayonlariga, kislorodni organik moddalar uchun, - biologik (organizmlarning nafas olishi), biokimyoviy (bakteriyalarning nafas olishi, organik moddalarni parchalanishida kislorod sarfi) va kimyoviy (Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , NO_2 , H_2S va boshqa ionlar va moddalarni oksidlanishida) oksidlanish jarayonlarida iste'mol qilinishi bilan bog'liqdir. Kislorodning tabiiy suvlardan ajralish hodisasi, faqat tabiiy suvlarning ustki qismida kuzatilishi mumkin, lekin unga bo'lgan talab, turli chuqurliklarda turlicha bo'ladi va bunda jarayonlarning jadalligi bir xil bo'lmaydi. Erigan kislorodning miqdori, tabiiy suvlarda Gonri - Dalton qonuniga muvofiq chegaralangan oraliqlarda bo'ladi, ($0,1 - 4 \text{ mgG} \cdot \text{dm}^3$) va kamdan-kam holatlarda ortishi kuzatiladi. Yorug'lik va harorat ta'sirida fotosintez hodisasining jadallashuviga qarab, suv havzalarida kislorodning miqdori davriy ravishda kun, oy, fasl va yil mobaynida o'zgarib turishiga olib kelishi mumkin.

Uglerod (IV) oksid SO_2 ning tabiiy suvlar tarkibida shakllanish jarayonlari. Uglerod (IV) oksid asosan tabiiy suvlar tarkibida erigan SO_2 molekulari ko'rinishida bo'ladi. Lekin ularning bir qismi (1%) suv bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, ko'mir kislotasini hosil qiladi: $H_2O + CO_2 \leftrightarrow H_2CO_3$

Tabiiy suvlarda uglerod (IV) oksidning manbai bo'lib, birinchi navbatda organik moddalarning oksidlanish jarayonlari hisoblanadi. Uglerod (IV) oksidining ajralishi bilan boradigan bunday jarayonlar, to'g'ridan-to'g'ri suvda, va undan tashqari, suv bilan to'qnash keladigan turli tuproqlar tizimlarida va loyqalarda ham sodir bo'lib o'tadi. Ularga tabiiy suvlardagi organizmlarning nafas olishi va biokimyoviy emirilish natijasidagi turli suvlar va organik qoldiqlarning oksidlanishi jarayonlarini kiritish mumkin. Ba'zi bir er osti suvlari tarkibida uglerod (IV) oksidining muhim manbai bo'lib, er ostidan chiqadigan vulqonlar gazlari hisoblanadi. Atmosferadan tabiiy suvlar tarkibiga uglerod (IV) oksidining yutilishi, kislorodning yutilishidan farq qilib, dengiz va ummon suvlari uchun muhim ahamiyatga ega va quruqlik er usti suvlari uchun ahamiyati nisbatan kamroqdir.

Uglerod (IV) oksidining tabiiy suvlar tarkibida saqlanishini kamayishi fotosintez hodisasi natijasida ruy beradi. Agarda fotosintez jarayoni jadal boradigan

bo'lsa, ya'ni ga holatidagi uglerod (IV) oksidiga bo'lgan talab to'liq bo'lganda ushbu gaz, NSO_3^- ionlaridan ajralib chiqishi mumkin: $2\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2$. Bundan tashqari, uglerod (IV) oksidi turli karbonatlarning erish jarayonlarida $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, hamda alyuminiy-silikatli jinslarning kimyoviy emirilishi jarayonlarida ham sarflanadi. Tabiiy suvlar tarkibida uglerod (IV) – oksidining saqlanish miqdorining kamayishi, ya'ni aynan quruqlikning er usti suvlari tarkibidagi miqdorining kamayishi, uning atmosfera ga ajralishi natijasida sodir bo'ladi. Umuman olganda atmosfera tarkibidagi uglerod (IV) oksidning, er usti suvlari tarkibida saqlanuvchi va uning saqlanishini boshqaruvchi SO_2 uchun ahamiyat juda kattadir. Atmosferadagi uglerod (IV) oksidi va er usti suvlari tarkibidagi SO_2 ning orasida tugalmas almashinish jarayonlari mavjud bo'lib, u Genri - Dalton qonuniga muvofiq, ular orasidagi muvozanatni hosil bo'lishiga yo'naltirilgandir. Agarda suvda erigan uglerod (IV) oksidi partsial bosimi ($r\text{SO}_2$ suv), atmosferadagi SO_2 ning partsial bosimidan ($r\text{SO}_2 \text{ atm.}$) yuqori bo'lsa, unda $r\text{SO}_2 \text{ suv} < r\text{SO}_2 \text{ atm}$ tabiiy suvlar tarkibiga atmosferadagi uglerod (IV) oksidining yutilishi kuzatiladi. Uglerod (IV) oksidining yaxshi eruvchanligiga qaramasdan (1013 gPa bosimda va 120°C haroratda $2166 \text{ mgG}^\circ \text{dm}^3$); atmosferadagi uglerod (IV) oksidining partsial bosimi unchalik katta emas (33 Pa), lekin suv va atmosfera tarkibidagi uglerod (IV) oksidlarning muvozanatiga, SO_2 ning juda kam miqdorlarda tabiiy suvlar tarkibida saqlanganda ham erishiladi. Atmosferadagi uglerod (IV) oksidining partsial bosimi 33 Pa bo'lganda, uning suvda eruvchanligi 120°C haroratda $2166 (0,00033 \text{ q } 0,715 \text{ mgG}^\circ \text{dm}^3)$ gani tashkil etadi.

Ko'pincha, tarkibida organik moddalarning parchalanishining turli – turli jarayonlari boradigan va tuproq bilan bog'liq bo'lgan quruqlikning er usti suvlari o'z tarkibida katta qismda uglerod (IV) oksidini saqlaydi va shu sababli o'z tarkibida uni ajratib atmosfera chiqaradi. Faqatgina kuchli fotosintez jarayoni natijasida gazi ya'ni, uglerod (IV) oksidi amalda yo'qolgandagina, atmosferadan, tabiiy suvlari tarkibiga SO_2 ning yutilishi sodir bo'ladi.

Uglerod (IV) oksidining tabiiy suvlar tarkibida saqlanish miqdori turli – turli tumandir, ya'ni bu miqdor o'zining bir necha ulushlardan $3 - 4$ ming $\text{mgG}^\circ \text{dm}^3$ gacha etishi mumkin. Uglerod (IV) oksidining eng kam konsentratsiyasi asosan ma'danlashgan er usti suvlari (dengizlar, sho'r ko'llar suvlari) tarkibida bo'lsa, unda eng yuqori miqdorlari esa, er osti va ifloslangan oqova suvlari tarkibida kuzatiladi. Daryolar va ko'llar suvlari tarkibida SO_2 ning miqdori juda kamdan – kam hollarda $20 - 30 \text{ mgG}^\circ \text{dm}^3$ dan ortishi mumkin.

Tabiiy suvlar tarkibida saqlanishi mumkin bo'lgan boshqa gazlarning shakllanish jarayonlari. Tabiiy suvlar tarkiblaridagi nisbatan doimiy gazlardan biri bu erigan molekulyar holdagi azot N_2 gazi hisoblanadi. U yuqori darajada kimyoviy jihatdan barqaror bo'lib, biologik tomonlama qiyin o'zlashtiriladigan gazdir. Azot gazi ummonlar tubidagi qatlam yoki yotqiziqlarda va er osti suvlari tarkibi turli – turli jarayonlar ta'sirda kirgan bo'lib, faqatgina fizikaviy ta'sir sharoitlarida (harorat ta'sirida) o'zgarishi mumkin.

Tabiiy suvlar tarkibida, erigan vodorod sulfid H_2S gazi nisbatan yuqori darajada amaliy ahamiyatga ega bo'lib, u ifloslanmagan tabiiy suvlar tarkiblarida kamdan – kam uchraydi, lekin atmosfera hodisalari va tabiiy suvlar orasida

almashinish jarayonlari buzilgan sharoitlar uchun tavsiflidir. Agarda atmosferadagi vodorod sulfid H_2S gazining partsial bosimi nolga teng bo'lsa, uning er usti suvlari tarkiblarida uzoq saqlanishi kuzatilmaydi. Bundan tashqari, u tabiiy suvlarda erigan kislorod bilan oson oksidlanadi. Shu sababli, vodorod sulfid H_2S , daryo va ko'l suvlarining ba'zi bir tub yotqiziqlari yoki qatlamlarida, kamdan-kam uchraydi, bunday hol asosan, tabiiy suv massalarining havoga to'yinishi (aeratsiyasi) qiyinlashgan qish fasli davrlariga to'g'ri keladi. Vodorod sulfid H_2S ko'pincha, er qiyinlashgan qish fasli davrlariga to'g'ri keladi. Vodorod sulfid H_2S ko'pincha, er ustki qatlamidan ajralgan er osti suvlari ko'p uchraydi va bundan tashqari, kuchli ifloslangan er usti suvlari mavjud bo'lib, ularning kuchli ifloslanish jarayonining bo'lib xizmat qiladi va hayvon va o'simlik qoldiqlarining parchalanish jarayonining erkin kislorod saqlamaydigan sharoitida (anaerab) ham hosil bo'ladi.

Tabiiy suvlar tarkibidagi turli gazlar qatoriga, yuqoridagi gazlardan tashqari, metan CH_4 va og'ir uglevodorodlarni ham keltirish mumkin. Bu gazlar asosan, neft qazib olinadigan joylar va konlar ga bog'langan bo'lib, yopiq tuzilishli yuqori bosimdagi chuqur er osti suvlari mavjud bo'lgan zahiralarda ham me'yordan ortiq miqdorlarda saqlanadi. Metan CH_4 gazi ko'p bo'lmagan miqdorlarda ko'llarning tabiiy tuzlari tarkibida aniqlangan. Bu erda u o'simlik qoldiqlarining parchalanishi natijasida ko'l tubidagi loyqa yoki balchiqlardan va bundan tashqari, biologik mahsulotliligi yuqori bo'lgan hududlarning ummon tubi qoldiqlari yoki yotqiziqlaridan ajralib chiqadi.

3.7. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibiga ifloslantiruvchi moddalarning ta'sir etish jarayonlari

Tabiiy suvlarga kelib qo'shiladigan ifloslantiruvchi moddalar, tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi. V. I. Vernadskiy tomonidan Erdagi mavjud hamma tabiiy suvlarning birligi va bir – biri bilan doimo bog'liqligi haqidagi fikriga qo'shimcha qilib aytish mumkinki, «atmosfera yog'inlari (er usti suvlari) ni tashkil etuvchi tizimlarning birortasiga, amalda mavjud bo'lgan turlicha antropogen ta'sir etilgandan so'ng, bu holat, shu vaqtdami yoki keyinchalikmi boradigan boshqa jarayonlarga ham o'z ta'sirini o'tkazmasdan qolmaydi. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi, nafaqat, ifloslantiruvchi moddalarning kelib qo'shilishining aniq bir indikator, balki, bu moddalarni bioolamga uzatuvchi zveno ham hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar asosida ikkita: 1) gidrosferani va uning hamma tashkil etuvchilarini hisobga olgan holda, uning ifloslanishini o'rganishga, majmuaviy yondoshishning zaruriyligi; 2) tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishiga, ifloslantiruvchi moddalarning ta'sir etishini tadqiqot qilishning muhimligi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Neft tarkibidagi uglevodorodlarning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibiga ta'siri. har yili, umonlarga kelib tushadigan neft tarkibidagi uglevodorodlarning umumiy massasi $5 - 10 \text{ mln. tonna}$ atrofida deb baholanadi ($3.6 - \text{jadval}$).

**Neft va neft mahsulotlari bilan ummonlarni
ifloslantiruvchi asosiy manbalar [19]**

Ifloslanish manbalari	Neft va neft mahsulotlari	
	mln. tG`yiliga	foizlarda
Transport vositalari bilan tashiishda	2,13	24,9
Shu qatorda:		
Oddiy holatlarda tashishda	1,83	20,1
Kutilmagan sharoitlar ruy berganda (favqulotdagi hodisalarda)	0,3	4,9
Daryolar oqimi bilan olib chiqilishi	1,9	20,0
Atmosfera orqali tushishi	0,6	9,0
Tabiiy manbalar orqali kelib qo`shilishi	0,6	9,8
Sanoat chiqindilari bilan kelib tushishi	0,3	4,9
Shahar chiqindilari bilan kelib tushishi	0,3	4,9
Sohil bo`yidagi neft tozalovchi zavodlar chiqindilari bilan kelib tushishi	0,2	3,3
Ochiq holatda dengizlarda neft qazib olish	0,08	1,3
Shu qatorda:		
Oddiy neft qazib olish ishlari bilan	0,02	0,3
Neft qazib olishdagi halokatli holatlar bilan	0,06	1,0
Jami	6,11	100%

Neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanish, suv havzalarining suvlarida kimyoviy, biologik va fizikaviy o`zgarishlar sodir bo`lishiga olib keladi. Ummon va dengiz suvlarining kimyoviy tarkibiga ta`sir ko`rsatuvchi asosiy jarayonlar, neftning mikrobiologik parchalanishi, va suv yuzasi bilan atmosfera orasidagi almashinish jarayonlanining yomonlashi hisoblanadi. hisoblarga muvofiq, 4000 neft to`liq oksidlash uchun, 600 S haroratda havo bilan to`yintirilgan 1,5 - 10 ml dengiz suvda saqlanuvchi kislorod gazi zarur bo`lar ekan [16]. Shu sababli bakteriyalar ishtirokida parchalanish yomon oqibatlariga olib kelishi mumkin, chunki bunday jarayonlar tabiiy suvlarda erigan kislorodning miqdorini kamayishiga olib keladi.

Ummonlarga to`g`ridan - to`g`ri kelib qo`shiladigan neft uglevodorodlarining miqdori, yoqilg`ining to`liq yonmasligi va bug`lanishi natijasida atmosfera chiqarib tashlanadigan miqdorga nisbatan ancha kam miqdorni tashkil etadi. Ushbu atmosfera uglevodorodlarining ustunlik qiladigan moddalar qismi fotokimyoviy reaksiyalarga kirishishi natijasida boshqa moddalar hosil bo`ladi. Bu moddalar qolgan qismi esa, suyuq tomchilar, yoki mayda atmosfera zarralarida adsorbillanib ko`rinishda majud bo`ladi [18]. Suyuq va qattiq zarrachalar atmosferadan tushib er va ummonlar yuzasiga cho`kib, uglevodorodlar asosidagi umumiy ifloslanishga ma`lum darajada hissa qo`shadi deyishimiz mumkin.

Neft uglevodorodlari ham ummon suvlar, ham suv oqimlari va suv havzalari yuzasida parda hosil qilish qobiliyatiga ega bo`lib, suvning havoga to`yinishini qiyinlashishiga olib kelishi bilan ahamiyatlidir. Ushbu jarayon va kislorodning uglevodorodlar oksidlanishiga sarflanishi natijasida, tabiiy suvlar tarkibidagi erigan kislorod miqdorining kuchli kamayishi hodisalari kuzatiladi va bu o`z navbatida shu hududdagi tabiiy suvlar kimyoviy tarkibining va ekologiyasining buzilishiga olib kelishi mumkin.

Er osti suvlarining neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanish manbalari bo`lib, er ustida aylanuvchi suvlar va shu bilan birga, neft qazib olish joylari qatlamlari suvlari xizmat qilishi mumkin. Neft uglevodorodlarining er osti suvlariga kelib tushishi, harakatlanayotgan suv oqimlari bilan yoki neftni qazib olish, yig`ish, saqlash yoki chiqitlarga chiqarish joylaridagi g`ovak jinslar orqali ularni filtrlanishi jaryonlarida sodir bo`lishi mumkin.

Neftni va neft mahsulotlarini tuproqlar tarkibiga kirib borish jarayonlarida, ko`rsatilgan moddalarni tashkil etuvchi qismlarining kolonkali xromatografik ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  da) mexanizmida bo`linishi sodir bo`ladi. Jinslarning suvga to`yinuvchanligi qanchalik yuqori bo`lsa, ularning neft mahsulotlarini sorbillash qobiliyati shuncha kichik bo`lishi aniqlangan. Neft mahsulotlarining er osti suvlarida emirilish jarayonlari, kimyoviy oksidlanish va biogenli parchalanish reaksiyalarining borishi natijasida sodir bo`ladi.

Gazsimon moddalar (CO_2 , CO , SO_2 , N_2O_x) asosan organik yoqilg`ilarning yoqilishi, ichki yonuv dvigatellarini yonishi, yong`inlar va boshqa omillar ta`siri natijasida hosil bo`ladi. Ayrim ifloslantiruvchi moddalarning tabiiy suvlarning tarkibini ifloslanishiga qo`shgan ulushi, quyidagi: quruqlik hududlari bo`yicha sanoatni, qishloq xo`jalik ishlab chiqarishini va transport tizimlarining rivojlanishining umumiy bosqichi va maxsuslashtirilganligi kabi xususiyatlarga bog`liq holda o`zgaradi. Tabiiy suvlarning tarkibini eng asosiy ifloslantiruvchi yo`nalish, bu turli gazlarni chiqarish bilan ifloslantirish bo`lib, buning natijasida atmosfera orqali keng va hududiy miqyosda antrogen mahsulotlarning massalarini olib o`tkazilishi ro`y beradi. Bu o`z navbatida atmosferaning kimyoviy tarkibini o`zgarishiga olib keladi. Bu o`z navbatida ifloslantiruvchi moddalar majmuini saqlovchi atmosfera yog`inlarini paydo bo`lishiga, va ulpni er yuzasiga tushishiga olib keladi. Bunday ifloslantiruvchi moddalarning tabiiy suvlarga kelib tushishi, er usti suvlarining kimyoviy tarkibining yo`naltirilgan uzluksiz o`zgarishlariga va ba`zi hollarda esa, falokatli ekologik oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Uglerod (IV) oksidi, atmosfera tarkibining o`ta muhim (yagona emas) tashkil etuvchi qismi hisoblanishi hammaga ma`lum [31], uning miqdorining ushbu yo`nalishda oshishi, uzun to`lqinli nurlanishni (radiatsiyani) yutilishiga va parniksimon samarani paydo bo`lishiga va toposferaning haroratini bir muncha oshishiga olib keladi. Buning natijasida iqlim o`zgarishi kuzatilishi mumkin. Uglerod (IV) oksidining miqdorini oshishi, o`z - o`zidan gidrosferadagi karbonatli - kaltsiyl muvozanatning o`zgarishiga olib kelishi lozim, oqibatda bunday ta`sir etish natijasida, atrof muhitda qanday o`zgarishlar sodir bo`lishini aytish juda qiyin.

Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi gazlar ichida eng katta ahamiyatga ega bo`lgan gazlar bu, yoqilg`ilar yoqilganda atrof muhitga chiquvchi oltingugurt (IV) oksidi va azot N_2 gazlaridir. Ular atmosfera yog`inlarining oksidlanishiga va nordonlashuviga

olib keladi, natijada, shu hududlarda er usti suvlari oqimlari va suv havzalari, tuproqlari va tuproq osti suvlarining nordonlashuvi kuzatiladi. Bu jarayonlarni natijasi sifatida, yog'adigan kislotali yomg'irlar keltirish mumkin, bu yomg'irlar yog'ib o'simliklarga kelib o'tiradi va o'z ta'sirini biolamga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Kislotali yomg'irlarning ta'siri nafaqat biolamda balki, tuproqlarda va er usti suvlarida, shu bilan birga er osti suvlarida ham kuzatiladi.

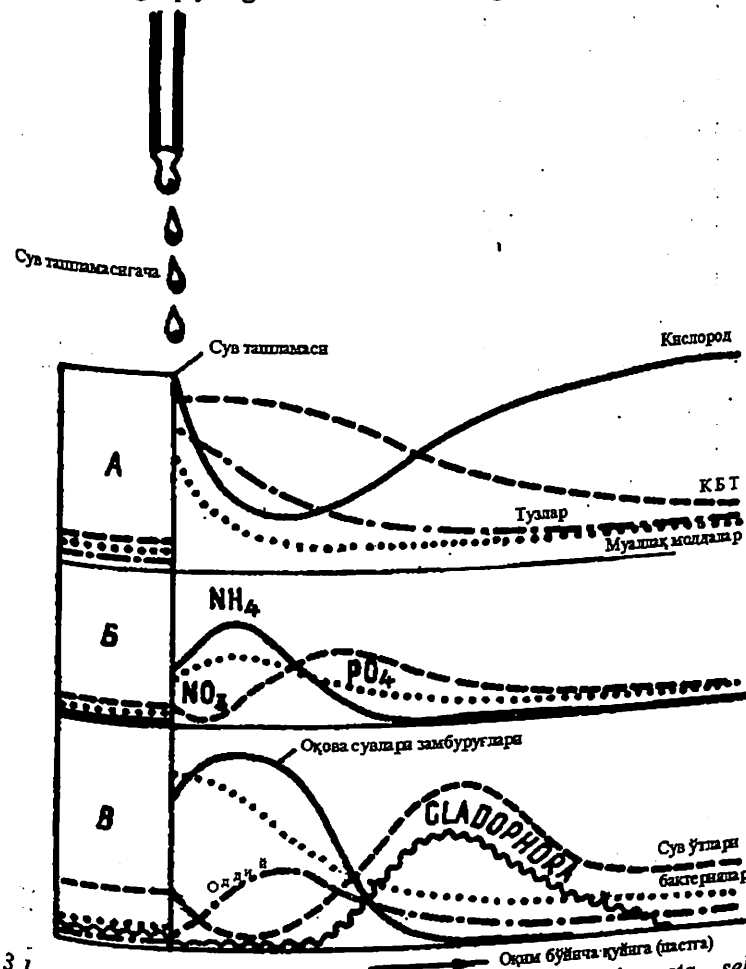
Tabiiy suvlar tarkibiga zaharli moddalarni olib keluvchi asosiy manbalardan biri ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlaridir. Bu korxonalarda tozalash qurilmalarining qurilishiga qanchalik ko'p mablag' sarflanmasin, bir qator korxonalarning oqova suvlari tarkibida hanuzgacha, ba'zi miqdorlarda og'ir metallar, detergentlar, neft mahsulotlari va boshqa ingredientlar saqlaydi. Bunga o'xshash moddalar ifloslanmagan suvlar tarkibida uchramaydi yoki uchrasa ham juda kichik kontsentratsiyalarni tashkil etadi. Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi moddalarning eng katta qismi, sanoatning neftni qayta ishlash, kimyo, sellyuloza – qog'oz, iG'ch, metallurgiya, tekstil va boshqa shu kabi tarmoqlari oqova suvlaridan kelib tushadi.

Suv havzalari va daryolar suvlariga, qishloq xo'jaligi hududlaridan chiqadigan oqova suvlari ham katta zarar etkazadi, bunda aynan kollektor va zovur – quduq suvlari muhim o'rin tutadi. Bu yo'nalishlardagi suv oqimlari er ustidan va tuproq ostidan bo'lishi mumkin. Ushbu hududlar ko'pincha, sizotsuvlarini va yuqori suvlarni ifloslantiradi. Tuproqlardan yuviladigan ma'danli tuzlarning tarkibi tuproqning sho'rlanish darajasiga va tavsifnomasiga, sug'orish sharoitiga, kollektor – zovur – quduq tarmog'i holatiga va boshqa holatlarga bog'liq bo'ladi. Bunda olib chiqilib ketadigan tuzlar miqdori yiliga 1 tonnadan 200 tonna oralig'ida tebranishi mumkin.

Oqova suvlari bilan pestitsidlarning olib chiqib ketilish sharoiti, kimyoviy vositaning, tabiiy muhitga va yuqorida keltirilgan, omillarga barqarorligi bilan aniqlanadi. Bu yo'nalishda xlororganik birikmalar (DDT, xlordan, geksaxlor xalqali geksan) nisbatan barqarorroq hisoblanadi, ular tuproq tarkibida 15 yilgacha saqlanishi mumkin. Ularga nisbatan barqarorligi kamroq bo'lgan birikmalar, bu fosfororganik birikmalar (xlorofos, karbofos) bo'lib, bu moddalar 45 – 60 kun mobaynida tuproqlar tarkibidan to'liq yuo'qolib ketadi. Kollektor, zovur – quduq suvlari bilan suv havzalariga ma'danli va organik moddalar, shu bilan birga pestitsidlar ham kelib tushadi. Pestitsidlar, boshqa ifloslantiruvchi moddalarga nisbatan, juda kichik miqdorlarda tabiiy suvlar tarkibida saqlansa ham, ularning kimyoviy tarkibini o'zgarishiga kam ta'sir ko'rsatsada, lekin ulardagi hamma tirik organizmlarning o'lishigacha olib keladi. Shu sababli, suv sifatini belgilovchi me'yorda, qonun bo'yicha, pestitsidlarning suv tarkibida bo'lmasligi zarurlik ko'rsatilgan. Daryolar va boshqa suv havzalari suvlari tarkibiga kelib tushadigan organik moddalar ta'sirida, ayrim moddalar miqdorlarida, va shu bilan birga, shu suv havzalarining o'simlik va hayvonot dunyosining saqlanishida ham o'ziga yarasha o'zgarishlar kuzatiladi.

Tuproqlarning emrilishi, va ularni tarkibidan sug'orish ishlarida tabiiy suvlar bilan ma'lum miqdordagi ma'danli va muallaq moddalarning olib chiqib ketilishi nafaqat suv havzalarini ifloslanishiga, balki, ularning mikroorganizmlar va o'simliklarni to'yintiruvchi moddalarning ko'payishi natijasida biomassa mahsulotlarining kuchayishi (suv havzasini evtroflashuviga), tabiiy suv havzalarining va suv

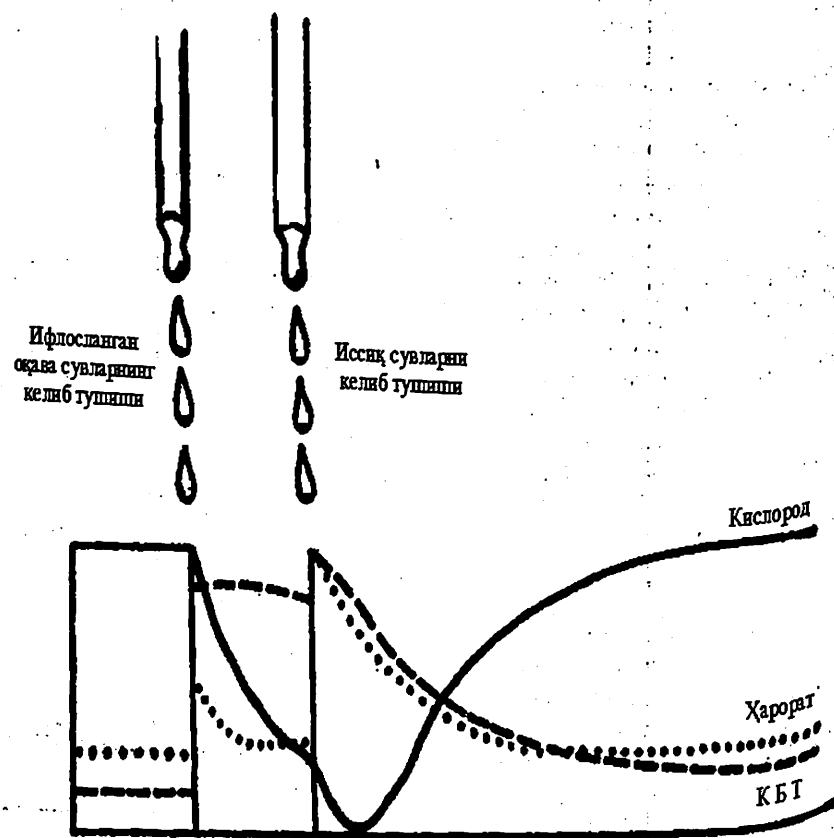
oqimlarining oziqlanish sharoitlarini buzilishiga olib kelishi mumkin. Shu kabi o'zgarishlarga quyidagi rasmda misol keltirilgan.



3.1. rasm. Daryodagi ifloslantiruvchi moddalar miqdorining asta – sekin kamayishi va undagi suv o'tlari va hayvonlar turlari sonining o'zgarish. (D. Erenfeld tadqiqotlari asosida olingan ma'lumotlarga ko'ra, 1973 y.) [19].

Tabiiy suv havzalarining gidrokimyoviy va gidrobiologik tartibotiga issiqlik va atom elektrostantsiyalarining ta'siri ham o'ziga yarashadir. Bunday issiqlikli iflosliklar tabiiy gidrokimyoviy jarayonlarning buzilishiga olib keladi va ko'pincha suv havzalarida biomassalar mahsulotlarini oshishiga olib keluvchi, mikroorganizmlar va o'simliklar uchun oziq bo'lgan moddalar miqdorlarini oshishiga olib keladi. Bundan keyin esa, bu suv havzasidagi hayvon va o'simlik organizmlari hayot kechiruvchi nisbatan bir tarkibli aylanma harakatni izdan chiqaradi (3.2 – rasm).

Tabiiy suvlarga kelib tushadigan ifloslantiruvchi moddalar ichida og'ir metallar (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Bi, Sn, Hg) ham oldingi o'rinlardan birini egallaydi. Og'ir metallar birikmalari gidrolizlanish, majmuaviy birikmalar hosil, adsorbillanish, koagullanish, oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari kabi jarayonlar natijasida o'zgarishlarga uchraydi.



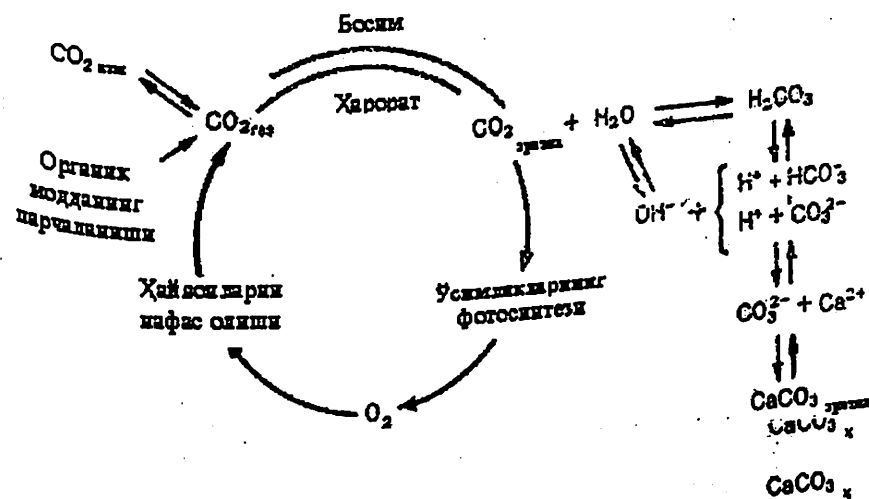
3.2 - rasm. Organik moddalar bilan ifloslangan, issiq suvlarni daryoga tashlangandan keyingi ta'siri (D. Erenfeld tadqiqotlari natijasida olingan ma'lumotlarga ko'ra, 1973 y.) [19]

Ular tabiiy suvlarda va tub qoldiq yoki yotqiziqlari tarkibida saqlanuvchi organik moddalar bilan o'zaro ta'sirlashib, ko'pincha, yuqori barqarorlikka ega bo'lgan, organik-ma'danli majmuaviy birikmalar hosil qilish qobiliyatiga egadir [32]. Tabiiy suvlar tarkibida saqlanish yoki majud bo'lish shakliga (ionlar, bazi majmuaviy birikmalar) qarab, bir qator metallar, tirik organizmlarga zaharli ta'sir etishi mumkin. Og'ir metallarning tabiiy suvlarda miqdorlarini oshishi, suvlarning nordonlashuviga olib kelishi mumkin.

3.7. Tabiiy suvlarda muvozanat tizimlari va ularni hisoblash usullari

Gidrokimyo o'rganadigan muvozanat tizimlarini quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin: 1) Karbonat, silikat, borat, ortofosfat, vodorod sulfid va boshqa kuchsiz kislotalar shakllari orasidagi muvozanat; 2) suv - kam eruvchan modda tizimidagi muvozanat; 3) oksidlanish – qaytarilish reaksiyalaridagi muvozanat. Tabiiy suvlar muvozanat tizimlarini hisoblash asoslariga, moddalar massasining saqlanish qonuni qo'yilgan bo'lib, ularni mavjud yoki berilgan: suv harorati, bosimi, tiniqligi, biologik sharoitining faolligi kabi sharoitlarda ketishi mumkin bo'lgan kimyoviy reaksiyalarga qo'llash mumkin [33].

Tabiiy suvlardagi muvozanat tizimlarining karbonatli tizimi (KT) turi. Tabiiy suvlarning KT o'z ichiga: eritmaning gaz faza bilan adsorbillangan – gidratlangan muvozanatini, eritmadagi ko'p bosqichli dissotsialanishni va eritmani qattiq faza bilan geterogen muvozanati kabi bir qator muvozanat turlarini oladi. Tadqiqotchi Xorn [35] ning chizmalashtirilgan ilmiy ishlari asosida, quruqlikning er-usti suvlari uchun karbonatli muvozanat tizimlarini qisqacha qilib quyidagi chizma ko'rinishda ko'z oldimizga keltirishimiz mumkin (3.2 - rasm).



3.3 - rasm. Quruqlikning er-usti suvlari uchun, karbonatli tizimning chizmasi. Tizimning chizmasi soat millari yo'nalishidagi chiziqlar, bosimga to'g'ri keladigan bo'lsa, unga teskari chiziqlar haroratni ko'rsatadi.

Karbonatli muvozanat holatiga qarab, ko'pgina tabiiy suvlarning rN qiymatlari, suvdagi organizmlarning yashashi uchun yaxshi sharoitni ta'minlovchi bufer xossalari, suvning kaltsiy karbonatni CaSO_3 eritish yoki cho'ktirish qobiliyati aniqlanadi. Bundan tashqari, ushbu muvozanat tizimining tashkil etuvchilari, kaltsiy yoki karbonat ionlarini o'z ichiga kirituvchi (sulfatli, ortofosfatli, florid-kaltsiyli, temir-karbonatli va boshqa holatiga) boshqa muvozanat tizimlari holatiga va rN

qiymatlari orqali oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari muvozanatiga ta'sir qilishi mumkin. Tabiiy suv havzalarining karbonatli muvozanat tizimlarini tadqiqot qilishda echilish zarur bo'lgan asosiy vazifa, bu karbonat kislota hosilalarining shakllarini, muvozanatli va tajavuzkor uglerod (IV)-oksidini va suvni kaltsiy karbonat CaSO_3 ga to'yinuvchanlik darajasini aniqlashdan iboratdir. Turli tabiiy suvlarning karbonatli tizimlarini hisoblash asosida bir - biriga o'xshash tenglamalar yotadi. (6.9-jadval).

3.7 - jadval

Ummonlarni neft va neft mahsulotlari bilan ifloslanishini asosiy manbalari [19]

Suvlarning ma'danlashuvi 100 mG ^{dm3} kam bo'lgan holat uchun	Suvlarning ma'danlashuvi 100 mG ^{dm3} ko'p bo'lgan holat uchun
$\sum \text{CO}_2 = [\text{CO}_2] + [\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$	
$C_{\text{CO}_2} = p\text{CO}_2 S_{\text{CO}_2}$	
$\text{Alr}^* = \text{HCO}_3^- + 2\text{CO}_3^{2-}$	
$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]**}$ (3.4)	$K_1 = \frac{a\text{H}^+[\text{HCO}_3^-]\gamma_{\text{HCO}_3^-}}{[\text{H}_2\text{CO}_3]**}$ (3.4)
$K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]**}$ (3.5)	$K_2 = \frac{a\text{H}^+[\text{CO}_3^{2-}]\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}}{[\text{HCO}_3^-]**}$ (3.5)
$L_0 = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$ (3.6)	$L = [\text{Ca}^{2+}]\gamma_{\text{Ca}^{2+}}[\text{CO}_3^{2-}]\gamma_{\text{CO}_3^{2-}}$ (3.6)

Tushuncha. - karbonatli aralashmadagi komponentlarning umumiy miqdori; - ozod SO_2 ning miqdori; $r\text{SO}_2$ - SO_2 ning partsial bosimi; - berilgan harorat va 105 Pa bosimidagi SO_2 ning eruvchanligi Alk - karbonatli ishqoriylik; $[\text{Ci}]$ - ionlar kontsentratsiyasi; - ionlar faolligi; $a\text{NQ}$ - vodorod ionlari faolligi; - ionlar faolligi koefitsientlari; K_1 va K_2 - karbonat kislota dissotsialanishlariga tegishli termodinamik konstantalar; L_0 - CaSO_3 ni eruvchanligining termodinamik hosilasi; 1 - CaSO_3 ning faollik hosilasi. Tahlil bo'yicha umumiy ishqoriylik hosil qilinadi $\text{AlK}_{\text{umum}} = \text{HCO}_3^- + 2\text{CO}_3^{2-} + \text{HSiO}_3^- + \text{H}_2\text{BO}_3^- + \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- + \text{H}^+$. Lekin karbonatli ishqoriylik, umumiy ishqoriylikka shunchalik yaqinki, ko'pgina holatlarda ularni faqatgina boshqa tarkibni tashkil qiluvchilarning kam bo'lgan kontsentratsiyasiga qarab ajratiladi. Dissotsialanmagan N_2SO_3 uchun, faollik koefitsienti birga teng.

Tekshirilayotgan tabiiy suvlar ma'danlashuvi va ionli tarkibiga bog'liq holda, karbonat kislota hosilalari shakllarining miqdorlarini aniqlashning quyidagi turlari bo'lishi mumkin: a) ayrim tashkil etuvchilarni analitik usulda tahlil qilish yo'li bilan aniqlash mumkin bo'lmaganda, karbonat kislota hosilalarining (asosan ma'danli suvlar uchun) hamma shakllarini hisoblash ma'lum kontsentratsiyalar bo'yicha (SO_2 va $r\text{N}$ qiymatlari (3.1), (3.4), (3.5) yoki (3.1), (3.7), (3.8) formulalar yordamida olib boriladi. Tashkil etuvchilarning bir qismi analitik usul orqali tahlil qilish bilan, qolganlarining kontsentratsiyalari esa, (3.2) - (3.5), (3.7), (3.8) tenglamalardan foydalangan holda hisoblashlar yo'li bilan topiladi.

Muvozanatli uglerod (IV) oksidining kontsentratsiyasini va suvning kaltsiy karbonatga to'yinuvchanlik darajasini hisoblashlar yo'li bilan aniqlanadi. Tajavuzkor

uglerod (IV) oksidining kontsentratsiyasini hisoblashda va Geyter usuli bo'yicha tahlil qilishda marmar yoki sun'iy tayyorlangan kaltsiy karbonat [35] kukunlaridan foydalaniladi.

Karbonatli muvozanat tizimlari holatini ifodalovchi eng tavsifli ko'rsatkichlar, bu tajavuzkor uglerod (IV) oksidi kontsentratsiyasi va suvning kaltsiy karbonat bilan to'yinish darajasi hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichlarni hisoblash, suv sifatini karbonatli muvozanatli kuzatish nuqtai nazaridan, nisbatan, to'liq tushunish imkonini beradi. Aytish joizki, hisoblash usullari, karbonat kislota hosilalari shakllaridan tashqari, boshqa bufer moddalarni va erkin kislotalarni saqlanmagan toza tabiiy suvlar uchun ishonchlidir.

Ma'danlashuvi 100 mgG^{dm3} dan kam bo'lgan tabiiy suvlar uchun, ionlar faolligini hisobga olmasdan karbonatli muvozanatini hisoblash. Ma'danlashuvi 100 mgG^{dm3} gacha bo'lgan tabiiy suvlardagi ionlarning holati, ayrim yakka ionlar faolligini hisobga olmasdan karbonatli tizimlarni hisoblash imkonini beradi. Ayrim tashkil etuvchilarni saqlanishini, muvofiq keluvchi muvozanat konstantalarini bilgan holda hisoblash mumkin. 3.1, 3.4 va 3.5 tenglamalarni birgalikda echilishi, karbonat kislota ayrim shakllari hosilalari uchun ifoda beradi:

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = \sum^* \text{CO}_2 \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{H}^+]^2 + K_1[\text{H}^+] + K_1K_2} \quad (3.10)$$

$$[\text{HCO}_3^-] = \sum^* \text{CO}_2 \frac{K_1[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]^2 + K_1[\text{H}^+] + K_1K_2} \quad (3.11)$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \sum^* \text{CO}_2 \frac{K_1K_2}{[\text{H}^+]^2 + K_1[\text{H}^+] + K_1K_2} \quad (3.12)$$

3.10 - 3.12 tenglamalar asosida hisoblab chiqarilgan, karbonat kislota ayrim shakllari hosilalarining, turli $r\text{N}$ kattaliklaridagi molyar kontsentratsiyalari nisbati, ularni saqlanishining umumiy foizlardagi ifodalanishi 3.8 - jadvalda keltirilgan.

3.8 - jadval

Ionlarni faolligini hisobga olmasdan, suvning $r\text{N}$ bog'liq holda karbonat kislota hosilalari shakllarining taqqoslash [1]

Шакллар	pH					
	4	5	6	7	8	9
$[\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3]$	997	96,2	71,5	20,0	2,4	0,2
$[\text{HCO}_3^-]$	0,3	3,8	28,5	80,0	97,2	95,7
$[\text{CO}_3^{2-}]$	-	-	-	-	0,4	4,1

Haqiqatda, tabiiy sharoitlarda ko'p holatlarda, NSO_3^- , SO_3^{2-} , va N_2SO_3 lar $r\text{N}$ qiymatlariga bog'liq bo'lmay, balki, aynan karbonatli muvozanat shakllari nisbati

rN qiymatlarini aniqlaydi. Muvozanat bog'liq bo'lgan asosiy omillar bu kaltsiy ionlari va N_2SO_3 kontsentratsiyasi: birinchi bo'lib NSO_3^- kontsentratsiyasini, ikkinchi SaSO_3 ning eruvchanligini limitlagan holda, SO_3^{2-} kontsentratsiyasiga ta'sir etishini aniqlaydi.

Ma'danlashuvi $100 \text{ mgG} \cdot \text{dm}^3$ dan yuqori bo'lgan tabiiy suvlar uchun, ionlar faolligini hisobga olgan holda karbonatli muvozanat jarayonini hisoblash. Ma'danlashuvi $100 \text{ mgG} \cdot \text{dm}^3$ dan yuqori bo'lgan tabiiy suvlar uchun karbonatli muvozanat jarayonini hisoblashda, eritmalarining elektrostatik nazariyasining bazi bir qoidalaridan, masalan faollik tushunchasidan foydalanish zarurdir.

Gidrokimyoviy amaliyotda ionlar faolligini ionli selektiv elektrodlar usuli yordamida yoki hisoblashlar yo'li bilan aniqlash mumkin. Kontsentratsiyadan faollikka yoki faollikdan kontsentratsiyaga o'tilganda, ionlarning faollik koeffitsientini bilish kerak. Bunday hisoblashlar olib borish uchun Debay-Xyukkel formulasidan foydalaniladi, yoki eritmaning ion kuchi ga bog'liq bo'lgan yangicha ko'rinishlaridan foydalaniladi:

$$\lg \gamma_i = -A z_i^2 \sqrt{M} \quad M < 0,001 \quad \text{bo'lganda,} \quad (3.13)$$

$$\lg \gamma_i = -A z_i^2 \sqrt{\mu} / (1 + B a_i \sqrt{\mu}) \quad 0,001 < \mu < 0,05 \quad \text{bo'lganda,} \quad (3.14)$$

$$\lg \gamma_i = -A z_i^2 \sqrt{\mu} / (1 + B a_i \sqrt{\mu}) + C_{\mu} \quad \mu > 0,05 \quad \text{bo'lganda,} \quad (3.15)$$

bu formulalardagi A va V berilgan harorat va bosmidagi eritmani tavsiflovchi konstantalar; a - ionning samarador diametri; S - eritmada ionlarning o'zaro ta'sirlashuvini hisobga oluvchi konstantasi bo'lib, nazariy hisoblanadi, Z - esa ionning zaryadi. S bilan belgilangan qiymatni hisoblash uchun, V.M. Levchenko tomondan taklif etilgan formulani qo'llash mumkin:

$$C = (RT / 2F) z_1 z_2 \quad (3.16)$$

Formuladagi R q $8,3147 \text{ J G}^{-1} \text{ (OS? mol)}$ teng bo'lgan gaz doimiysidir; F q $9,648456$ ($104 \text{ KIL G}^{-1} \text{ mol}$ esa Faradey soni hisolanadi; T - absolyut harorat, z_1 va z_2 - ionlar zaryadlari. Kontsentrlangan eritmalaridagi faollik koeffitsientini hisoblash uchun, 3.15 formuladan tashqari, boshqa hisoblash usullari ham qo'llaniladi, masalan, o'rtacha sho'rlanish usuli va Xorned qoidasi [33].

$$\mu = 0,5 \sum C_i Z_i^2 \quad (3.17)$$

$$\mu = 0,5 (k_1 C_1 + k_2 C_2 + \dots + k_n C_n) \cdot 10^{-3} \quad (3.18)$$

formuladagi $k_1, k_2, \dots, k_n$ lar qayta hisoblash koeffitsientlarini bildiradi va ularni qiymatlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.18 - formula bo'yicha ni hisoblash uchun qayta hisoblash koeffitsientlari

3.9 - jadval

Ион	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-	NO_3^-
k	0,1	0,17	0,043	0,026	0,042	0,028	0,016	0,016

Karbonatli muvozanat jarayonini hisoblash usullari, o'rganilayotgan tabiiy suvlarning tavsifiga bog'liq bo'ladi. Ko'pincha, er usti quruqlik suvlari ichimlik va nim sho'rlangan hisoblanadi, shu sababli, qo'yida ma'danlashuvi 3-4% gacha bo'lgan suvlar uchun hisoblashlar keltirilgan [4].

Karbonat kislotasining elektrolitik dissotsialanishining termodinamik konstantasini va berilgan sharoitda (harorat, bosim) me'yor qilib qabul qilingan, kaltsiy karbonatning eruvchanlik hosilasini tanlash muhim ahamiyatga egadir.

Bunday tanlashni tahlil qilish V. Ya. Yoryomenko, S. S. Zavodnov va boshqa tadqiqotchilar ilmiy ishlarida keng ko'lamda o'rganilgan hisoblashlarda nisbatan tez - tez foydalaniladigan karbonatli muvozanat konstantalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.10 - jadval
Karbonatli muvozanat jarayonini hisoblash uchun foydalaniladigan ba'zi konstantalar

Konstantalar	harorat °C							Adabiyot lar manba lari
	0	5	10	15	20	25	30	
$K_1 \cdot 10^7$	2,65	3,04	3,43	3,80	4,15	4,45	4,71	[56]
$K_2 \cdot 10^{11}$	2,36	2,77	3,24	3,71	4,20	4,59	5,13	[55]
$L_0 \cdot 10^9$, qabul qilingan: sobiq ittifoqda	6,50	6,10	5,70	5,40	5,00	4,60	4,20	[68]
	5,50	5,18	4,84	4,51	4,17	3,84	3,51	[22]
chet ellarda	9,55	8,13	7,08	6,03	5,25	4,57	3,98	[57]
	4,07	3,98	3,89	3,80	3,55	3,39	2,09	[59]

Karbonat kislota hosilalarining ayrim shakllarining kontsentratsiyalarini hisoblash. Karbonatli muvozanat tizimlari tashkil etuvchilarini, 3.10 - 3.12 tenglamalar bo'yicha hisoblashlar nisbatan aniq bo'lsa ham, lekin SO_2 ni aniqlash katta murakkablikka ega bo'lganligi uchun, ma'danli tabiiy suvlar uchun kam qo'llaniladi. Ko'pincha, nisbatan oddiyroq NSO_3^- va SO_3^{2-} larni karbonatli ishqoriylik bo'yicha hisoblash usuli qo'llaniladi. (3.3. tenglamaga qarang). 3.3 va 3.8 tenglamalarni birgalikda echish bilan, tabiiy suvlar tarkibidagi NSO_3^- va SO_3^{2-} ionlarining kontsentratsiyalarini hisoblash mumkin:

$$[\text{HCO}_3^-] = \frac{a\text{H}^+ \text{Alk}}{a\text{H}^+ + 2K_2 \gamma_{\text{HCO}_3^-} - 1 \gamma_{\text{CO}_3^{2-}}} \quad (3.19)$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{\text{Alk } K_2}{2K_2^* + a\text{H}^+ + \gamma_{\text{CO}_3^{2-}} / \gamma_{\text{HCO}_3^-}} \quad (3.20)$$

Tabiiy suvlar tarkibidagi erkin uglerod (IV) oksidining miqdorini saqlanishini 3.7 tenglama yordamida hisoblash mumkin:

$$[\text{CO}_2] = (a\text{H}^+ [\text{HCO}_3^-] \gamma_{\text{HCO}_3^-}) / K_1 \quad (3.21)$$

Tabiiy suvlar tarkibidagi vodorod ionlarining faolligini rN ning oldindan ma'lum bo'lgan kattaliklariga asoslanib aniqlash mumkin [1].

3.11 - jadval:

pH ni aH ⁺ ga o'tkazish va bunga teskari amalni bajarish (pH = lg(1/H ⁺))					
Mantissa lg pH	H ⁺	Mantissa lg pH	H ⁺	Mantissa lg pH	H ⁺
0,00	1,00	0,34	0,457	0,67	0,214
0,01	0,977	0,35	0,447	0,68	0,209
0,02	0,955	0,36	0,437	0,69	0,204
0,03	0,933	0,37	0,427	0,70	0,200
0,04	0,912	0,38	0,417	0,71	0,195
0,05	0,891	0,39	0,407	0,72	0,191
0,06	0,871	0,40	0,398	0,73	0,186
0,07	0,851	0,41	0,389	0,74	0,182
0,08	0,832	0,42	0,380	0,75	0,178
0,09	0,813	0,43	0,372	0,76	0,174
0,10	0,794	0,44	0,363	0,77	0,170
0,11	0,776	0,45	0,355	0,78	0,166
0,12	0,759	0,46	0,347	0,79	0,162
0,13	0,741	0,47	0,339	0,80	0,158
0,14	0,725	0,48	0,331	0,81	0,155
0,15	0,709	0,49	0,324	0,82	0,151
0,16	0,692	0,50	0,316	0,83	0,148
0,17	0,676	0,51	0,309	0,84	0,144
0,18	0,661	0,52	0,302	0,85	0,141
0,19	0,646	0,53	0,295	0,86	0,138
0,20	0,631	0,54	0,288	0,87	0,135
0,21	0,617	0,55	0,282	0,88	0,132
0,22	0,603	0,56	0,275	0,89	0,129
0,23	0,589	0,57	0,269	0,90	0,126
0,24	0,575	0,58	0,263	0,91	0,123
0,25	0,562	0,59	0,257	0,92	0,120
0,26	0,549	0,60	0,251	0,93	0,117
0,27	0,537	0,61	0,245	0,94	0,115
0,28	0,525	0,62	0,240	0,95	0,112
0,29	0,513	0,63	0,234	0,96	0,110
0,30	0,501	0,64	0,229	0,97	0,107
0,31	0,490	0,65	0,224	0,98	0,105
0,32	0,479	0,66	0,219	0,99	0,102
0,33	0,468				

Ilova. Jadvaldan foydalanishga misollar:

1. Agarda rNq8,33 bo'lsa aNq ni topish. 8,33 sonining logarifm mantissasi 0,33 ga teng. Shuning uchun (jadvaldagi brinchi qatorga qarang) ikkinchi qator bo'yicha rN qiymati 0,468 ga teng. Bu sonni 8,33 sonining logarifmi tavsifnomasiga teng, lekin teskari belgidagi soniga ko'paytiramiz, va u 10-8 ga teng bo'ladi. Shundan aH⁺ = 0,468 · 10⁻⁸.

2. pH ni topish, agar aH⁺ = 0,123 · 10⁻⁷ bo'lsa, koeffitsient bo'yicha 0,123 ni mantissa qatori bo'yicha 0,91 ga tengligini topamiz. Tavsifnoma sifatida ko'rsatkich

darajasini olamiz. U darajaning teskari belgisiga tengdir, ya'ni 7 ga. Shundan pH = 7,91.

Muvozanatdagi uglerod (IV) oksidning muvozanatli konsentratsiyasini hisoblash [4]. Tabiiy suvlar tarkibida karbonatli tizimlarning barqarorligining muhim bo'lgan sharoiti, CaCO₃ эрм ↔ CaCO₃ қаттм muvozanatidan tashqari, shu suvlarda erigan uglerod (IV) oksidning (CO₂ + H₂CO₃) gidrokarbonatli va karbonatli ionlar bilan muvozanati hisoblanadi. CO₂ ning muvozanat holatidagi konsentratsiyasini 3.7 - 3.9 tenglamalarni birgalikda echilishi asosida aniqlash mumkin:

$$[CO_2] = \frac{K_1}{K_1 L} (HCO_3^-)^2 [HCO_3^-] Ca^{2+} [Ca^{2+}] \quad (3.22)$$

3.14 -tenglama asosida hisoblangan faollilik koeffitsienti quyidagi jadvalda keltirilgan.

3.11 - jadval

HCO₃⁻, CO₃²⁻, Ca²⁺, (HCO₃⁻)² va (HCO₃⁻)² Ca²⁺ kattaliklari eritmaning ion

kuchi μ ga bog'liq holda hisoblangan

μ	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Ca ²⁺	(HCO ₃ ⁻) ²	(HCO ₃ ⁻) ² Ca ²⁺
0,001	0,97	0,87	0,87	0,94	0,82
0,002	0,95	0,82	0,83	0,90	0,75
0,003	0,95	0,79	0,82	0,89	0,73
0,004	0,93	0,77	0,77	0,86	0,66
0,005	0,93	0,74	0,75	0,86	0,64
0,006	0,92	0,73	0,73	0,85	0,62
0,007	0,92	0,71	0,72	0,85	0,61
0,008	0,91	0,69	0,70	0,83	0,58
0,009	0,91	0,68	0,69	0,83	0,57
0,010	0,90	0,67	0,68	0,81	0,55
0,015	0,88	0,62	0,64	0,78	0,49
0,020	0,87	0,58	0,60	0,76	0,46
0,025	0,85	0,55	0,57	0,72	0,41
0,030	0,84	0,53	0,55	0,71	0,39
0,400	0,83	0,49	0,52	0,69	0,36
0,050	0,81	0,46	0,49	0,66	0,32

Tabiiy suvlar tarkibidagi SO₂ gazining muvozanatli konsentratsiyasini, tahlil qilish usuli yoki hisoblashlar yo'li bilan topilgan (3.21 - tenglamaga qarang) konsentratsiyasiga, taqqoslash yo'li bilan mavjud bo'lgan tabiiy suvning qattiq CaCO₃ ni (CO₂ озои > CO₂ мув) eritishini yoki eritmasligini, yoki bu hodisaning teskarisi, ya'ni uni ajratib chiqarish-chiqarmasligi (CO₂ мув > CO₂ озои) ёyoki muvozanat barqaror bo'lishi CO₂ мув = CO₂ озои sifat jihatdan echilishiga olib keladi. Uglerod (IV) oksidining tajavuzkor konsentratsiyasini hisoblash [4]. Tabiiy suvlar tarkibidagi uglerod (IV) oksidining tajavuzkor konsentratsiyasi deb shunday konsentratsiya aytiladiki, bu muvozanat holatidagi SO₂ qarshi, tizimda ortiqcha

holatda turgan SO₂ hisoblanadi va u qattiq CaSO_3 ni eritmaga o'tishida reaksiya uchun sarflanadi. Binobarin, eritmada ortiqcha, muvozanat holatidagi SO₂ qarshi turgan bu moddani ikki qismga ajratish mumkin: birinchisi CaSO_3 va SO₂ larning erishida to'g'ridan - to'g'ri NSO₃- ga o'tadigan tajovuzkor SO₂ bo'lsa, ikkinchisi SO₂ ning muvozanatli konsentratsiyasini oshirish uchun qolishi kerak bo'lgan miqdor, ya'ni Ca^{2+} va NSO₃- konsentratsiyalari oshishi hisobiga hosil bo'ladigan yangi muvozanatga to'g'ri keladigan SO₂ miqdoridir. Tabiiy suvlardagi tajovuzkor SO₂ konsentratsiyasini hisoblash, suvning tajavuzkorligining miqdoriy darajasini, suvdagi NSO₃- ionlari konsentratsiyasini, va shu suvdagi erishi mumkin bo'lgan CaSO_3 tuzining miqdorini tavsiflaydi. SO₂ ning tajavuzkor konsentratsiyasini $x \cdot 3 \cdot 10^3$ Q vx - s q o ko'rinishidagi tenglamani echish usuli bilan hisoblanadi:

$$[\text{HCO}_3^-] + (2[\text{Ca}^{2+}] - [\text{HCO}_3^-])[\text{HCO}_3^-] + \frac{[\text{HCO}_3^-]K_1L}{K_2(\text{HCO}_3^-)^2 \cdot \text{Ca}^{2+}} \cdot \frac{(2[\text{CO}_2]_0 + [\text{HCO}_3^-])K_1L}{K_2(\text{CO}_3^{2-})^2 \cdot \text{Ca}^{2+}} \quad (3.23)$$

ushbu formuladagi $[\text{HCO}_3^-]$, $[\text{Ca}^{2+}]$ va $[\text{CO}_2]$ lar, shu ionlarning boshlang'ich konsentratsiyalari bo'lib, molG/dm³ larda ifodalanadi; $[\text{HCO}_3^-]$, $[\text{Ca}^{2+}]$ va $[\text{CO}_2]$ - lar esa, tajavuzkor SO₂ ning, qattiq CaSO_3 bilan reaksiyaga kirishgandan keyingi muvozanat holatidagi ionlarning konsentratsiyalari hisoblanadi. NSO₃- konsentratsiyasiga tegishli bo'lgan x - qiymati esa, interatsiyalash yo'li bilan aniqlanadi. Ushbu jarayonni tezlashtirish maqsadida 3.23 tenglamaning erkin a'zosini, x ning birinchi bosqichidagi koeffitsientiga bo'lish kerak bo'ladi. $[\text{HCO}_3^-] - [\text{HCO}_3^-]_0$ ionlari konsentratsiyalarining farqi, yangi muvozanat holati qaror topgan vaqtda, eritmada NSO₃- ionlarining konsentratsiyasini oshishidagi modda miqdorini mollarda ifodalanishini ko'rsatdi. Shuning sababli, tajavuzkor SO₂ konsentratsiyasini quyidagi usulda hisoblash mumkin:

$$\text{CO}_2 \text{ тажавузкор} = ([\text{HCO}_3^-] - [\text{HCO}_3^-]_0) \cdot 22 \cdot 10^3 \text{ mg/dm}^3 \quad (3.24)$$

Эриган CaCO_3 (мг/дм³) миқдори:

$$\text{CaCO}_2 = ([\text{HCO}_3^-] - [\text{HCO}_3^-]_0) \cdot 50 \cdot 10^3 \quad (3.25)$$

Ma'danlashganligi 100 mgG/dm³ gacha bo'lgan tabiiy suvlarda tajavuzkor CO₂, erkin CO₂ ning 96-99% ini tashkil etadi, ma'danlashuvi 200 va 300 mgG/dm³ bo'lgan tabiiy suvlarda esa, tegishli 78-94 va 60-80% ini tashkil etadi. Tabiiy suvlarning ma'danlashishi oshgani sayin, erkin SO₂ ga nisbatan, tajavuzkor SO₂ ning ulushi to'liq yo'qolishigacha kamayadi [5].

Tabiiy suvlar tarkibidagi tajovuzkor SO₂ ning konsentratsiyasini hisoblashning yuqorida keltirilgan usullaridan tashqari, boshqa usullari, masalan Lemann va Reues usuli [49], va grafik ko'rinishda hisoblash usullari ham [10] ham qo'llaniladi. hisoblashlarning aniqliligi yoki to'g'riligi ko'gina omillarga bog'liq bo'ladi, shu sababli ularning natijalari doimo yaqinlashtirilgan hisoblashlar hisoblanadi. Agar tabiiy suvlar tarkibida xalaqit beruvchi moddalar bo'lganda va kuchli ifloslangan suvlarni tahlil qilishda hisoblashlar olib borilmaydi.

Tabiiy suvlarda sulfidli muvozanat jarayonlari. Ushbu sulfidli muvozanat jarayonlarini tadqiqot qilishda, hal qilinadigan asosiy vazifa bu, suyuq va gaz holatdagi qatlamlarda erkin vodorod sulfid H₂S ning konsentratsiyasini, sulfid S₂- ionining faolligini va suvning oksidlanish - qaytarilish potentsialini aniqlashdan, ba'zi bir yo'naltirilgan maqsadlar uchun esa $[\text{HS}^-]$ ionining konsentratsiyasini hisoblashdan iboratdir.

Sulfidli muvozanatga kiruvchi ingredientlar [1] bir qancha tenglamalar tizimi orqali bir - biri bilan bog'langandir:

$$\sum \text{H}_2\text{S} = \text{H}_2\text{S} + \text{HS}^- + \text{S}^{2-} \quad (3.26)$$

Suv uchun, pH > 8,4 da CO₃²⁻ ionlari konsentratsiyasi kimyoviy tahlil bilan aniqlanadi [2].

$$K_1, \text{H}_2\text{S} = \frac{a\text{H}^+[\text{HS}^-]\gamma_{\text{H}_2\text{S}}}{[\text{H}_2\text{S}]\gamma_{\text{H}_2\text{S}}} \quad K_2, \text{H}_2\text{S} = \frac{a\text{H}^+[\text{S}^{2-}]\gamma_{\text{S}^{2-}}}{[\text{HS}^-]\gamma_{\text{HS}^-}} \quad (3.27)$$

Tabiiy suvlarning sulfidli muvozanatini, xuddi tabiiy suvlarning karbonatli muvozanatini hisoblagan usulda hisoblash ham mumkin, bunda vodorod sulfidning (H₂S) hamma hosilalarini umumiy saqlanishini analitik tahlil usulida aniqlanadi va undan keyin N₂SO₃ ni hisoblagandek, vodorod sulfidning (H₂S) birinchi va ikkinchi bosqich dissotsialanishi asosida, rN qiymatlari bo'yicha ayrim tashkil etuvchilarning konsentratsiyalari hisoblanadi:

$$[\text{H}_2\text{S}] = \sum \text{H}_2\text{S} \frac{(a\text{H}^+K_1)^2}{\gamma_{\text{H}_2\text{S}}[(a\text{H}^+)^2 + a\text{H}^2(K_1/\gamma_{\text{H}_2\text{S}}) + (K_1K_2/\gamma_{\text{S}^{2-}})]}$$

$$[\text{HS}^-] = \sum \text{H}_2\text{S} \frac{a\text{H}^+K_1}{\gamma_{\text{H}_2\text{S}}[(a\text{H}^+)^2 + a\text{H}^2(K_1/\gamma_{\text{H}_2\text{S}}) + (K_1K_2/\gamma_{\text{S}^{2-}})]} \quad (3.28)$$

$$[\text{S}^{2-}] = \sum \text{H}_2\text{S} \frac{a\text{H}^+K_1}{\gamma_{\text{H}_2\text{S}}[(a\text{H}^+)^2 + a\text{H}^2(K_1/\gamma_{\text{H}_2\text{S}}) + (K_1K_2/\gamma_{\text{S}^{2-}})]}$$

bu formulalardagi K₁ va K₂ lar, H₂S ning dissotsialanish konstantalaribolib, K₁ qiymatlarini haroratga T bog'liqligini F. I. Golovin [9] tenglamasi bo'yicha:

$$K_{1,\text{H}_2\text{S}} = (0,063T + 0,02) \cdot 10^{-7};$$

K₂ qiymatlarini esa S. S. Zavodnov [12] taklif etgan tenglama asosida aniqlash mumkin:

$$pK_{2,\text{H}_2\text{S}} = 12,94 - 0,016 (T - 20) \quad (3.30)$$

bu tenglamalarda $[\text{H}_2\text{S}]$ - H₂S ning hamma hosilalari konsentratsiyalarini mollarda ifodalanishi; ushbu konsentratsiyani analitik tahlil usulda aniqlanadi, lekin ulardan HSO_3^- va S₂O₃²⁻ kabi ionlarining konsentratsiyalarini chiqarib tashlash kerak. HS- va S₂- ionlarining faollik koeffitsientlari, umumiy ma'danlashganligi 2-3% gacha bo'lgan tabiiy suvlarning tarkiblarini hisoblash mumkin.

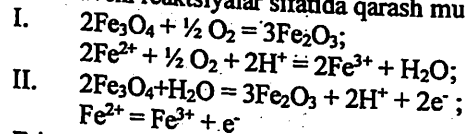
pH < 9,0 ra temrbo'lganida, $[\text{HS}^-]$ va $[\text{H}_2\text{S}]$ larning konsentratsiyalarini hisoblash uchun formulalar nisbatan qisqaradi, ya'ni K₂ ni kiritmasa ham bo'ladi. hamma a'zolari bilan, K₂ ning qiymati bo'lganligi uchun uni kiritmasa ham bo'ladi.

Vodorod sulfid kislotasi hosilalari keltirilgan shakllari tengligi vodorod ionlari konsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, u o'z navbatida karbonatli tizim bilan bog'liqdir (3.12-jadval).

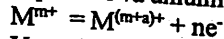
3.12 - jadval
Suvdagi H₂Shosilari shakllarini, pH qiymatlariga bog'liq holdagi tengliklari, % mollarda

Shakllari	pH						
	4	5	6	7	8	9	10
[H ₂ S]	99,8	98,8	78,3	43,9	7,3	0,8	0,09
[HS ⁻]	0,2	1,2	21,7	56,1	92,7	99,2	99,91

Oksidlanish - qaytarilishli muvozanat jarayonlari. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalariga (yoki redoks-), o'z ichiga kislorodni (I) yoki elektronlarni (II) olib o'tishni kirituvchi reaksiyalar sifatida qarash mumkin.



Eritmalar kimyosida redoks - reaksiyalarga asosan, II - tur reaksiyalari sifatida qaraladi va umumiy ko'rinishda quyidagi formulalar bilan ifodalanadi.



Yuqoridagi formuladagi M^{m+} va $\text{M}^{(m+a)+}$ - o'zgaruvchan valentli elementlarning qaytarilgan va oksidlangan shakllariga tegishlidir. Ushbu reaksiyalarning $= 1$ ra teng bo'lgandagi barqarorlik konstantasi

$$K_{\text{oksid-kat}} = (Q_{\text{M}^{(m+n)+}})ae/a_{\text{M}^{m+}} \quad \text{ёки} \quad Qe = K_{\text{oksid-kat}} Q_{\text{M}^{m+}} / Q_{\text{M}^{(m+n)+}}$$

Shundan qilib, elektronlarning faolligi, qaytarilgan modda faolligini, oksidlangan modda faolligiga bo'lgan ifodasiga proporsionaldir. Bu aloqani oksidlanish - qaytarilish (yoki redoks-) potentsiallarini o'lchash asosida aniqlash mumkin, va u redoks muvozanat [11,15], holatining asosiy tavsifnomasi hisoblanadi. Ushbu potentsial eritmada qaytar redoks-tizimlar bo'lgan nodir metalli (Au, Ag, Pt) elektrodda (muhitga nisbatan shart bo'lgan) kelib chiqadi (muhitga bog'liq holda oksidlovchi yoki qaytaruvchi o'zgaruvchan valentlikka ega element ionlarini saqlovchi tizimlar).

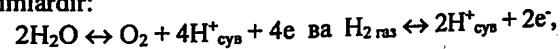
Iozirgi vaqtda absolyut elektrod potentsialni aniqlovchi usul yo'q, shuning uchun, elektrod potentsialni me'yorli vodorod elektrodiga nisbatan aniqlanadi, chunki uning potentsiali nolga teng deb olinadi. Bu nisbiy redoks-potentsial Eh bilan belgilanadi.

$$Eh - E_0 + \frac{0,0591}{m} \lg \frac{[\text{oksid}]}{[\text{kati}]} [\text{H}^+]^n \quad (3.31)$$

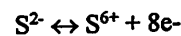
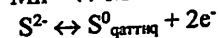
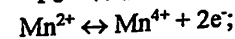
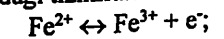
Formuladagi E_0 - oksidlangan va qaytarilgan shakllar konsentratsiyalarini tengligida, mavjud tizim uchun me'yorli redoks-potentsial; n - yo'qotilgan yoki qabul qilingan elektronlar miqdori; m - ushbu reaksiyadagi vodorod ionlari soni [1].

Tabiiy suvlarda Eh qiymatlari - 400 dan 700 mBoralig'ida tebranadi, va tabiiy suvlarda mavjud bo'lgan va bo'lib o'tadigan hamma oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining yig'indisi aniqlanadi. Shu bilan birga, muvozanat sharoitida o'zgaruvchan oksidlanish darajasi namoyon qiladigan hamma elementlar uchun isbatan muhitni tavsiflab beradi.

Redoks tizimlardan eng tavsiflisi, bu suvning mavjud bo'lish chegaralarini aniqlovchi tizimlardir:



va shu bilan bir qatorda quyidagi tizimlar:



va boshqalar.

Eh ni o'lchab va E_0 qiymatini 3.31 tenglamaga qo'yib, har qanday redoks - tizimning, oksidlangan yoki qaytarilgan shaklining faolligi nisbati farqini hisoblab chiqish mumkin.

Shunday qilib aytish mumkinki, redoks-potentsialni o'rganish ma'lum shakldagi o'zgaruvchan oksidlanish darajasiga ega kimyoviy elementlarni mavjud bo'lishligini va ularni tabiatdagi ko'chish muhitini aniqlash mumkinligi ko'rsatadi. Masalan, bir qator elementlar (Fe, Mn, Ni, Co, Pb va boshqalar) ionlari yuqori oksidlanish darajalarida, neytral eritmalarida (gidrolizga o'chraydi) beqarordir, va oksidlanuvchanlik sharoitida konsentrlanadi. Asosan anionlar tarkibiga kiruvchi oksidlanuvchanlik sharoitida nisbatan yuqori harakatchanlikka ega ko'pgina elementlar, oksidlangan holatida nisbatan yuqori harakatchanlikka ega bo'ladi va qaytarilish sharoitida esa yig'iladi (Mo, Cr, V) [33].

Tabiiy sharoitlarda boradigan ko'pgina reaksiyalar protonlar va elektronlar ishtirokida borganligi uchun, tabiiyki, ular Eh va pH qiymatlariga bog'liq bo'ladi.

Mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanishi qanday omillarga bog'liq?
2. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida jinslarning o'rni.
3. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida tuproqning roli.
4. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida inson faoliyatining o'rni.
5. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida er rel'efining roli.
6. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishida suv tartibotining o'rni.
7. Muallaq moddalar va ularning tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibining shakllanishiga ta'siri.
8. Tabiiy suvlar va tub qoldiqlari orasida boradigan jarayonlarni tushuntiring.
9. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi qanday jarayonlar asosida shakllanadi?
10. Tabiiy suvlarda ionli tarkibning shakllanish jarayonlari qanday?
11. Biogen moddalarning tabiiy suvlarda shakllanishini asoslang.
12. Organik moddalarning tabiiy suvlarda shakllanishi.
13. Tabiiy suvlarning mikroelementli tarkiblarini shakllanish jarayonlarini tushuntiring.
14. Tabiiy suvlarning gazli tarkiblarini shakllanish jarayonlarini tushuntiring.
15. Tabiiy suvlar kimyoviy tarkibiga ifloslantiruvchi moddalar ta'sir etuvchi jarayonlarini asoslang.
16. Tabiiy suvlarda muvozanat tizimlari va ularni hisoblash usullari qanday?

IV-BOB. TABIIY SUVLARNING IFLOSLANISH VA O'Z - O'ZIDAN TOZALANISH JARAYONLARI

4.1. Tabiiy suvlarning ifloslanish manbalari

Shaharlarni, boshqa aholi yashaydigan hududlarni va sanoat korxonalarini suv ta'minotlarining o'sishi bilan, maishiy - xo'jalik va sanoat oqova suvlarning miqdorini oshishi bilan chambarchas bog'liqdir. Keyingi vaqtlarda yildan - yilga rivojlanayotgan qishloq xo'jaligi ishlab chiqarish korxona va majmualarining oqova suvlari ham huddi shunday katta ahamiyatga ega bo'lmoqda. Daryolar nafaqat tabiiy oqim quduqlari, balki suv quyiladigan hamma oqova suvlarning majburiy kollektorlari ham bo'lib qolmoqda. Agarda ilgari vaqtlarda, aholi yashaydigan hududlarda oqova suvlarini oqib ketishining zamonaviy yo'llari yo'qligi yoki yaxshi rivojlanmaganligi sababli, xo'jalik-maishiy oqova suvlari tabiiy yo'l bilan, ya'ni tuproq va jinslar orqali sizib tozalanib o'tgan bo'lsa, hozirgi vaqtda esa shaharlarning kengayishi, rivojlanishi va sanoat ishlab chiqarishining rivojlanishi bilan oqova suvlarga to'g'ridan-to'g'ri oqova yo'llari bilan suv havzalariga tushishiga yo'l ochilgan. Bu o'z navbatida suv havzalarining va aynan, daryolarning suvlarini kuchli ifloslanishiga olib kelmoqda. Bunda asosan, aholi zich yashaydigan va sanoat korxonalari nisbatan ko'proq joylashgan hududlardan oqib o'tuvchi katta va kichik daryolar va jilg'alar eng katta zaharlanishga uchramoqda.

Suv havzalarining va suv oqimlarining ifloslanishi nafaqat ularning sanitar holatlariga ta'sir ko'rsatibgina qolmay, balki ularda yashovchi va rivojlanadigan, suvning tabiiy tozalanish jarayonlarida faol ishtirok etadigan suv organizmlari hayotiga o'lim xavfini solmoqda va suv havzalari suvlari sifatini ham yomonlashishini keltirib chiqarmoqda. Oqova suvlarni uchta asosiy turga ajratish mumkin: xo'jalik-maishiy, sanoat va qishloq xo'jalik oqova suvlari.

Tabiiy suvlarning sifatini tahlili haqida tushunchalar. Suvning sifati - bu tarkibi va xossalari haqidagi, uning zaruriy aniqlov turidagi suvdan foydalanish va suvning iste'molini ko'rsatuvchi tavsifnomasidir [4]. Suv sifatining kriteriysi bu suvdan foydalanish va suvni iste'mol qilish turidagi suv sifatiga baho beriladigan belgilar jamlanmasidir. Bizga ma'lumki, tabiatda uchraydigan suyuqliklarning ichida eng ko'p tarqalgani bu suvdur. Lekin, suv boyliklarining mo'l bo'lishiga qaramasdan, uy-ro'zg'or sanoat chiqindilari, qishloq xo'jalik erlaridan chiqadigan oqova suvlari, chorvachilik majmualarining oqovalari bilan tabiiy suv havzalari ifloslanmoqda. Sanoatda ishlab chiqariladigan va qishloq xo'jaligida foydalanadigan pestitsidlar - defolyantlar - bo'y o'stiruvchi kimyoviy vositalar, neft mahsulotlari, yog'lar va bo'yloqlar ifloslantiruvchi moddalar turkumlariga kiradi. Suvdan foydalanish va suv iste'molini turiga bog'liq holda aholi sanitar muhitini yomonlashtiruvchiligi yoki sog'lig'i uchun xavfliligi, ifloslanganligi bilan suv iste'molini yoki suv ishlatilishini chegaralanishi ozodalik (tozalik) kriterisi deb ataladi.

Ўзбекистон Республикасидаги ўтувчи дарёлари
ифлоسلаниш тоифалари



4.1-rasm. O'zbekiston respublikasi chegaralaridan oqib o'tuvchi daryolarning ifloslanishining turli toifalari. [17]

Suvning ifloslanish kriterisi bo'lib organoliptik xossalarni o'zgarishi natijasida uning sifatini yomonlashuvi va inson, hayvonlar, qushlar, baliqlar uchun zararli moddalarning hosil bo'lishiga va shu bilan birga, suv haroratini oshishi olib keladigan holatlar ham suv kriterisiy hisoblanadi [10]. Tabiiy boyliklardan suvdagi organizmlarni me'yoriy xayot faoliyati uchun, muhitni o'zgarishiga olib tejamkorlik bilan foydalanishning birdan-bir va asosiy yo'nalishi suv boyliklarini isrof qilmaydigan xo'jaliklarni yaratishdan iboratdir. Bunday xo'jaliklarga qo'yiladigan talab shundan iboratki, ular nafaqat suvdan foydalanibgina qolmasdan,

balki, suvni iflos qilmasligi, tarkibida turli zaharli moddalar saqlovchi oqova suvlarni suv havzalariga tashlamasligi, toza suvni tejashga erishishlari lozim.

O'tgan asrning 1988 yilga kelib, er usti suv havzalariga jami 152,4 km³ oqova suvlari oqib kirgan bo'lib, shundan 79,4 km³ sanoat korzonalaridan, 52,7 km³ kollektor, zovur va zovur - quduqlarda to'plangan qishloq xo'jalik oqova suvlari bo'lsa, 19,6 km³ maishiy - xo'jalik va 0,7 km³ esa boshqa yo'nalishlar oqova suvlari bo'lgan. Bu kabi ifloslangan suvlar, tabiiy suv havzalariga (daryolarga, kanallarga, ko'llarga va dengizlarga) kelib qo'shilishi natijasida qaysidir ma'noda tabiiy suv manbalaridan olinayotgan suv miqdorining o'rini bir oz bo'lsa-da qoplashga erishilgan, lekin oqova suvlar o'zining ifloslanganligi bilan tabiiy suvlarning tarkibini va ekologik tozaligini buzilishiga sabab bo'lgan. xar qanday suv manbai va suv havzasi, uni o'rab turgan muhit bilan uzviy bog'langandir. Suv havzasiga oqova suvlari bilan tushayotgan turli xildagi iflos va ifloslantiruvchi moddalar, er usti va er osti suvlari tabiiy holatini, tarkibini mutloq o'zgartirib yuboradi, suvning biologik sifatini esa o'ta yomonlashtiradi. Tabiiy suv havzalariga kelib qo'shilayotgan chiqindi oqova suvlari ifloslanishi o'ziga yarasha sinflanishga ega, ya'ni kimyoviy, fizikaviy va biologik ifloslanish.

4.1 - jadval

Xo'jalik - ichimlik va madaniy - maishiy xizmatlari uchun, suvdan foydalanish nuqtalarida, tabiiy suvlardan foydalanishdagi yoki suvlarni iste'mol qilishdagi suv havzalari suvlarining umumiy xossalriga va tarkiblariga qo'yiladigan umumiy talablar [10]

Suv havzalari yoki suv oqimlari suvlarining umumiy xossalari yoki tarkibining ko'rsatkichlari	Suvdan foydalanish (suvni iste'mol qilish) kriteriyalari	
	Markazlashtirilgan yoki markazlashtirilmagan xo'jalik - ichimlik suvlari bilan ta'minlash, oziq-ovqat korxonalarini suv bilan ta'minlash	Aholini dam olish va sport bilan shug'ullanish, cho'milishi uchun, va shu bilan birga aholi yashash joylari chegaralaridagi suv havzalari uchun
Muallaq moddalar	Saqlanishi 0,25 mg/dm ³ dan oshmasligi kerak	Saqlanishi 0,75 mg/dm ³ dan oshmasligi kerak
Suzuvchi moddalar	Daryolarning toqindan keyingi suvining o'rtacha suv sathida bo'lgan vaqtidagi tabiiy ma'danli moddalarni 30 mg/dm ³ ko'proq saqlovchi suv havzalari uchun, muallaq moddalarni saqlanishini 5% chegarasida bo'lishi mumkinligiga ruxsat beriladi. Muallaq moddalardan oqizishda, oqimli suv havzalari uchun tashlash tezligi 0,4 mmG's dan, suv omborlari uchun esa, 0,3 mmG's dan yuqoriroq tezlikdan oshirish taqiqlanadi.	
hidi, ta'mi	Suv havzalari suvlari yuzasida suzuvchi ma'danli yog'lar dog'lari va boshqa ifloslantiruvchi moddalar va jismlar yig'iladigan pardalar bo'lmisligi zarur.	
Rangi	Suvning xlorlanish jarayonida aniqlanishi mumkin bo'lgan, suvning ta'mi va hidi jadalligi 2 balldan oshmasligi kerak. Suv hech qanday qo'shimcha, go'sht va baliq ihiirlarini bermasligi kerak.	
	Ustunda 20 sm bo'lmisligi kerak.	Ustunda 10 sm oshmasligi kerak.

Suvning harorati	Yozda oqova suvlar kelib qo'shilishi natijasida havzadagi mavjud harorat 30S oshmasligi kerak, bu oxirgi o'n yildagi, yilning eng issiq oyidagi haroratining o'rtacha miqdoriga tenglashtirilganda	
Vodorod ko'rsatkich pH	6,5 dan 8 gacha chegaralaridan chiqmasligi kerak.	
Ma'danli tarkibi	Ionlar yig'indisi bo'yicha 1000 mg/dm ³ oshmasligi kerak, shu qatorda xloridlar 350 mg/dm ³ dan, sulfatlar 500 mg/dm ³ dan oshmasligi kerak	«Ta'mi»lari yuqorida keltirilgan kattaliklar bo'yicha me'yorlanadi.
Erigan kislorod	Yilning hohlagan davrida, soat 12 ⁰⁰ gacha olingan namunada 4 mg/dm ³ dan kam bo'lmisligi kerak	
Kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab (KBT)	KBT to'liq qiymati 200S da 3,0 mg/dm ³ dan oshmasligi kerak	KBT to'liq 6,0 mg/dm ³ dan oshmasligi kerak.
Turli kasallik qo'zg'atuvchilar	Suv o'z tarkibida turli kasallik qo'zg'atuvchilari bo'lgan oqova kerak. Tarkibida kasallik qo'zg'atuvchilari o'tkazilganidan so'ng, suvlarida, zaruriy tozalanish jarayonlari o'tkazilganidan so'ng, zararsizlantirilishi zarur. Biologik tozalanish xo'jalik-maishiy oqova suvlarini 1 dm ³ da koliindeksi 1000 dan oshmagan va ortiqcha xlor 1,5 mg/dm ³ da kam bo'lmaganda, kasallik o'yg'atuvchilarini zararsizlantirib yo'qotishga erishiladi.	
Zaharli moddalar	Aholi sog'lig'i va organizmlariga to'g'ridan-to'g'ri yoki kosvyanna zararli ta'sir ko'rsatadigan darajadagi kontsentratorlar bo'lmisligi zarur.	

1. Tabiiy suvlarning kimyoviy ifloslanish. Bu yo'l orqali tabiiy suv ifloslanganda, uning kimyoviy tarkibi o'zgaradi; suvda zararli moddalarning miqdori ortadi, noorganik (ma'danli tuzlar, kislotalar, zarrachalar) va organik (neft va uning mahsulotlari, organik qoldiqlar, pestitsidlar, defolyantlar) va boshqa birikmalarning miqdori oshib ketadi.

2. Tabiiy suvlarning fizikaviy ifloslanishi natijasida tabiiy suvlarning xommalariga tegishli bo'lgan fizikaviy kattaliklari keskin o'zgarib ketadi, ya'ni bularga issiqlik, mexanik va radioaktivlik xususiyatlari kiradi.

3. Tabiiy suvlarning biologik ifloslanishi natijasida ham, tabiiy sharoiti o'zgaradi, bunda o'ziga xos zararli organizmlarning turlari (mikroorganizmlar, zamburug'lar) zaharli o'simliklar, hayvonlar (chuvalchanglar, sodda tuzilgan umurtqasizlar, hashoratlar) hosil bo'ladi.

Tabiiy suv havzalarining turli anorganik moddalar bilan ifloslanishi natijasida, ifloslanishga uchragan suv havzasi suvlari tarkibiga mishyak, qo'rg'oshin, kadmiy, simob, xrom kabi elementlarning kelib tushishi bilan yuzaga keladi. Suv havzalariga kelib qo'shiladigan bunday og'ir metallarni avvalom bor, fitoplankton suv o'tlari yutadilar, ular o'z navbatida suv havzalaridagi umurtqasiz va umurtqali hayvonlarga oziqa-xalqasi orqali o'tadi. Yuqorida keltirilgan og'ir metallarning ayrimlari va anorganik birikmalarning ma'lum bir yo'nalishdagilarining gidrobionitlar uchun qanchalik zararliligi 4.2 - jadvalda keltirilgan. Er usti suvlarining ifloslanish darajasini aniqlashda, yo'l quyilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiya (YQMK) baliqchilik, xo'jalik, ichimlik, maishiy-xo'jaliklarda suvni ishlatishda qo'llaniladi [14].

Rossiya federatsiyasi hudularidagi nisbatan yuqoriroq ifloslangan suv havzalariga misol qilib G'arbiy Bug', Dnestr, Dunay, Don daryolari, Saxalin orolidagi daryolar, Kolbsk yarim orolidagi daryolar va ko'llar, Amur daryolarini kiritish mumkin. Respublikamiz hududida suvlarning ifloslanishini yuqoridagi holatlari Amudaryo va Sirdaryoning quyi oqimlari suvlarida kuzatiladi. Ulardagi suvlarda ifloslovchi moddalarning miqdori me'yordan 10 marotaba oshiqi bilan ajralib turadi.

4.2 - jadval

Er usti suvlarining ifloslanishini belgilovchi ko'rsatkichlar [14]		
Ingridientlar va ko'rsatkichlar	Zararlilikning belgisi	Yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiya, mg/l
Suvda erigan kislorod	Umumiy talab	Qishda 4,0. yozda 6,0 dan kam bo'lmashligi kerak
KBTS to'liq	Umumiy talab	3,0
Ammoniy NH_4^+	Toksikologik	$0,5 \text{ N}(\text{NO}_3) = 0,39$
Nitrat-ion NO_3^-	Sanitar-toksikologik	$470 \text{ N}(\text{NO}_3) = 9,0$
Nitrat-ion NO_3^-	Toksikologik	$0,08 \text{ N}(\text{NO}_3) = 0,02$
Neft va neft mahsulotlari	Baliqchilik	0,05
Фенол $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	Baliqchilik	0,001
Su'niy sirti faol moddalar (SSFM)	toksikologik	0,1
Temir Fe	Organoleptik	0,5 (0,05)
Mis Cu	toksikologik	0,001 (0,005)
Tsink Zn	Toksikologik	0,01
Xrom Cr	Sanitar-toksikologik	0,001 (0,005)
Nikel Ni	toksikologik	0,01
Qo'rg'oshin Pb	Sanitar-toksikologik	0,03
Mishyak-Margimush As	Toksikologik	0,05 (0,05)
Formaldegid HCHO	Sanitar-toksikologik	0,05
Metanal, formalin		

Dunyo miqyosida olganda, keyingi yillarda Dunay daryosi suvlari ammoniy azoti, neft mahsulotlari, mis, rux tuzlari bilan, Dnestr suvlari – ammoniy, nitratlar, neft mahsulotlari, fenol bilan, Don daryosining suvlari - nitrit azoti, mis tuzlari, formaldegid, Irtish daryosi - neft mahsulotlari, temir tuzlari, Volga daryosi suvlari - mis tuzlari, Amur daryosi suvlari - rux, nikel, xrom tuzlari, Amudaryo va Sirdaryo suvlari - qishloq xo'jalik ekin maydonlaridan tushayotgan oqova suvlari bilan kelib tushadigan gerbetsidlar - pestitsidlar bilan zaharlanmoqda. Sirdaryoning quyi oqimidagi suvda, 30 dan ziyod zaharli kimyoviy moddalarning qoldiqlari aniqlangan. Keltirilgan daryolar suvlarida mis tuzlari me'yordan 5 - 15 marta, fenol, azot va neft mahsulotlari esa 4 - 9 marotaba ortiqdir. Boltiq dengiziga korxonalar tomonidan tashlanayotgan oqova suvlarida marganets, mis, xloroorganik pestitsidlar, fenol, og'ir metallar, maishiy - xo'jalik qoldiqlari tashlanadi. 1995 yilga kelib, Rossiya davlati hududidan Boltiq dengiziga tashlanadigan va uning suvini ifloslaydigan oqova suvlari 50% kamayishi rejalashtirilgan edi.

Planetamiz shimolidagi arktika dengizlari (Karsk, Laptevlar, Sharqiy Sibir va Chukotka dengizlari) tarkibidagi suvlar neft, neft mahsulotlari, fenol, og'ir metallar bilan, Barentsevo va Oq dengizlar suvlari tarkibi - radioaktiv qoldiqlari ta'sirida

ifloslanishga uchragan. Bundan tashqari, ushbu suv havzalari suvlari tarkiblarini ifloslanishni keltirib chiqaruvchi yo'nalishlarga - neft qidiruvchilarni olib borayotgan ishlarini, dengiz va daryolarda harakat qiluvchi turli - tuman kemalarning harakatini, shu havzalarga yondosh shaharlardan va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishidan kelib tushadigan oqova suvlarini misol qilib keltirish mumkin. Bunday holatlardan Uzoq Sharq hududlaridagi dengizlar ham holi emas (Tinch ummoni qirg'oqlari, Oxota va Yapon dengizlari)]. Sanoat oqova suvlarida suvning reaksiyasi shox ishqoriy holatda, rN ko'rsatkichlari 10 - 11,0 gacha bo'lishi aniqlangan [14].

Agarda oqova suvlarning pH qiymatlari 5,0 - 8,5 oralig'ida ushlab turilsa, bunday suvlarda boradigan jarayonlar natijasida gidrobiontlar yaxshi rivojlanadilar.

4.3 - jadval

Tabiiy suvlarni ifloslovchi bir qator moddalarning ba'zi suv hayvonlarini zaharlash darajasi (Nelson-Smit, 1977) [14]

Moddalar	Plankton va turli qurtlar	Qisqichbaqasimonlar	Mollyuskalar	Baliqlar
Og'ir metallar				
MisCu	++	+++	+++	+++
Qo'rg'oshin Pb	-	+	+	+++
Rux Zn	+	++	++	++
SimobHg	++++	+++	+++	+++
KadmiyCd	-	++	++	++++
Noorganik moddalar				
Xlor Cl	-	+++	++	+++
RodanidCNS-	-	++	+	++
Ftor	-	-	+	++++
Tsianid CN-	-	+++	++	+++
SulfidS ²⁻	-	++	+	+++

Eslatma: Zaharli darajasining belgilari: + = juda kuchsiz; ++ = kuchsiz; +++ = kuchli; ++++ = juda kuchli zahar.

Agarda biz tabiiy suv havzalarining va sanoat korxonalarining nisbatan ko'pligi jihatidan dunyoda oldingi o'rinlardan birini egallagan Rossiya federatsiyasini misol qilib olsak, uning hududidagi suv havzalarining ifloslanishi, o'tgan asrning oxirgi yigirma yilligida quyidagicha davom etgan. 1985 yili - 1589 mln.m³, 1987 yili - 20620 mln.m³, 1988yili esa - 28484 mln. m³ turli - tuman ifloslantiruvchi moddalar turli xil yo'llar bilan suv havzalariga kelib tushgan, bular ichidan 1988 yilni olsak, bu yili suv havzalariga 115 mln. t. xloridlarni, 11 mln.t. sulfidlarni, 1752 mln.t. organik moddalarni, 23,5 ming t. pestitsidlarni kelib tushganligi qayd etilgan. Sobiq ittifoq energetika vazirligi tasarrufidagi korxonalarining, atmosferaga chiqargan turli chiqit gazlarining 65% i oltingurut va azot oksidlaridan tashkil topgan bo'lib, ular o'z nav batida atmosferaga yog'inlari bilan tuproqqa va tabiiy suv havzalariga qaytib kelib tushgan. Shu vazirlik tasarrufidagi korxonalar tomonidan 1988 yili atrof muhitga 110 mln.t. kul chiqitlari chiqarilgan bo'lib, bu qoldiqlar 32,5 ming gektarcha erini egallagan va o'ziga navbatida atrof muhitga yotarlicha zarar etgan va etkazib kelmoqda, natijada uning asoratlari er usti

va er osti suvlarini ifloslantirmoqda. Agarda biz ushbu hududlarda atmosfera yog'inarining ko'p bo'lishini hisobga olsak, unda zarar etkazilayotgan darajani anglash hech ham qiyin emas.

Rossiya federatsiyasining Osiyo qismidagi Bratsk, Krasnoyarsk va Ust-Ilimsk suv omborlari hududida 3,6 mln.m³ gacha suzib yuruvchi yog'ochlar va yog'och qoldiqlari bo'lib, ularning ta'sirida, shu suv havzalari suvlaridagi fenol miqdorining me'yordan 5 - 10 marotaba ortgani kuzatilgan. Yana ushbu davlatning gaz ishlab chiqaruvchi korxonalarining chiqitlariga e'tibor berilsa quyidagi salbiy natijalarni kuzatasiz: 1988 yili atmosferaga 2,8 mln.t. ifloslantiruvchi moddalarini chiqargan bo'lib, undan 1,4 mln.t. uglevodorodlar bo'lib, atmosferaga chiqarilgan (mamlakat bo'yicha) umumiy chiqindining 16 % ni etgan. Ko'mir qazib oluvchi va qayta ishlovchi korxonalar esa, 1988 yili 162 ming t. muallaq moddalar, 823 sulfat birikmalarini, 300 t neft maxsulotlarini, 34 mingt. Temir birikmalarini, 472 ming t. xlor birikmalarini oqova suvlari bilan er usti quruqlik suv havzalariga tashlangan, buning natijasida keltirilgan zarar beqiyosdir. Sobiq ittifoq neft ishlab chiqarish korxonalarning atmosferaga, gidrosfera va umuman olganda atrof muhitni o'z chiqitlari bilan ifloslash darajasi 9% ni tashkil qiladi. Chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalardan atmosferaga chiqariladigan qattiq zarrachalar (4,2%), gaz - suyuq holdagi zararli moddalar - 95,8 % ni tashkil qilgan. Tabiatni ifloslanishning 48,8% i Tyumen neft-gaz iG'ch birlamashiga va mamlaktdagi asosiy neft yo'lga (14,4 %) to'g'ri kelgan. Masalan 1988 yil mart oyida Shaim-Volgograd neft yo'lining Ufa shahri atrofida yorilib ketishi natijasida, Ufa daryosi suvlarida neft va neft mahsulotlari miqdori me'yoridan 260 barobar ortib ketganligi kuzatilgan. Kaspiy dengizining neft qazib oladigan hududlari suvlarida yuqoridagi moddalar bilan ifloslanish darajasi 240 km³ ni tashkil etgan. Yana bir misol qora metallurgiya vazirligiga qarashli korxonalari har yili 3 mln. t. juda zaharli bo'lgan sanoat chiqitlarini hosil qilgan bo'lib, shu miqdorning bor yo'g'i 34% igina zararsizlantirilgan xolos. Yana bir ulkan sanoat ishlab chiqarishiga ega bo'lgan davlat AQSh da, har yili sanoat korxonalaridan va shaharlardan 4,5 mlrd. t. ifloslangan oqova suvlari, tabiiy suv havzalari bo'lgan ko'llarga, daryolarga, dengizlarga tashlanib kelingan. Buning natijasida, o'tgan asrda AQSh ning 5 ta ulkan ko'llari bo'lgan Guron, Michigan, Eri, Ontario, Sent-Kler ko'llari «O'lik ko'llarga» aylangan bo'lib, ulardagi tirik jonivorlar asosan qirilib ketgan. Chunki ularning suvlari tarkibiga, yiliga 20 mln.t. sanoat chiqindilari va oqova suvlari kelib qo'shilgan.

O'tgan asrning oxirgi yigirma yilida yuqoridagi ko'llarga va Angliyaning Temza daryosiga ifloslangan oqova suvlarni tashlash to'xtatilgan, ifloslangan suvlarni tozalash choralari ko'rilgan, natijada ko'llarning va Temza daryosining biologik holati birmuncha tiklangan. Xitoy Respublikasi xalqi eng ko'p mamlakat, shu sababli bu mamlakatda ham har yili 72 mln. t. ifloslangan oqova suvlari tabiiy suv havzalariga tashlanadi. 1987 yilga kelib, bu mamlakatdagi ifloslangan oqova suvlari miqdori 34,86 mlrd. t tashkil etdi, va shudan 26,4 - 27 mlrd. t.si sanoat korxonalaridan chiqqan ifloslangan oqova suvlari bo'lgan. Mamlakatdagi 40 dan ortiq katta kichik shaharlarning er osti suvlari fenolli, sianidli, mishyakli birikmalar va boshqa zaharli moddalar bilan ifloslangan. hozirgi kunda esa Xitoyda 15 mln.dan ortiq odam ma'lum darajada ifloslangan suvlarni iste'mol qiladilar [14].

Sanoat va xo'jaliklardan chiqadigan ifloslangan oqova suvlar tarkibida zaharli moddalar, sintetik - qoldiqlar yoki cho'kmalar, gerbitsidlar va pestitsidlar, og'ir metallar va ularning qoldiqlari bo'lib, ular ko'llar, daryolar va dengizlardagi tirik jonzotlarga juda katta salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Tabiiy suvlarning shunday darajada ifloslanishi natijasida, uning biologik tozalik koeffitsienti buziladi, unda patogen mikroorganizmlar ko'payadi va bu o'z navbatida turli og'ir kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Masalan, Ovropana kit'asidagi Reyn daryosining yuqori oqimida 100 oqimida 1 cm³ suvda, 30 tadan 100 tagacha mikroorganizmlar uchrasa, uning quyi oqimida 100 - 200 ming mikroorganizmlar uchrasa, ular ichida patogen shakllari ham uchraydi. Ichimlik suvlarining ifloslanishiga sabab shuki, bu daryolarning quyi qismiga har kuni 30 ming tonna atrofida turli xil kimyoviy birikma qoldiqlari kelib tushgan va ular shu hudud sharoiti bilan turli xil jarayonlarga kirishib ifloslanish darajasini yana bir necha barobarga oshirgan. Ichimlik suvining haddan ziyod ifloslanganligi natijasida 1990 yil oxiri, 1991 may oyi oralig'ida Peru davlatida vabo kasalligi (o'lati) 1000 dan ortiq kishining yostig'ini kuritdi, 650 mingdan ortiq odam esa vabo kasalligiga chalingandi. hozirgi kunda bu kasallikni butun Lotin Amerikasi mamlakatlariga tarqalish havfi borligi haqida turli ma'lumotlar tarqatilgan. Evropaning katta daryolari esa, shimoliy dengizga, tarkibida fosfor va azot birikmalari miqdori ko'p bo'lgan oqova suvlarni ko'plab tashlan va tashlamoqda. Bu moddalar ta'sirida tabiiy suvlar tarkibida, turli xildagi patogen organizmlarning ko'payib ketishi kuzatiladi.

Gidrosferaning ifloslanish manbalaridan biri, bu oziq-ovqat korxonalari ish faoliyati natijasida hosil qilinadigan va qishloq xo'jaligi oqova suvlari bo'lib, ular tarkibida ma'danli va biogen elementlar (4.3 - jadval), va ayniqsa, qishloq xo'jaligida foydalaniladigan ma'danli o'g'itlarning qoldiqlari me'yoridan ortiqchadir. Iind ummonining Fors va Adan ko'rfazalari, Tinch ummonining ekvatorial qismi, Atlantik ummonining Golfstrim oqimidagi suvlari, O'rta dengiz suvlari eng ifloslangan tabiiy suvlar deb qayd qilingan.

4.4 -jadval

Oziq-ovqat majmualaridan chiqadigan oqova suvlarining nisbatan olingan kimyoviy tarkiblari (gG'm3, So'tnik va boshqalar, 1987 y)[14]

Korxonalar	Quruq qoldiq	Kuydirilgandan keyin qolgan qoldiq	Umumiy azot	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Na ₂ O	CL
Pivochilik	660	240	21	12	40	4	3	-
qand va shakar i/ch	1568	423	17	19	46	412	30	24
Sut mahsulotlari	763	320	36	18	23	40	45	24
Spirto olish	15000	7700	1100	18	23	40	45	39
Kraxmal i/ch	3520	1910	265	93	486	76	16	-
Meva va sabzavotlarni qayta ishlash	450	190	4	3	25	-	-	-
Yog' - moy	-	-	7	9	10	-	-	-
Achitqi tayyorlash	2500	1200	100	4	170	140	90	50
Go'sht i/ch	3600	1700	150	20	30	-	-	1000

Ma'lumki, qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan ma'danli o'g'itlarning 1/3 qismgachasi tuproqdan yuvilib zovur – quduqlar va kollektor – zovurlar orqali daryolarga, dengizlarga va ummonlarga kelib tushadi. Ushbu ko'rsatkich, tabiiy va antropogen jarayonlar ta'siri natijasida yiliga 62 mln.t. gacha fosfor, azot va ularning aralashmalarini tashkil etib, shundan 45 mln.t. si azot elementi va u hosil qilgan aralashmalardan iboratdir. Yuqorida keltirilgan elementlar va ular tashkil etgan moddalar suv o'simliklarining, ayniqsa suv o'tlarining ko'p miqdorda rivojlanishiga, hudud suvlarining «gullashiga» sabab bo'ladi, bu esa havza suvlarining biologik xossalarini buzilishiga olib keladi va shundan keyin tabiiy suvlar tarkibida kislorodning miqdorini kamayish jarayonlari ketib, u suv havzalaridagi baliqlarning va boshqa jonvorlarning kirilib ketishiga olib kelishi mumkin [14].

Xo'jalik - maishiy oqova suvlari. Shahar va aholi yashaydigan joylardan chiqadigan oqova suvlaridan, maishiy - kommunal korxonalari va aholi yashash joylaridan oqib o'tuvchi yomg'ir (jala) suvlaridan hosil bo'ladi. Oqova suvlarning hajmi, shu hududda yashovchi aholi miqdoriga va aholi yashovchi joylardagi yashash sharoitlariga bog'liqdir. Chunki shaharlarda bir kishi uchun suv bilan ta'minlanish me'yori 0,05 – 0,25 m³/kunni tashkil etadi. Shaharlar va aholi yashovchi joylar xo'jalik - maishiy oqova suvlarining hajmi, sanoat oqova suvlaridan 10 marotaba kichikdir. Shu bilan birga, sanoat oqova suvlari yuqori darajada xavf tug'diradi. Chunki sanoat oqova suvlari bilan suv havzalariga turli xildagi kasallik qo'zg'atuvchilari kelib tushishi mumkin. Xo'jalik - maishiy suvlari aholini vodoprovod suvlaridan maishiy - xo'jalik maqsadlarida foydalanib, ishlatilgan suvlarni oqova tarmoqlariga oqirib yuborishi natijasida hosil bo'ladi. Maishiy oqova suvlari o'z tarkibida insonlarning fiziologik ajratmalarini, idishlarni va kiyim-kechakni yuvishdagi chiqitlarni va shu bilan birga gazlama qoldiqlarini (latta, qog'oz, paxta va boshqa qoldiqlarni) saqlaydi. Tashqi ko'rinishiga ko'ra, bunday oqova suvlar quyi tiniqlilikka, aralash rangli va badbuy hidli suyuqlik hisoblanadi. Ushbu turdagi suvlar uchun, ularning tarkibi tekinox'r gijjalar (gelmentlar) tuxumlariga va o'simlik mayd jonzotlariga (bakteriyalarga) to'yinganligi tavsifi hisoblanadi, va ularning katta ulushini kasallik o'yg'otuvchi organizmlar tashkil etadi.

4.5 - jadval

Bir kishiga hisoblaganda, shahar xo'jalik-maishiy oqova suvlarining tarkibidagi ma'danli va organik moddalarning o'rtacha miqdori [1]

Tashkil etuvchi ionlar va aralashmalar	g/kun
Ammoniy tarkibidagi azot (NH ₄ ⁺ - N)	7-8
Xloridlar(Cl ⁻)	8,5-9
Sulfatlar(SO ₄ ²⁻)	2-4,5
Fosfatlar(PO ₄ ³⁻)	1,5-1,8
Kaliy (K ⁺)	3
Permanganatli oksidlanuvchanlik (MnO ₄ ⁻)	5-7
KBT ⁵	30-50
Mualliq moddalar	35-50

Xo'jalik - maishiy yo'nalishdagi oqova suvlari erigan moddalarning miqdorini turliligiga qaramasdan, ularning tarkibi nisbatan yaqindir. Xo'jalik - maishiy oqova suvlarining o'rtacha tarkibi quyidagi jadvalda keltirilgan (4.3 - jadval). Tabiiyki, shaxarlar oqova suvlarida katta miqdorda bakteriyalar mavjud bo'lib, ularning soni 1 sm³da 100 mln ga etish mumkin.

Tabiiy suv havzalarga kelib qo'shiladigan sanoat oqova suvlari. Sanoat oqova suvlarining kimyoviy tarkibi, ishlab chiqarishning tavsifiga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin. Tabiiy suvlarni asosan eng ko'p ishlatadigan va ko'p miqdorda oqova suvlarni hosil qiladigan sanoat yo'nalishlari bu – neftni qayta ishlash, metallurgiya, kimyo va sellyuloza-qog'oz korxonalari hisoblanadi. Tabiiyki, ba'zi bir korxonalarning oqova suvlari butun bosh daryoni hosil qilish mumkin. Masalan: sellyuloza ishlab chiqaruvchilar kombinatlari iflaslangan oqova suvlari hajmi 10000 m³G³ soat ni tashkil etsa, su'niy kauchuk va gidroliz spirti ishlab chiqaruvchi korxonalarda 50000 m³/soat ni tashkil etishi mumkin.

Qo'shimcha. Respublikamizdagi korxonalarning ish faoliyati natijasida ham, hududimizdagi tabiiy suv zahiralari suvlarining turli ko'rinishdagi ifloslanishi aniqlangan. Masalan, Navoiy GRES si Zaravshon sav havzasidan yiliga 645,8 mln. m³ suv sarf qilib, o'z ishchi mashinalarini sovutadi va buning natijasida korxonadan chiqayotgan oqova suvlar tarkibida neft mahsulotlari miqdori me'yordan 45 barobarcha bo'lib, u o'z navbatida zarofshon daryosiga kelib qo'shiladi va uning suvlarini ifloslaydi. Bu miqdor faqatgina 1989 yilning o'zida 54 tonnani tashkil etgan. Respublikamizning sanot shaharlaridan bo'lgan Chirchiq shahridagi «Elektrokimyosanoat» OAJ i, Chirchiq daryosiga, yiliga 210 mln. m³ atrofida ifloslangan oqova suvlarini tushiradi. Angren, Olmaliq va Ohangarondagi majmuaviy sanoat korxonalarining atmosferaga va hududdagi suv havzalariga chiqarayotgan azot, flor, qo'rg'oshin va oltingugurtli birikmalari me'yordan juda katta miqdorda ortiqligini aytib o'tish joizdir. Agarda biz suv sarflashi bo'yicha birgina Toshkent viloyatini olsak, viloyatda yiliga 7 mlrd. m³ suv sarf qilinadi. Bu suv sarfining 2,4 mlrd. m³ sanoatga, 4,2 mlrd. m³ qishloq xo'jaligiga va 0,3 mlrd. m³ maishiy - xo'jaliklarga to'g'ri keladi. Foydalanilgan bu suvlarning 4,5 mlrd. m³ oqova suvlari bo'lib turli suv havzalariga qaytib kelib tushadi. Bu suvlardan bor yo'g'i 4 mlrd. m³ gayaqini toza va tozalangan suvlar deb taxmin qilish mumkin.

4.6 - jadval

Neftni qayta ishlash korxonalari oqova suvlarining tarkibi (I.L. Mongay va I. D. Rodziler tadqiqotlariga asosan) [22]

Ko'rsatkich, tashkil etuvchi modda	miqdori, m ³ /dm ³		
	O'rtacha	Eng kam	Eng ko'p
Vodород ko'rsatkich, birligi - pH	7,7	7,0	8,1
Oksidlanuvchanligi (atomar kislorod bo'yicha, O)	180	75	200
Sulfatlar(SO ₄ ²⁻)	127	81	193
Vodород sulfid (H ₂ S)	-	Излари	8
Zich yoki qattiq qoldiq	950	688	1532
Mexanik aralashmalar	150	59	260
Neft mahsulotlari	10000	814	41500

4.7 - jadval

Tsellyuloza-iG'ch korxonalari oqova suvlari o'rtacha kimyoviy tarkibi [22]

Tashkil etuvchi modda, ko'rsatkich	Sulfit ishlab chiqarish		Sulfat ishlab chiqarish
	Chiqitga chiqarmasdan	Spirit va achitqilar hosil bo'li shi bilan	
Rangliliigi	To'q-sariq		Och sariq
hidliliigi	Sulfitli-aralashma		Merkaptanti
Vodorod ko'rsatkichi, birligi pH	4	5	
Muallaq moddalar r/dm^3	0,3	0,2	0,2
Quruq qoldiq	2,0	1,2	1,8
Kuydirishda yo'qotilish	75	75	65
Oksidlanuvchanligi (O) ml/dm^3	20	0,6	0,5
KBT (Э) $(\text{O}_2) \text{ ml}/\text{dm}^3$	0,4	0,2	0,2

KBT(E) – kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab(ehtiyoj)

Sanoat korxonalari oqova suvlari tarkibida muallaq moddalardan tashqari, kimyoviy tarkibi turlicha bo'lgan moddalar: organik moddalar (organik kislotalar, spirtlar, fenollar, pestitsidlar, sirt faol moddalar, neft mahsulotlari va boshqa moddalar), o'ta zaharli moddalar (tsianidlar, mishyak, mis tuzlari, rux, simob va boshqalar), o'tkir hidli, ma'danli birikmlar (tuzlar, kislotalar ishqorlar), radioaktiv elementlar bo'lishi mumkin.

Hozirgi vaqtga kelib Respublikamizdagi 150 taga yaqin sanoat korxonalari tabiiy suvlarni ishlatib, oqova suvlarini chiqaradi. Masalan, «O'z kimyosanoat» dalat aksiyadorlik kompaniyasi tarkibiga «Samarqandkimyo» OAJ (NKFO' – nitrokalsiy fosfatli o'g'it, xalq iste'mol mollari), «Elektrokimyosanoat» OAJ (karbamid, ammoniy fosfat), «Ammofos» OAJ (ammofos, suprefos, ASF ammoniy sulfat va fosfat, DVP), Farg'ona kimyoviy tolalar zavodi (poliakrilnitril tolasi, atsetat ipi), «Farg'onaazot» OAJ (karbamid, defoliantlar), «Qo'qonsuperfosfat» OAJ (superfosfat, xalq iste'mol mollari), «Jizzaxplastmassa» OAJ (polietilen plyonkalar, plastmassa quvurlar, xalq istemoli mollari), Navoiy «Elektrokimyozavodi» (paxta kimyoviy preparatlar, defoliantlar), Farg'ona furan birikmalari zavodi (paxta sellyulozasi), «Navoiyazot» OAJ (azot va sirka kislotalari, xalq istemoli mollari), «Rezinatexnika» OAJ (Rezinotexnik mahsulotlar) kabi korxonalar kiradi. Shunday va shu kabi korxonalarning ish faoliyatida tabiiy suvlar quyidagi maqsadlar uchun ishlatiladi.

1. Turli - tuman mashina qismlarini qizib yoki erib ketishidan saqlashda foydalaniladi, jumladan, metallar ishlab chiqarish sanoatda, temir - po'lat eritish jarayonlarida keng foydalaniladi. Tabiiy suvlar mashina qismlarini sovutish jarayonida, berk tizimlarda aylanib turadi, tizim yaxshi ishlagan taqdirda, ishchi suvning harorati ko'tarilishi mumkin, lekin u hech qanday yondosh xossalarga ega bo'lmaydi.

2. Tabiiy suvlardan qand va shakar ishlab chiqarish sanoatida turli moddalarni eritib olishda foydalaniladi. Natijada bunday oqova suv tarkibi organik va muallaq moddalarga boy bo'lib, ular oqova suvlari bilan chiqib ketadi.

3. Sanoatda mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonlarida, kimyoviy reaktivlarni eritishda, metallarga sulfat va nordon kislotalar ishtirokida ishlov berishda ishlatiladi, hosil bo'lgan chiqindi suvlar tarkibida ko'p miqdorda temir oksidi bo'lib, nordonlik xossasini beruvchi reaksiyali suvlar hisoblanadi. Terini ohak va oshlov beruvchi kimyoviy moddalar bilan ishlash natijasida oqova suv tarkibida ko'p miqdorda xrom, boshqa reaktivlar qoldiqlari va organik moddalar mavjud bo'ladi.

4. Tabiiy suvlardan to'qimachilik korxonalari ish jarayonlarida keng foydalaniladi (matoni va bo'yalgan matolarni yuvishda). Ulardan oqib chiqqan oqova suvlari tarkibida esa bo'yoqlar qoldiqlari va turli organik moddalar uchraydi.

5. Mahsulotlar tayyorlashda gaz va gazsimon moddalarni ajratib olishda ham ko'p miqdorda tabiiy suvlar ishlatiladi. Masalan, Og'ir metallar i/ch sanoatida, domna pechlarida boradigan jarayonlarda, ajralib chiqayotgan gazlar, qand ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan uglerod (IV) oksidi va ammiak olishda koks gazi yuviladi.

6. Kimyo sanoati korxonalari ishchi mashinalari ish faoliyatida ham ko'p miqdorda tabiiy suvlar ishlatiladi (spirit u/ch ham).

7. Qazilma boyliklar topish va qazib olishda, masalan, ko'mimi yuvish, turli qazilmalarni boyitish korxonalarida ham ko'p miqdorda suv ishlatiladi.

8. Tabiiy suvlardan elektr toki i/ch korxonalarida kulni haydashda, alyumiy u/chda alyuminiyni loydan tozalashda va hokozalarda foydalaniladi.

Tabiiy suvlar sanoat korxonalarining u/qjarayonlarida bevosita ishtirok etib, asbob-uskunalar, ishchi mashinalar, turli kimyoviy moddalar yaqin ta'sirda bo'lganligi uchun uning tarkibiga shu jarayonlarda ishtirok etadigan moddalarning misqollari kelib qo'shiladi va uning tarkibini ma'lum darajada o'zgarishiga olib keladi. Bu esa korxonalarning tavsifiga bog'liq holda, oqib chiqadigan oqova suvlar, tabiiy suv havzalarining suvlari tarkibiga turli moddalarni olib keladi va uning xossalari turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan, to'qimachilik va kimyo korxonalaridan chiqadigan oqova suvlari, ko'p miqdorda zaharli moddalar saqlaydi, suvdagi tirik organizmlar va inson uchun o'ta zaharli hisoblanadi.

Tabiiy suv havzalariga sanoat u/q i oqova suvlarini kelib tushushidan oldin, quyidagi yo'nalishlarga e'tibor berilishi kerak. 1. Issiq bo'lgan chiqindi suvlarni korxonalar tarkibidagi favvoralarda, hovuzlarda sovutilgandan so'nggina tabiiy suv havzalariga tashlash kerak. 2. Neft va neft mahsulotlari, yog'lar miqdori ko'p bo'lgan oqova suvlarni maxsus yig'gich va ushlagichlar yordamida tozalash lozim. 3. Tarkibida kislotalar miqdori ortiqcha bo'lgan oqova suvlarini dolomit yoki ohak yordamida neytrallashtirish lozim. 4. Tarkibida qalqiydigan moddalari majud bo'lgan oqova suvlarning tarkibidagi qalqiydigan moddalarni tindirgichlarda ushlash, bunday moddalarga moslashtirilgan moslamalar tyorlash va ularni tingichlarni quyi qismiga cho'ktirish lozim. 5. Agarda oqova suvlar o'simlik va hayvon qoldiqlaridagi organik moddalar bilan ifloslangan bo'lsa, unda biologik usullar bilan tozalash lozim. 6. Tarkibida zaharli kimyoviy moddalar bo'lgan oqova suvlardan, kimyoviy moddalarni cho'ktirish, ajratish, parchalash, adsorbirlash va tiklash usullarini ketma-ket qo'llash bilan, ularni tabiiy suv havzalariga tushmasligini ta'minlash lozim.

Tabiiy suvlar tarkibining qishloq xo'jaligi oqova suvlari bilan ifloslanishi va uni oldini olish. Sug'oriladigan erlardan kollektorlar, zovurlar, zovur - quduqlarga tushadigan, chorvachilik va qoramolchilik majmualari oqova suvlari, qishloq

xo'jaligi iG'ch i oqova suvlari hisoblanib, ular suv havzalarini, va suv oqimlarini ifloslantiruvchi yo'nalishlar ichida muhim o'rin tutadi. Qishloq xo'jaligi ekinlari maydonlaridan oqib chiqadigan suv oqimini er usti va tuproqli oqim deyish mumkin. Tuproqdan yuvilib chiqadigan ma'danli tuzlar tarkibi, tuproqning sho'rlanganlik darajasi va tavsifiga bog'liq bo'lib, bularga sug'orish sharoiti, kollektor, zovur - quduqlari tarmoqlarining holati va boshqa sharoitlar asosida kelib chiqadi. Olib chiqiladigan tuzlar miqdori 1 tonnadan 200 tonnaG'ga oralig'ida tebranadi. Suv havzalariga olib chiqiladigan tuzlarning asosiy qismi, qurg'oqchilik massivlari ko'p bo'lgan hududlarni sug'orilishi natijasida sodir bo'ladi. Ma'danli o'g'itlarning keng qo'llanilishi natijasida, ular zovur-quduq tarmoqlari suvlari orqali, suv havzalari va suv oqimlariga kelib qo'shilib, ularni ifloslaydi. Shu o'rinda aytish joyizki, olib chiqilayotgan azot va fosfor, ularning evtrofikatsiyalanish sababini keltirib chiqaradi, ya'ni havzalardagi mikroorganizmlar va o'simliklarning to'yintiruvchi moddalarning ko'payishiga olib keladi. Pestitsidlarning olib chiqilish sharoiti, ularning tabiiy muhitda barqarorligi bilan aniqlanadi. Bular ichida xlor-organik pestitsidlar nisbatan barqaror hisoblanadi (DDT, xloran, geksoxlor xalqali geksan, polixlorpinen, polixlorokamfen, geptaxlor, keltan, sulfonat efiri, azotoks, ditoks, geklatoks va boshqalar), chunki ular tuproqda 15 yilgacha va undan ortiq vaqt mobaynida saqlanishi mumkin. Ularga nisbatan barqarorligi kamroq bo'lgan moddalar fosfor-organik pestitsidlardir (metofos, trixlormetafos-3, metilnitrafos, ropor, DDVF, sidial, fazalon, flafafos, kilval, antio, metilmerkaptafos, sayfos, metation, bazuidin karbofos va boshqalar), chunki ularning tuproqda saqlanishi 45-60 kundan oshmaydi va ular parchalanib ketadi. Suv havzalari suvlarga ma'danli va organik moddalarning kelib qo'shilishi, ushbu havzalar suvlaridagi ba'zi bir moddalarning kimyoviy tarkibiga ma'lum bir o'zgarishlar kiritadi, va bu o'simlik va hayvonot dunyosining ham miqdor, ham sifat tarkibiga ta'sir qiladi.

Daryolar suvlari sifatiga qishloq xo'jaligining ta'siri. Agarda 70-yillarda daryo havzalari chegaralarida, faqat daryo suvlari shakllanib oqqan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib, sug'oriladigan erlarda kollektor, zovur - quduq suvlari ham shakllanmoqda. Hozirga kelib, bu suvlar ko'pligi bilan etarli ahamiyatga ega bo'lib, Respublikamizda uning hajmi 15-20 km³ ni tashkil etsa, Orol suv havzasida bu 30-31 km³ dan oshmoqda. Kollektor, zovur - quduq suvlarini daryolarga kelib tushishida ularning ma'danlashuvi oshib ketadi. Sug'oriladigan hududlardan chiqadigan oqova suvlarni, kollektor va zovur - quduqlar oqimi bilan daryolarga kelib qo'shilganda, bu oqim bilan ma'danli o'g'itlar - nitratlar, fosfatlar, kaliyli tuzlar, zaharli kimyoviy moddalar va defoliantlar ham kelib qo'shilishini aytib o'tish lozimdir. O'g'itlar va zaharli kimyoviy moddalarning qancha qismi daryolarga kelib qo'shilishi, suv oqimlarida qanday o'zgarishlarga uchrashi (aralashish va suvni o'z-o'zidan tozalanishi hisobiga), va ushbu moddalarning suv havzalariga kelib tushgan qoldiqlari insonlar, uy hayvonlari, paranda va qushlar sog'lig'iga va hududdagi o'simliklarga yomon ta'sir qilmasligi uchun, nima qilish kerakligini bilish zarur.

O'g'itlar va zaharli kimyoviy moddalar er usti suvlari sifatiga qanday ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, ma'danli o'g'itlar qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining oshishiga ta'sir etadi. Olib borilgan ko'p yillik kuzatishlar natijalari ko'rsatishicha, o'g'itlardan foydalanilmaganda paxta hosildorligi o'rtacha 14 u/ga tashkil etsa, kaliyli, azotli, fosforli o'g'itlardan foydalanilganda bu ko'rsatkich - 34,5

s/ga gacha oshishish kuzatildi. Shu sababli Markaziy Osiyo sharoitida ma'danli o'g'itlarga bo'lgan ehtiyoj yildan - yilga ortmoqda (hozirgi vaqtda bu kattalik bir gektar paxta uchun o'rtacha - 240-250 kg azotni, 125-130 kg fosfor va 45-50 kg kaliyni tashkil etmoqda). Lekin, shuni unutmaslik kerakki, me'yorida ortiqcha ma'danli o'g'itlarni ishlatilishi, xalokatli oqibatlariga, ya'ni daryolar suvlarining azot, fosfor va kaliy bilan ifloslanishiga olib kelishi mumkin. Yana shu ham aniqlanganki, foydalanilgan ma'danli o'g'itlarning 13% gachasi sug'orish ishlarida yuvilib ketadi (masalan, ammoniy sulfat) (NH₄)₂SO₄. Azot va kaliyning kollektor, zovur - quduq oqimlari bilan chiqib ketishi, ishlatilgan ma'danli o'g'itning o'rtacha 30% ni, fosfor esa 1 ga g'ga kiritilganidan 1 kg ni tashkil etadi. Bundan tashqari, tarkibida nitratlar miqdori yuqori bo'lgan suvlar inson sog'lig'i uchun juda xavflidir. Chunki, ular ba'zi bir ichak mayda jonzoqlari ta'sirida nitritlarga aylanishi mumkin, ular esa o'z navbatida zahariligi bilan ajralib turadi. Fosforli o'g'itlarni tuproq tarkibiga ko'p miqdorda kiritilishi, o'g'it tarkibidagi og'ir metallarni tuproq va suv tarkibida yig'ilishiga olib keladi va bu ham inson salomatligi uchun xavfli hisoblanadi. Tuproq va suv tarkibida kaliyning miqdoriy muvozanatini o'zgarishi chorvachilikda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, ma'danli o'g'itlarni qo'llanilishini hisoblangan eng kam miqdorlarida ishlatilishi maqsadga muvofiqdir.

Yuqoridagi mavjud ma'lumotlarning tahlili shuni ko'rsatadiki, hozirgi vaqtda Orol dengizi havzasi daryolari suvlari tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiyalari chegarasidan (YQKCh) oshmaydi, lekin bu ko'rsatkich asta-sekin oshib bormoqda. Inson va uy hayvonlari uchun, bundanda katta xavfni, suv manbalariga kelib tushadigan zaharli kimyoviy moddalar tug'diradi. Sug'oriladigan maydonlardan ma'danli o'g'itlarni va zaharli kimyoviy moddalarning ma'lum miqdorini olib chiqib daryolarga kelib tushishini, doimiy nazoratda ushlash, ushbu hodisalarga e'tiborli bo'lishni va bunday nohush holatlarga qarshi kurashish o'ta muhimligini ko'rsatmoqda.

Qo'shimcha: Amudaryo va Sirdaryo daryolari mintaqaviy daryolar bo'lib, yuqori oqimidan boshlab to quyi oqimigacha ularga kelib tushayotgan kollektor, zovur - quduq, maishiy, chorvachilik va sanoat iG'ch oqova suvlari ta'sirida ifloslanishga uchraydi. Ekinzorlarni sug'orish va sho'r yuvishdan keyingi kollektor, zovur - quduq suvlari daryolar va suv havzalariga kelib tushib, bu suvlarning ma'danlashish darajasini oshiradi, shu bilan birga ma'danli o'g'itlar va pestitsidlarning qoldiqlari bilan ham ifloslantiradi.

Respublikamizda har yili, er usti suv havzalariga 25 milliard m³ gacha kollektor, zovur - quduq suvlari kelib qo'shiladi, shu suvlarning 40 % gachasi Sirdaryo daryosiga va 20% gachasi esa Amudaryo daryosiga kelib tushadi, qolgan qismi nisbatan kichik daryolar, tabiiy chuqurliklar va tuzlangan ko'llar tarkibiga tashlanadi. Masalan, Amudaryo daryosining suvlarini ifloslantiruvchi ba'zi manbalarga quyidagilarni keltirishimiz mumkin. Termiz shahri yaqinida O'zbekiston Respublikasi hududiga Amudaryo daryosi suvlarining o'rtacha ma'danlashishi 700 mg/l (mg/dm³) bo'lib, bunda yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiyalari chegarasiga (YQKCh) yaqin miqdordagi organik moddalar va ma'danli azot bilan oqib o'tadi. Ba'zi bir metallar va fenollar miqdori 2-4 YQKCh, neft maxsulotlari YQKCh da, pestitsidlar 2 YQKCh miqdorida bo'ladi. Tuyamo'yin suv omborida suvning ma'danlashuvi 1000 mg/l (1-YQKCh) gacha organligi kuzatilgan. Bu o'z

navbatida ushbu suv havzasida fenollar miqdorini 3 YQKCh gacha ortganini, kam miqdorda bo'lsa ham titan, alyuminiy, molibden, xrom, nikel, mis borligi borligi aniqlangan. Nukus shahriga yaqin hududlarning suv havzalarida olib borilgan kuzatishlarning yarmidan ko'pida eng yuqori ma'danlashish YQKCh dan 3 baravar yuqori ekanligi aniqlangan. Amudaryo daryosining Nukus shahri va Qiziljar qishlog'iga yaqin bo'lgan havzalari quyida pestitsidlarning ortiqcha miqdori tavsifi bo'lib, ularning miqdori 4-20 YQKCh atrofida o'zgarishi aniqlangan.

O'zbekiston Respublikasi tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, Buxoro vohasi dalalarida yiliga o'rtacha 17-20 kr/ga ga yaqin pestitsidlar va 350-400 kg/ga ga yaqin ma'danli o'g'itlar ishlatiladi. Bu miqdor hamdo'stlik davlatlaridagiga qaraganda 10 barobar, AQSh dalalarida ishlatiladigan bunda kimyoviy moddalar miqdordan 2-3 marotaba yuqoridir.

Qishloq xo'jaligida zaharli kimyoviy moddalarni (hamma turdagi pestitsidlar ham shularga kiradi) qo'llanilishi, hududdagi mavjud suv boyliklarini sifati me'yorini yomonlashuviga olib kelmoqda. Sug'oriladigan erlarda kollektor, zovur-quduq suvlari (KZQS) yig'indi hajmining 40% i shakllanadi, kuchli kimyoviy ma'danlashgan bunday suvlarning daryolarga va suv havzalariga kelib tushishi, suv boyliklarini ifloslanishining asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Yiliga ushbu voha erlarini sug'orish uchun Amudaryo daryosidan 5 km³ gacha suv olinadi, va shu suvning 1 km³ dan ortiqroq qismi KZQS lari ko'rinishida qaytib borib Amudaryoga qo'shiladi. KZQS larining daryolar suvlari tarkibiga tasirini o'rganish bo'yicha, O'z R si tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi va Gidrometeorologiya davlat markazi tadqiqotchi olimlarining birgalikda olib borgan tadqiqotlari ma'lumotlariga ko'ra, Amudaryo daryosiga kelib tushayotgan KZQS larining hajmi bilan, daryo suvining sifatsizlanishi orasida to'g'ridan - to'g'ri bog'liqlik mavjuddir. Aniqlanganki, Qarshi cho'li va Buxoro vohasi KZQS larining kelib qo'shilishi natijasida Amudaryo daryosi suvlarining ma'danlashuvi 2 barobargacha ortadi, bu suvlardagi pestitsidlarning miqdori esa 3-4 marotabaga ortadi. Keltirilgan ma'lumotlar Amudaryo daryosi suvlarining ifloslanishini oldini olish va uni yuqotish chora - tadbirlarini ishlab chiqishni dolzarbligini ko'rsatmoqda, va buning uchun esa, mavjud KZQS larining shakllanish hajmini va sifatini mukammalroq va keng doirada o'rganish kerakligini ilgari surmoqda.

Respublikamiz hududidagi Zarafshon daryosini ifloslantiruvchi asosiy manbalari qatoriga, Samarqand viloyati hududidagi «Boynazar» suv tozalash qurilmasining suv tashlamasini, Jomboy un kombinatining, Siob, Chig'anoq hovuzoqsoy, va Tolig'uliyon kabi kollektorlarining oqova suvlarini kiritish mumkin. Navoiy viloyati hududida esa, Zarafshon daryosini ifloslantiruvchi bunday manbalarga Navoiy gidroelektr stantsiyasini, «Navoiyazot» OAJ ning, Navoiy «Elektrokimyo zavodi» YoAJ ning, Navoiy tog' metallurgiya korxonasining, Markaziy, Bishkent va Sanitar kabi kollektorlarning oqova suvlari kiritish mumkin. Ushbu suv havzasining asosiy muammosi yuqorida keltirilgan misollardagi ingradientlar bilan Zarafshon daryosining suvlarini ifloslanishdan muhofoza qilish yoki asrash uchun kurashishdan iboratdir.

Buxoro vohasi suv boyliklarining kimyoviy tarkibini o'rganishning ba'zi natijalari [23]

Suv havza sining nomi	pH	Ma'danl ashuvi, mg/l	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	DDT	α-GTXG	β-GTXG
Zarafshon daryosi (Zarafshon gidrotarmog'i)										
8	2571	325	879	1,6	1,4	0,06	0,034	0,029	0,054	
Amu - Buxoro kanali (hamza suv uzatkichi)										
7	920	530	810	0,85	1,2	0,06	0,019	0,021	0,026	
Eski - Amir Temur kollektori (zovuri)										
9	4657	345	878	1,1	0,6	0,05	0,046	0,041	0,057	
Janubiy suv tashlama kollektori (zovuri)										
8	5678	356	976	1,6	2,1	0,06	0,051	0,048	0,063	

4.2. Er usti suvlarining ifloslanishini majmuaviy baholash usullari

Hozirgi paytda er usti suvlarini gidrokimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha ifloslanishini birlamchi, bilvosita, va majmuaviy baholash yo'llari mavjuddir. Birlamchi va bilvosita baholash usuli bilan, doimiy ya'ni kundalik baholash yo'li hisoblanadi. Gidrokimyo fanida er usti suvlarining ifloslanishini baholashning yangi turining kelib chiqishi, er usti suvlarining ifloslanish darajasi va tavsifi xaqidagi tushunchalarga aniq ega bo'lishning zarurligidan kelib chiqqan bo'lib, bu suv havzalariga antropogen ta'sirning kuchayishi bilan kimyoviy moddalar miqdorlarining oshishi sababini ko'rsatadi.

Sug'orish uchun suvning kerakligini majmuaviy baholash. Sug'orish uchun suvning zarurligini majmuaviy baholash quyidagilarni qismlarni o'z ichiga kiritadi: 1) O'rganilayotgan tabiiy suv oqimlari (daryolar, kanallar, ariqlar, kollektor, zovur-quduqlar va boshqa suv havzalari) suvlaridagi turli ionlar (o'ta zaharli bo'lgan bor, xlor va boshqalar), miqdorini va gidrokimyoviy tartibotining ma'danlashuvini to'liq va keng taraflama o'rganish. Ionlar tartibotini iloji boricha, oxirgi uch yillik ma'lumotlarini o'rgani, chunki tabiiy suvlarni bir yillik ko'rsatkichlarga tayangan holda baholash, xatoliklarga olib kelishi mumkin. Masalan, havzaning suvga mo'lgan baholash, bo'lgan yilda, suv sifati yuqori bo'lishi, ya'ni suvning kam ma'danlashganligini kuzatish mumkin. Tartibotlar tahlil qilinganda, suvlarning sifatiy tarkibining eng yomonlashgan holatini baholash lozim, ya'ni ushbu suvlarning ma'danlashganligi, ishqoriyligini eng yuqoriligi va boshqalardir. Agar yuqoridagi ma'lumotlarni bir marta o'lchangan kattaliklarga tayanib olinadigan bo'lsa, unda ularning ham o'rtacha, va ham kichik qiymatlariga asoslangan holda tabiiy suvlarga irrigatsion baho berilmaslik zarur. 2) hududdagi o'stirilishi mo'ljallangan yoki o'stirilayotgan qishloq xo'jaligi ekinlarining tabiiy suvlar tarkibidagi turli - tuman tuzlar ta'siriga chidamliligini o'rganishi kerak. Bunda nafaqat ularning umumiy tuzlarga (tabiiy suvlar tarkibida ko'p uchraydigan) bo'lgan barqarorligini, balki o'simliklarning o'sishining har bir bosqichidagi suvlar tarkibidagi moddalarga bo'lgan

barqarorligini aniqlash zarurdir. 3) 1 - 2 qismlar bo'yicha ma'lumotlar yig'ish va ularni tahlil qilish, sug'orish uchun olinadigan tabiiy suvlarni oldindan baholab berish mumkinligini ko'rsatadi. 4) Turli xil tarkibga ega bo'lgan tuproqli hududlarni, tabiiy suvlar bilan sug'orishda olib borilgan dala tajribalari natijalari bo'yicha olingan ma'lumotlar, asosida shu hududda mavjud bo'lgan holatni tahlil qilish va tushuntirish ishlari olib borilishi kerak. 5) Sug'orish uchun ishlatiladigan tabiiy suvlarni baholashning asoslangan yakuniy holatini tuzish. hududning zamonaviy, samarador suv xo'jalik va meliorativ sharoitini, tuzli oqimlarining geokimyoviy yo'nalishini, sug'orish suvlarining ma'danlashganligini va kimyoviy tarkibini hisobga olish talab etiladi. Endi esa, sug'orishda ishlatiladigan tabiiy suvlarning kimyo qo'shilib, antropogen ta'sir natijasida hajmiy va sifatii jihatdan o'zgarib kelib quyiladigan Amudaryo va Sirdaryoning quyi qismlaridagi daryo suvlari irrigatsion sifatini qandayligini ko'rib chiqamiz.

Er usti suvlarini ifloslanishini majmuaviy baholashning birinchi qismi - suv oqimlarining gidrokimyoviy tartibi ko'rsatkichlarining tahlili.

Quyi Amudaryo hududida: X asrning oxirgi o'n yilliklarida daryo suvining ma'danlashuvi oylar bo'yicha 0,53 g/l dan 1,4 g/l gacha o'zgarganligi kuzatilgan. Iyul-sentyabr oylarida bu, eng kichik qiymatlarga 0,53-0,66 g/l, oktyabr - dekabr oylarida esa nisbatan yuqori, ya'ni 0,71 - 0,80 g/l gachani tashkil etganligi qayd etilgan.

Kuzatish davrida bu daryo suvlarida xlorning(Cl) saqlanish miqdori 268 mg/l gacha, ko'pincha esa, 110-140 mg/l tashkil etganligi aniqlangan. Bor(B) elementining ishtiroki aniqlanmagan. Suvning yuqori bo'lmagan ma'danlashganligida u gidrokarbonatli(HCO_3^-) - xloridli(Cl^-) - sulfatli(SO_4^{2-}) va natriyli(Na^+) - kaltsiyli(Ca^{2+}) (GXS - NK) sifatga ega ekanligi, yuqori ma'danlashganligida esa, gidrokarbonatli(HCO_3^-) - sulfatli(SO_4^{2-}) - xloridli(Cl^-) va magniyli(Mg^{2+}) - natriyli(Na^+) - kaltsiyli(Ca^{2+}) (GSX - MNK) yoki sulfatli(SO_4^{2-}) - xloridli(Cl^-) va magniyli(Mg^{2+}) - natriyli(Na^+) - kaltsiyli(Ca^{2+}) (SX-MNK)ligi aniqlangan.

Quyi Sirdaryo hududida: Yil bo'yicha ma'danlashuv masalan, Qizil O'rda o'lchash nuqtasida (stvorida) 1,2 - 2,1 g/l gacha o'zgargan. Bu qiymat qish - bahor davrida nisbatan yuqori, ya'ni 1,5 - 1,7 g/l gachani tashkil etgan bo'lib, eng yuqori ma'danlashuv iyul oyida kuzatilgan bo'lib, u 2,1 g/l ni tashkil etgan. Xlor ionining saqlanishi 130-150 mg/l oralig'ida bo'lsa, Bor (B)elementi aniqlanmagan. Bu hududlardagi suvlar tarkibi nisbatan sulfatli (SO_4^{2-}) va kaltsiyli(Ca^{2+}) - magniyli(Mg^{2+}) - natriyli(Na^+) (S - KMN) yoki xloridli(Cl^-) - sulfatli(SO_4^{2-}) va natriyli(Na^+) - kaltsiyli(Ca^{2+}) - magniyli(Mg^{2+}) (XS - NKM) liligi aniqlangan. Kazalinsk suv o'lchash nuqtasiga kelib, Sirdaryo daryosining suvlarini qurishi hisobiga, daryo suvning ma'danlashuvining keyingi o'n yilliklarda to'satdan 2,6-3,0 g/l gacha oshib ketishi kuzatilgan. Sirdaryo daryosi suvining oqimini oshishi sababli, ba'zi bir oylarda tuzlarning daryo suvida saqlanish miqdori kamayadi, masalan: aprel

oyida - 1,3 g/l, iyun oyida - 1,35 g/l va iyul oyida 1,6-1,7 g/l ni tashkil etgan. Eng yuqori ma'danlashuv dekabr oyida - 57 g/l kuzatilgan.

Xlor (Cl^-) ionining daryo suvlarida saqlanishi doimiyiligi bilan, ya'ni 140-160 mg/l ajralib tursa, Bor (B) elementining mavjudligi aniqlanmagan. Sirdaryo daryosi suvlarining ushbu o'lchash nuqtasidagi tarkibi esa, bundan oldin aytib o'tilgan nuqtalardagi tarkibga mos keladi.

Er usti suvlarining ifloslanishini majmuaviy baholashning ikkinchi qismi - hududning meliorativ va geokimyoviy sharoitining tahlili.

Quyi Amudaryo daryosi hududidagi suvlarida: Tabiiyki, hududda zovur quduqlar kam qurilgan bo'lib, hudud suvlarida tuzlarning miqdori ko'p to'planganligi bilan ajralib turadi. Tuproq osti ya'ni sizot suvlari tartiboti daryoning gidrologik tartibotiga ko'p tomonlama bog'liq bo'ladi. Sug'orilmaydigan maydonlar deltasida tuproq osti suvlarining daryo o'zanidan uzoqlashishi natijasida ular 1-2 m dan 10 -15 m gacha chuqurlikka tushib ketadi. Sug'oriladigan maydonlarda esa, ularni 3 -1 m chuqurlikda ham aniqlash mumkin.

Bu erdagi sizot suvlari tarkibida 0,8 dan 30g/l gacha tuzlar saqlanishi aniqlangan. Ko'pincha, bu hududlar chegarasida ma'danlashuvi 3-5 g/l bo'lgan suvlar uchraydi, bunda ularning tarkibi asosan xloridli (Cl^-) - sulfatli (SO_4^{2-}) va magniyli(Mg^{2+}) - kaltsiyli(Ca^{2+}) - natriyli(Na^+) (XS-MKN) tarkibga ega bo'lib, nisbatan yuqori ma'danlashgan sharoitda esa, ular sulfatli(SO_4^{2-}) -xloridli (Cl^-) va natriyli(Na^+) (SX - N) tarkibga o'tishi aniqlangan[13].

Xorazm viloyatining sug'oriladigan erlarida manfiy tuz muvozanati (tuproq osti suvlarining daryolik, kollektor orqali Sariqamish suv chuqurligiga yoki yig'ilmasiga olib chiqilishi hisobiga) kuzatiladi. Qoraqolpag'iston Respublikasi sug'oriladigan erlarida esa bu holat musbat, ya'ni yaxshi tomonga siljishi kuzatilgan.

Quyi Sirdaryo daryosi hududi: Ushbu hudud chegaralarida yuqorida keltirilgan hududdagidek, tabiiy zovur - quduqlarga (tuproq osti tabiiy g'ovaksimon) ega emas, tuz muvozanati esa, o'ta musbat holatda bo'lishi aniqlangan. Tuproq osti suvlari tartiboti, Sirdaryo daryosining gidrologik tartibotiga, sug'oriladigan erlarda esa sug'orish tartibotiga juda ham bog'liq bo'ladi. Tuproq osti suvlari ko'pincha, yuqori darajada xloridli (Cl^-) - natriyli(Na^+) tarkibga ega bo'ladi. hududning geokimyoviy jihatdan o'ziga xosligi shundan iboratki: bu hudud tuproqlarida natriy sulfat(Na_2SO_4) yig'ilsa, tuproq osti suvlarida esa natriy xlorid(NaCl) tuzlari yig'iladi.

Tabiiy suvlar tarkibining ifloslanishini majmuaviy baholashning uchinchi qismi - hududlar ekinlarning turli tuzlar ta'siriga bo'lgan chidamliligi.

Quyi Amudaryo daryosi hududi: Xorazm vodiysi chegaralarida (Tuyamo'yin irrigatsiya tumani) o'tgan asrning oxirgi yigirma yilligida 197,3 ming ga yaqin erlar sug'orilgan bo'lib, shundan 162 ming gektarida paxta, 21 ming gektarida sholi, qolgan 14,3 gektarida esa boshqa ekinlar sug'orilgan.

Qoraqolpag'iston Respublikasida hududida esa 365,8 ming gektar erlar sug'orilib, bundan paxta 160 ming gani, sholi 75 ming gani, va boshqa ekinlar 30,8 ming gani tashkil etgan. Bu o'z navbatida Respublikamizning boshqa har bir viloyatidagi sug'orilgan maydondan ortiqroqdir. Shunday qilib, quyi Amudaryo

Amudaryo va Sirdaryo va ularning quyi oqimlari
suvlarini ba'zi bir formulalar orqali irrigatsion baholash

Formulalar ko'rinishi	Suvlarni sug'orish uchun ishlatish mumkinligi tavsifnomasi	
	Quyi Amudaryo daryosi hududi	Quyi Sirdaryo daryosi hududi
$K_1 = \frac{6620}{Na + 2,6 Cl}$	Qoniqarli	Qoniqarsizga yaqinroq
$K_2 = \frac{rCa + rMg}{rNa + 0,23 Mg}$	Ishlatish mumkin, lekin qoniqarliga yaqin	Sug'orish uchun ishlatish mumkin emas
$K_3 = \frac{Na}{CaO + Mg}$	Sug'orish uchun kam xavfli	Sug'orish uchun xavfli
$K_4 = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$	Sho'rlanish nuqtai nazaridan xavfli emas, lekin tuproqni sho'rlanishiga (tuzlanishiga) olib kelishi mumkin	
$K_5 = \frac{Cl}{SO_4^{2-}}$	Qoniqarli	Kam qoniqarli

daryosi hududida sug'oriladigan erlar asosan paxta va sholi ekinlari bilan banddir. Olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha, tuproqning sho'rlanishini oshishiga paxta yaxshi, guruch esa qoniqarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ikkala ekin ham xloridli(Cl⁻) – natriyli(Na⁺) sho'rlanishni yomon o'tkazadi. Ilmiy tomondan asoslanishicha, paxtani sug'orish uchun, ma'danlashuvi 5 t/ha gacha bo'lgan suvdan foydalanilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda paxta hosilining 8-11 t/ha gachasini yo'qotish mumkin. Bundan tashqari, bunda hosilni yo'qotish bilan cheklanmay, balki sug'oriladigan tuproqning sho'rlanishiga yoki qotishiga (erini qotib yorilib ketishiga) olib kelish xavfi ham yo'q emas. Shu yo'nalish mutaxassislarning fikricha, sholi sug'orilganda suvning ma'danlashuvi 2 g/l gachadan oshmasligi talab etilar ekan. Agarda sholi sug'orilayotgan suvning ma'danlashuvi 3 g/l bo'lsa, unda sholi hosilining 20% gachasi va undan ortig'ining yo'qolishiga olib kelishi mumkin. Ma'danlashuvi 5 g/l dan ortiq bo'lgan suv bilan, sholini sug'orish umuman mumkin emas. Ba'zi bir vaqtlarda esa sholi ekinlarini qurishiga, sug'orish suvlari tarkibidagi tuzlar miqdorining oshishi emas, balki ishqoriylikni kelib chiqishi ya'ni tuproq tarkibida, yuqori darajadagi zaharli sodani hosil bo'lishi olib kelishi mumkin.

Quyi Sirdaryo daryosi hududi: Ushbu hududda chegaralari ekin maydonlarida asosan sholi etishtirish bilan shug'ullaniladi. Bu hudud maydonlari o'tloq – botqoqli tuproqlardan tashkil topgan bo'lib, u 120 ming gacha yaqin moydonni tashkil etadi.

Tabiiy suvlarning ifloslanishining majmuaviy baholashning to'rtinchi qismi – tabiiy suvlar tarkibini birlamchi irrigatsion baholash.

Quyi Amudaryo daryosi hududi: Bu hududdan oqib o'tuvchi daryo suvlari asosan, paxta va sholi ekinlarini sug'orish uchun mo'ljallangan bo'lib, lekin sug'orish uchun faqat yoz fasli oylardan foydalanish maqsadga muvofiqdir, chunki bu oylarda – bu tabiiy suvlar tarkibidagi ustunlik qiladigan ionlar sulfatli(SO₄²⁻) – kaltsiyli(Ca²⁺) hisoblanadi.

Qoraqolpog'iston Respublikasi chegaralarida ерлар дарё сувлари билан cyg'orilganda, hududda etarli sondagi zovur - quduqlari bo'lmasa, unda sug'oriladigan erlarning ikkilamchi tuzlanishi kuzatiladi.

Tabiiy suvlar tarkibining ifloslanishini majmuaviy baholashning beshinchi qismi – bunga mavjud omillar asosida irrigatsion baholashni kiritish mumkin. Daryo suvlarini irrigatsion baholash uchun, quyidagi mualliflarning X. Stebler (1911), O.A. Alyokin o'lchamasdan miqdor topish usuli (interpolyatsiya) bilan, hisoblashlar natijalari K1 orqali belgilangan; I.N. Antipov – Korataev va G.M. Kader (1961) – K2; I.I. Uglanov (1976) – K3; amerikalik mutaxassislardan tomonidan (1955) – K4 va A.U. Usmanov tomonidan (1978) – K5 aniqlash usullari ta'kid etilgan.

Quyi Amudaryo daryosi va Sirdaryo daryosi hududlaridagi erlarni sug'orish uchun daryo suvlarining zaruriylik tavsifnomasi va foydalanilgan formulalar ko'rinishi 4.9 - jadvalda keltirilgan.

Shunday qilib, xulosa chiqarib aytish mumkinki, hozirgi vaqtda ushbu hududlardagi daryolar suvlaridan sug'orish yo'nalishida foydalanish mumkin, lekin, agarda ularga kelib qo'shilayotgan ifloslantiruvchi moddalarni nazoratga olinmasa, va bu yo'nalishda yaxshilash tadbirlari olib borilmasa, unda yaqin kelajakda, bu daryolar suvlarining tarkibi yomonlashishi taxmin qilinayapti, va bu ularni ishlatishni iloji bo'lmay qolishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, ushbu hududlarda kollektor, zovur - quduq tizimlarini tezda qurish va mavjudlarini qayta ta'mirlash zarurdir.

Tabiiy suvlar tarkibining ifloslanishining majmuaviy baholashning oltinchi qismi – ushbu hududlardagi erlarni ma'lum darajada ma'danlashgan suvlar bilan sug'orish mumkinligini tahlil qilish.

Quyi Amudaryo daryosi hududlarida keyingi yillarda kollektor – zovur, zovur - quduq suvlarini bir qismidan paxta, sholi va beda kabi ekinlarni sug'orishda foydalanila boshlandi. Lekin zovur - quduq suvlari bilan sug'orilayotgan er maydonlari, katta maydonlarni egallagan emas, chunki bunda tuproqning tuzlanishining o'zgarishini sinchikovlik bilan kuzatish ishlari olib borish zarurdir.

Quyi Sirdaryo daryosi hududi: Bu erda olib borilgan dala tajriba tadqiqotlaridan xulosa qilish mumkinki, ma'danlashuvi 3-4 g/l gacha bo'lgan kollektor, zovur - quduq suvlari bilan sug'orish ishlari olib borish mumkin, lekin bunda meliorativ tashkiliy ishlarga (yuvish, tuproq osti suvlarini olib chiqish, zovur quduqlar va kollektorlar qurish) rioya qilish kerak bo'ladi.

Qo'shimcha: Orol dengizi materik ichida, suv oqib chiqmaydigan katta ko'l hisoblangan. Unga Amudaryo va Sirdaryo daryolarining suvlari kelib tugan va tushmoqda. Utgan asrning 60 - yillarigacha shu ikki daryodan yiliga 56 km³ suv dengizga quyilgan bo'lib, unga qo'shimcha sifatida atmosferadan 9 km³ gacha turli yog'inlar tushgan. Jami yiliga 65 km³ suv kelib qo'shilgan. Shunga qaramasdan, dengiz suvining sathi bir maromda turmagan, ya'ni dengizning o'rtacha chuqurligi

Amudaryo va Sirdaryo va ularning quyi oqimlari
suvlarini ba'zi bir formulalar orqali irrigatsion baholash

Formulalar ko'rinishi	Suvlarni sug'orish uchun ishlatish mumkinligi tavsifnomasi	
	Quyi Amudaryo daryosi hududi	Quyi Sirdaryo daryosi hududi
$K_1 = \frac{6620}{Na + 2,6 Cl}$	Qoniqarli	Qoniqarsizga yaqinroq
$K_2 = \frac{rCa + rMg}{rNa + 0,23 Mg}$	Ishlatish mumkin, lekin qoniqarliligi yaqin	Sug'orish uchun ishlatish mumkin emas
$K_3 = \frac{Na}{CaO + Mg}$	Sug'orish uchun kam xavfli	Sug'orish uchun xavfli
$K_4 = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$	Sho'rlanish nuqtai nazaridan havfli emas, lekin tuproqni sho'rlanishiga (tuzlanishiga) olib kelishi mumkin	
$K_5 = \frac{Cl}{SO_4^2}$	Qoniqarli	Kam qoniqarli

Shunday qilib, xulosa chiqarib aytish mumkinki, hozirgi vaqtda ushbu hududlardagi daryolar suvlaridan sug'orish yo'nalishida foydalanish mumkin, lekin, agarda ularga kelib qo'shilayotgan ifloslantiruvchi moddalarni nazoratga olinmasa va bu yo'nalishda yaxshilash tadbirlari olib borilmasa, unda yaqin kelajakda, bu daryolar suvlarining tarkibi yomonlashishi taxmin qilinayapti, va bu ularni ishlatishni iloji bo'lmay qolishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli, ushbu hududlarda kollektor, zovur - quduq tizimlarini tezda qurish va mavjudlarini qayta ta'mirlash zarurdir.

Tabiiy suvlar tarkibining ifloslanishining majmuaviy baholashning oltinchi qismi - ushbu hududlardagi erlarni ma'lum darajada ma'danlashgan suvlar bilan sug'orish mumkinligini tahlil qilish.

Quyi Amudaryo daryosi hududlarida keyingi yillarda kollektor - zovur, zovur - quduq suvlarini bir qismidan paxta, sholi va beda kabi ekinlarni sug'orishda foydalanila boshlandi. Lekin zovur - quduq suvlari bilan sug'orilayotgan er maydonlari, katta maydonlarni egallagan emas, chunki bunda tuproqning tuzlanishining o'zgarishini sinchikovlik bilan kuzatish ishlari olib borish zarurdir.

Quyi Sirdaryo daryosi hududi: Bu erda olib borilgan dala tajriba, tadqiqotlaridan xulosa qilish mumkinki, ma'danlashuvi 3-4 g/l gacha bo'lgan kollektor, zovur - quduq suvlari bilan sug'orish ishlari olib borish mumkin, lekin bunda meliorativ tashkiliy ishlarga (yuvish, tuproq osti suvlarini olib chiqish, zovur quduqlar va kollektorlar qurish) rioya qilish kerak bo'ladi.

Qo'shimcha: Orol dengizi materik ichida, suv oqib chiqmaydigan katta ko'l hisoblanadi. Unga Amudaryo va Sirdaryo daryolarining suvlari kelib tugan va tushmoqda. Utgan asrning 60 - yillarigacha shu ikki daryodan yiliga 56 km³ suv dengizga quyilgan bo'lib, unga qo'shimcha sifatida atmosferadan 9 km³ gacha turli yog'inlar tushgan. Jami yiliga 65 km³ suv kelib qo'shilgan. Shunga qaramasdan, dengiz suvining sathi bir maromda turmagan, ya'ni dengizning o'rtacha chuqurligi

daryosi hududida sug'oriladigan erlar asosan paxta va sholi ekinlari bilan banddir. Olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha, tuproqning sho'rlanishini oshishiga paxta yaxshi, guruch esa qoniqarli ta'sir ko'rsatadi. Ushbu ikka ekin ham xloridli(Cl⁻) - natriyli(Na⁺) sho'rlanishni yomon o'tkazadi. Ilmiy tomondan asoslanishicha, paxtani sug'orish uchun, ma'danlashuvi 5 r/n gacha bo'lgan suvdan foydalanilsa, maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunda paxta hosilining 8 - 11 u/ra gachasini yo'qotish mumkin. Bundan tashqari, bunda hosilni yo'qotish bilan cheklanmay, balki sug'oriladigan tuproqning sho'rlanishiga yoki qotishiga (erini qotib yorilib ketishiga) olib kelish xavfi ham yo'q emas. Shu yo'nalish mutaxassislarning fikricha, sholi sug'orilganda suvning ma'danlashuvi 2 g/l gachadan oshmasligi talab etilar ekan. Agarda sholi sug'orilayotgan suvning ma'danlashuvi 3 g/l bo'lsa, unda sholi hosilining 20% gachasi va undan ortig'ining yo'qolishiga olib kelishi mumkin. Ma'danlashuvi 5 g/l dan ortiq bo'lgan suv bilan, sholini sug'orish umuman mumkin emas. Ba'zi bir vaqtlarda esa sholi ekinlarini qurishiga, sug'orish suvlari tarkibidagi tuzlar miqdorining oshishi emas, balki ishqoriylikni kelib chiqishi ya'ni tuproq tarkibida, yuqori darajadagi zaharli sodani hosil bo'lishi olib kelishi mumkin.

Quyi Sirdaryo daryosi hududi: Ushbu hududda chegaralari ekin maydonlarida asosan sholi etishtirish bilan shug'ullaniladi. Bu hudud maydonlari o'tloq - botqoqli tuproqlardan tashkil topgan bo'lib, u 120 ming gaga yaqin moydonni tashkil etadi.

Tabiiy suvlarning ifloslanishining majmuaviy baholashning to'rtinchi qismi - tabiiy suvlar tarkibini birlamchi irrigatsion baholash.

Quyi Amudaryo daryosi hududi: Bu hududdan oqib o'tuvchi daryo suvlari asosan, paxta va sholi ekinlarini sug'orish uchun mo'ljallangan bo'lib, lekin sug'orish uchun faqat yoz fasli oylardan foydalanish maqsadga muvofiqdir, chunki bu oylarda - bu tabiiy suvlar tarkibidagi ustunlik qiladigan ionlar sulfatli(SO₄²⁻) - kaltsiyli(Ca²⁺) hisoblanadi.

Qoraqalpog'iston Respublikasi chegaralarida erlar darё suvlari bilan cyg'orilganda, hududda etarli sondagi zovur - quduqlari bo'lmasa, unda sug'oriladigan erlarning ikkilamchi tuzlanishi kuzatiladi.

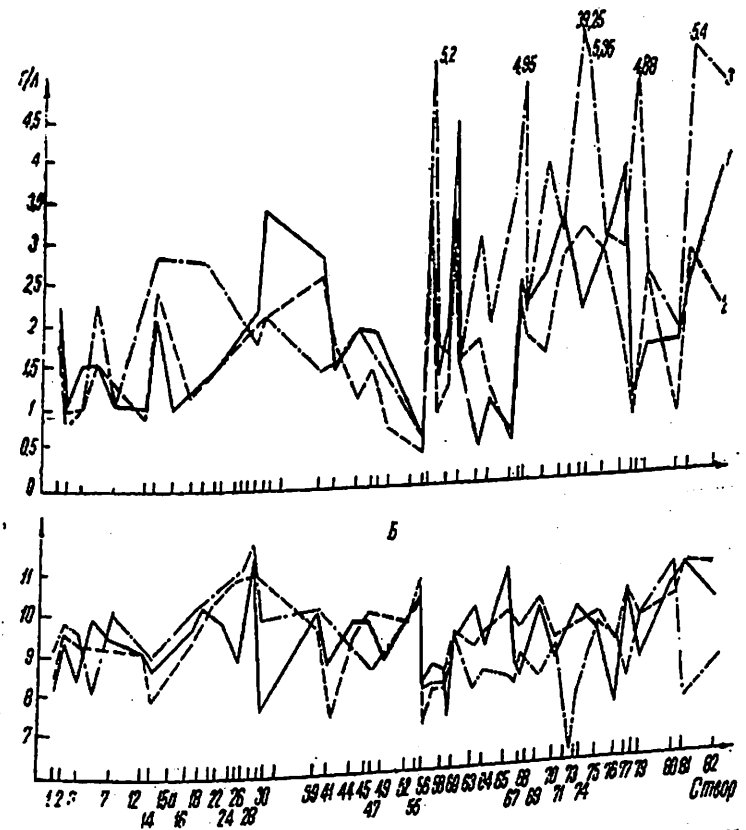
Tabiiy suvlar tarkibining ifloslanishini majmuaviy baholashning beshinchi qismi - bunga mavjud omillar asosida irrigatsion baholashni kiritish mumkin. Daryo suvlarini irrigatsion baholash uchun, quyidagi mualliflarning X. Stebler (1911), O.A. Alyokin o'lchamasdan miqdor topish usuli (interpolyatsiya) bilan, hisoblashlar natijalari K1 orqali belgilangan; I.N. Antipov - Korataev va G.M. Kader (1961) - K2; I.I. Uglanov (1976) - K3; amerikalik mutaxassislarning tomonidan (1955) - K4 va A.U. Usmanov tomonidan (1978) - K5 aniqlash usullari taklif etilgan.

Quyi Amudaryo daryosi va Sirdaryo daryosi hududlaridagi erlarni sug'orish uchun daryo suvlarining zaruriylik tavsifnomasi va foydalanilgan formulalar ko'rinishi 4.9 - jadvalda keltirilgan.

53 m tashkil etgan bo'lsa (eng chuqur joyi 69 m), suv yuzasining maydoni 67 ming km^3 ga yaqin bo'lib, dengizdagi suvning umumiy hajmi 1064 km^3 ni, suvining sho'rligi 9,6-103 gramm/l ga teng bo'lgan. Dengiz atrofida va uning hududida 1100 dan ortiq katta - kichik ko'llar bo'lgan. O'tgan asrning 90- yillar boshiga kelib esa, dengizning o'rtacha chuqurligi 53 metrdan 39 metrgacha, ya'ni 14-16 m ga pasayib ketgan, suvining umumiy hajmi esa 400 km^3 dan ham kamni tashkil etgan. Suv yuzasining maydoni 67000 km^2 dan 40000 km^2 ga, ya'ni 2700 km^3 ga kamaygan. Suvining sho'rligi 1 litrda 70 g dan yuqori hisoblanadi. Suvning bug'lanishi yiliga 36-39 km^3 ni tashkil qilmoqda.

Orol dengizining qurigan tubidan ya'ni 26-27 ming km^3 maydondan yiliga 75 mln.t. qum, tuz va ularning aralashmasidan iborat bo'lgan to'zon atmosferaga shamol bilan ko'tarilib, uzoq-uzoqlarga etib borib turli xildagi ekologik muammolarni keltirib chiqarmoqda. Masalan, shunday to'zonlar, Kaspiy dengiziga tushib, uning bug'lari bilan aralashgan holda, chang-tuz bulutlarini hosil qilmoqda, natijada Orol dengizi atrofida yog'adigan yomg'ir suvlarining tuzliligi 2, dengizga yaqin hududlarda esa 7 barabarga ortganligi kuzatilgan. Sho'r suvli tarkibga ega bo'lgan yog'inlarning yog'ishi Litva, Belorussiya kabi davlatlar hududlarida ham ortganligi haqida ma'lumotlar bor. Ushbu hududdagi er yuzasi atmosferasining ifloslanishi ham 5% ga ortgan, Orol dengizi atrofidagi hududlarga, o'rtacha bir yilda 520 kg/ga gacha turli xildagi tuzlar tushmoqda. Orol dengizining qurishi, Osiyo qit'asi iqlimining o'zgarishiga olib kelgan. Yilning harorati o'rtacha 1,5-2 $^{\circ}\text{C}$ ga ko'tarilgan. Qish fasli ancha sovuq bo'lib qolgan. Chang to'zonli bo'ronlar soni ko'paygan, bahor va kuzda fasllarida sovuqlik uzoq davrga cho'zilgan bo'lib, o'simliklar va ekinlarni o'sish davri 15-20 kunga qisqarganligi ham aniqlangan. Bu o'z navbatida shu hududda, asosiy ekin hisoblangan, paxta ekishga va etishtirishga yomon ta'sir qilmoqda. Orol dengizining quriyotgan va qurigan tubida 1 m qalinlikda sho'r - qum bo'lib, o'z navbatida u, gektariga o'rtacha 190-400 kg tuzni tashkil qiladi. Orol dengizining suv va ekologik muammosi eng keskin, dolzarb va global muammo bo'lib, uni echishda ko'pgina tadbirlar va yo'nalishlar taklif qilingan. Ularga quyidagilarni keltirish mumkin. 1. Ichki suv zahiralarini iloji boricha Orol dengiziga jo'natish; 2. Tashqaridan tabiiy suvlarni unga yo'naltirish va x.k. Ichki suv zahiralariga; Sariqamish, Dengiz ko'l, Sultonfas, Manoqko'l, Arnasoy kabi ko'l suvlari va boshqa suvlarni tejash hisobiga yiliga 25-30 km^3 hajmdagi suvlarni Orol dengiziga olib kirib, uning 40 sm, chuqurlikda ushlab tadbirlarini ko'rishdan iboratdir.

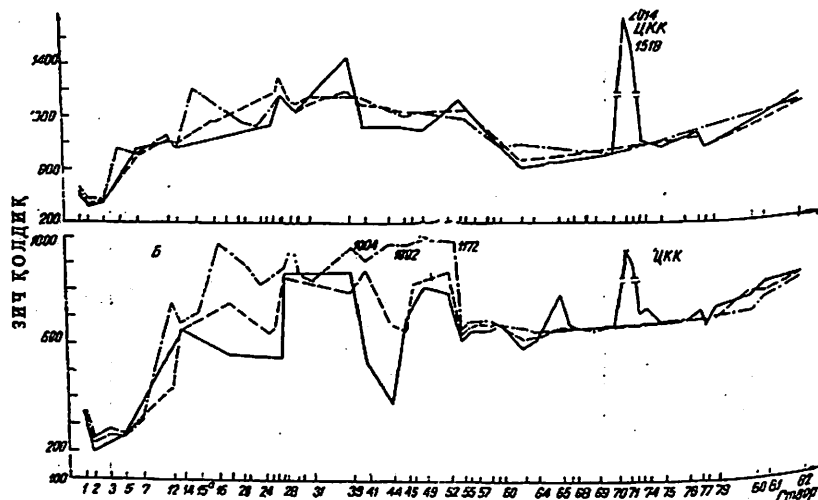
Dunyo bo'yicha esa, turli xo'jaliklarni jadal rivojlantirish natijasida suvdan foydalanish va uni iste'mol qilish hajmining soat, kun sayin ortishiga olib kelmoqda. Ma'lumki, iste'mol uchun asosan er usti suvlari ishlatiladi. Ishlatilgan suvlarning yarmidan ko'pi ham qaytib suv havzalariga kelib tushmaydi.



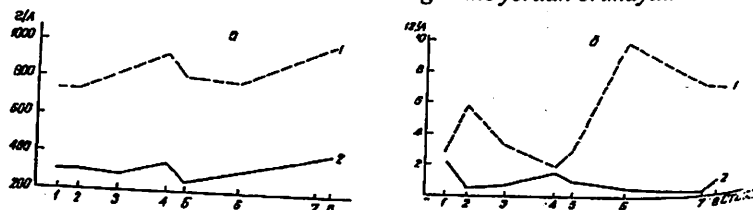
4.2 - rasm. Sirdaryo daryosi bo'yicha, toshqinli oqish davrida kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab va (KBT5) - A va kislorodni - B o'zgarishi. 1-chap qirg'oq; 2-o'rta; 3-o'ng qirg'oq.

Markaziy Osiyoning nisbatan katta bo'lgan daryolarining suvga mo'l va suvga kamchil bo'lgan davrlardagi holatida, tuzlarning suvidagi o'racha saqlanish miqdori [13]

Gidrologik tartib bo'limi: 1-suv mo'l vaqti, 2-suv taqchil vaqti	Ma'danlashuv, g/l	Tuz, mg-ekv						
		Ca(HCO ₃) ₂	CaSO ₄	Mg ₂ SO ₄	NaSO ₄	NaCl	Mg(HCO ₃) ₂	MgCl ₂
I. Sirdaryo suv havzasi								
1. Norin daryosi – Uchqurg'on suv o'lchash nuqtasi								
1	0,26	1,70	0,51	0,77	-	0,59	-	0,04
2	0,34	2,11	-	1,66	0,43	0,83	0,19	-
2. Qoradaryo daryosi – Uchtepa suv o'lchash nuqtasi								
1	0,50	2,67	0,57	2,03	0,78	0,99	-	-
2	0,66	3,25	0,45	1,57	2,92	0,80	-	-
3. Sirdaryo daryosi – Kal suv o'lchash nuqtasi								
1	0,46	1,96	1,53	1,38	0,61	1,05	-	-
2	1,25	2,92	3,84	4,86	4,18	2,34	-	-
4. Sirdaryo daryosi – Qizilqishloq suv o'lchash nuqtasi								
1	0,87	2,21	2,43	3,16	2,70	2,13	-	-
2	1,44	3,41	4,26	6,48	3,33	3,82	-	-
5. Oxongaron daryosi – Irtosh daryosi quyilishi suv o'lchash nuqtasi								
1	0,10	0,60	0,14	0,04	0,23	0,34	-	-
2	0,17	1,23	0,13	0,22	0,40	0,31	-	-
6. Oxongaron daryosi – quyilish joyi suv o'lchash nuqtasi								
1	0,82	4,20	0,37	2,56	1,26	-	-	-
2	1,29	4,16	1,54	6,69	4,02	2,28	-	-
7. Chirchiq daryosi – G'azalkent suv o'lchash nuqtasi								
1	0,16	1,40	-	0,33	0,08	0,39	0,03	-
2	0,29	2,01	-	0,07	0,79	0,29	0,58	-
8. Chirchiq daryosi – Chinoz suv o'lchash nuqtasi								
1	0,49	3,32	-	1,61	0,63	0,98	0,20	-
2	1,17	3,00	1,78	3,85	2,21	1,85	-	-
II. Amudaryo daryosi suv havzasi								
1. Amudaryo daryosi – Termiz suv o'lchash nuqtasi								
1	0,50	1,50	1,30	0,71	1,91	1,72	-	-
2	0,83	2,16	2,23	1,66	2,27	4,12	-	-
2. Amudaryo daryosi – Tuyamo'yin suv o'lchash nuqtasi								
1	0,54	1,70	2,05	2,07	-	3,03	-	0,37
2	1,58	2,49	2,52	3,57	1,53	14,92	-	-
3. Amudaryo daryosi – Samonboy suv o'lchash nuqtasi								
1	0,69	2,25	1,60	1,94	2,03	2,32	-	-
2	2,17	3,52	5,08	8,22	1,54	15,83	-	-
4. Surxondaryo daryosi – Yuqori suv o'lchash nuqtasi								
1	0,25	2,02	0,04	0,77	0,21	0,35	-	-
2	0,57	3,43	0,75	2,24	0,78	0,83	-	-
5. Surxondaryo daryosi – Mang'uzor suv o'lchash nuqtasi								
1	0,70	3,07	1,66	3,69	1,37	1,24	-	-
2	1,39	4,77	4,85	5,35	2,67	2,79	-	-



4.3 – rasm. Sirdaryo daryosi bo'yicha kamsuvlik va toshqinli oqim davrida zich qoldiqlarning miqdorini o'zgarishi. a) toshqinli oqim davrida zich qoldiqning ma'danlashuvi; b) kamsuvlik davrida zich qoldiqning ma'danlashuvi. 1-o'ng qirg'oq; 2-o'rta; 3-chap qirg'oq; Stvorlar 1-Qoradaryo; 2-Norin daryosi; 3-Sirdaryo, 15 a – Maxov-tovuq, 16-27-Qayroqum suv ombari; 39-Jussaligacha; 79 – Jussalidan keyin; 80 – Tyurotamagacha; 82-Kazalinskacha. 10-12 km³ kollektor suvlarini Sirdaryoga tushirilishi bilan Kall stvorida o'lchangan daryoning ma'danlashuvi 0,63 g/l ni, Qayroqum suv omborida 0,95 gG'l, Chordara suv omborida (Ohangaron, Chirchiq, Bo'zsu kabi kam ma'danlashgan daryolarining kelib qo'shilishi hisobiga) – 0,74 g/l ni tashkil etgan. Shunday qilib, Sirdaryo daryosining boshlanish joyidan quyilish joyigacha ma'danlashuv ortib boradi. Bu o'lcham 0,09 dan 0,8 gG'l gacha ya'ni 9 barobar ortadi, lekin u yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan me'yordan ortmaydi.



4.4 – rasm. Amudaryo daryosining suvi sifatining tavsifnomasi. a) ma'danlashuvi; b) permanganatli oksidlanuvchanlik; Stvorlar: 1 – Termezda; 2 – er osti suvlarini oluvchi Qoraqum kanali; 3-Kerkidagi; 4-Chorjuydagi; 5-Mustaqillik; 6-Tuyamo'yindagi; 7-Chotlidagi; 8-Qiziljardagi. Egrilardagi sonlar: 1-eng quyi bosqich; 2-eng yuqori bosqich. Amudaryo havzasidagi suv sifatining o'zgarishi va uning zamonaviy holati, ma'danlashuv ko'rsatkichlari bo'yicha baholanadi. Bunda asosiy ionlar (SO₄²⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, Ca²⁺, Mg²⁺), organik ifloslanish ko'rsatkichlariga qarab (SKBT, KKT, permanganatli oksidlanuvchanlik), nitratlarga, ammiakka va boshqa moddalarga.

6. Zarafshon daryosi – Do'ppili suv o'lchash nuqtasi								
1	0,18	1,27	-	0,75	0,03	0,14	0,21	-
2	0,30	2,34	-	0,92	0,24	0,17	0,28	-
7. Zarafshon daryosi – Navoiy suv o'lchash nuqtasi								
1	0,85	3,54	2,41	4,45	-	0,39	-	-
2	1,37	3,16	1,74	4,85	7,79	2,02	-	-
8. Qashqadaryo daryosi – Varganza suv o'lchash nuqtasi								
1	0,25	2,48	-	0,34	-	0,03	0,19	0,17
2	0,35	2,56	-	-	0,37	0,25	0,90	-
9. Qashqadaryo daryosi – Qoratikon suv o'lchash nuqtasi								
1	0,68	3,36	-	2,78	2,09	1,21	0,19	-
2	4,13	5,09	5,03	25,61	6,80	23,24	-	-
10. Sherobod daryosi – Dirband suv o'lchash nuqtasi								
1	0,95	2,08	3,57	1,96	1,81	4,65	-	-
2	2,50	1,76	11,40	4,87	3,33	16,90	-	-

4.3. Suv zaxiralarini o'z - o'zidan tozalanish va o'zini tozalash qobiliyati bilan sodir bo'ladigan jarayonlar

O'z - o'zidan tozalanish jarayonlari - bu ifloslangan tabiiy suvlarni, suv hududlari (daryolar, suv omborlari, ko'llar va boshqalar)ning boshlang'ich xossalari va suv tarkibiga qaytarilishiga yo'naltirilgan hamma tabiiy jarayonlarning (gidrodinamik, kimyoviy, mikrobiologik va gidrobiologik) yig'indisidir.

Tabiiy o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarining murakkabligi turli xilligi shundan iboratki, ularning ahamiyatligi va ifloslantiruvchi moddalarning turli xilligi, suv havzalarining va suv oqimlarining o'ziga xosliklari turli fizik-geografik sharoitlarda bo'lishi bilan tushuntiriladi. Ifloslanish turlari bilan (kimyoviy xossalari, ifloslantiruvchi moddalarning konsentratsiyalari va ularning oqadigan suvlarda bo'lishi) o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarining yo'nalishi va jadalligi aniqlanadi. Shu sababli, suv havzasining yoki suv oqimining suvlarini tabiiy xossalarning qaytarilish jarayonlari, ifloslangan oqova suvlarning miqdori va tavsifi bilan yaqin bog'liqlik holatida ko'rilishi kerak. Daryolarga, ko'llarga va suv omborlariga, sanoat, qishloq xo'jalik va xo'jalik maishiy oqova suvlarining kelib tushishi tabiiy suvlarning gaz va ion tarkibiga, organik va biogen moddalar, mikroelementlar tartibotiga o'zgarishlar kiritadi, o'simlik va hayvonat organizmlarining hayot faoliyatini buzishlari olib keladi. Oqova suvlarning suv havzalariga va suv oqimlariga kelib qo'shilishi biotsenozlarga yomon ta'sir ko'rsatib, organik moddalarni, azot, fosfor, kaltsiy va boshqalarni tabiiy aylanishining buzilishiga olib keladi. Kelib qo'shiladigan organik moddalar miqdori va tuzilishi, suv havzalarining mavjud tabiiy muvozanatini buzilish darajasi bilan tushuntiriladi.

Suv havzalarining o'z - o'zidan tozalanish va o'zini tozalash qobiliyati natijasida sodir bo'ladigan jarayonlar. Bir vaqtning o'zida va o'zaro bog'langan holda oqova suvlarni tabiiy suvlar bilan suyultirilishi va aralashishi, suv havzalari va suv oqimlarida moddalarning aylanishi biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar hisobiga boradi. Ifloslangan oqova suvlarni, tabiiy suvlar bilan suyultirilishi va aralashishidan so'ng, o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarida hal qiluvchi rolni biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar bajaradi.

Tabiiy suvlarda organik moddalarning aylanishi, ionli va fazali muvozanatning to'xtovsiz almashinishi sababi hisoblanadi. Organik moddalarning tabiiy suvlarda aylanish jarayoni bir necha bosqichda boradi. Ba'zi bir vaqtlarda oraliq mahsulotlar, boshlang'ich moddalarga nisbatan zaharli bo'lishi mumkin. Shu sababli o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarini o'rganishda moddalarning aylanish zanjirini va ushbu aylanishlar kinetikasini bilish kerak bo'ladi, chunki bu, vaqt bo'yicha suvning tarkibini bashorat qilishga yordam beradi. Shu maqsadga erishish uchun, quyidagilar ni bilish zarurdir:

- jarayonlar (kimyoviy, biokimyoviy, fotokimyoviy oksidlarnish, sorbillanish, koagullanish, majmuaviy birikmalar hosil qilish, yomon eriydigan birikmalar hosil bo'lishi va boshqalar) ning nisbiy rolini aniqlash;
- asosiy omillarning ayrim organik va ma'danli birikmalar aylanish tezligiga ta'sirini o'rganish;

- ifloslantiruvchi moddalar aylanishidagi oraliq mahsulotlarni aniqlash;
- tabiiy suvlar tarkibi va xossalari o'zgarishiga organik va ma'danli moddalar ta'sirini tadqiqot qilish;

Ifloslangan tabiiy suv havzalarida daryolarda, suv omborlarida, ko'llarda mavjud bo'lgan tabiiy holatiga qaytarilishga olib keluvchi o'z - o'zidan tozalanishining murakkab jarayonlari sodir bo'ladi. Suv havzalarini ifloslantiruvchi moddalardan o'z - o'zidan tozalanishining ayrim omillarini roli, tadqiqotchilar tomonidan turlicha baholangan.

Tabiiy suv havzalarini ifloslanishi va o'z-o'zidan tozalanishida quyidagi asosiy fizik-kimyoviy jarayonlar ta'siri natijasida suvning kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari o'zgaradi:

- moddalarning oksidlanish - qaytarilishli aylanishi;
- kondensatlanib polimerlanish reaksiyalari;
- kolloid moddalarning sorbirlanish, desorbirlanish, kation almashinish jarayonlarini hosil bo'lishi;

- yomon eriydigan birikmalar hosil bo'lishi;
- suvdan gazlarni va oson uchuvchan birikmalar ajralish jarayonlari;
- majmuaviy birikmalar hosil bo'lishi.

Suv havzalarining kimyoviy va biologik holati, biokimyoviy, fizikaviy va kimyoviy jarayonlarning yo'nalishi va jadalligi bilan aniqlanadi.

Ma'lumki, oqova suvlari bilan, tabiiy suv havzalariga ifloslantiruvchi moddalar kelib tushadi. Ular ham konservativ (xloridlar, sulfatlar), ham konservativ bo'lmagan (ko'pgina organik moddalar) bo'lishi mumkin. Suv havzalarining konservativ moddalardan o'z-o'zidan tozalash faqat oqova suyuqliklari tabiiy suvlar bilan suyultirish olib borilsa, konservativ bo'lmagan moddalardan tozalash uchun esa ham suyultirish va ham daryolar, ko'llar va suv omborlarida boradigan moddalarning aylanish jarayonlari (biologik, kimyoviy va fizikaviy) bilan olib boriladi.

Suv havzalarining o'zini tozalash qobiliyati, yoki o'zi tozalanish darajasi (K), foizlarda ifodalanib, moddalarni boshlang'ich va oxirgi konsentratsiyalari ayirmasini boshlang'ich konsentratsiyasiga bo'linishini foizlari bilan hisoblanadi.

$$K = \frac{C_0 - C_1}{C_0} \cdot 100\%$$

bunda, C_6 va C_0 -suv havzasi bo'limi stvoridagi boshlang'ich va oxirgi kontsentratsiyalar; mg/dm^3 larda.

Qayta ishlab chiqaruvchanlik qobiliyati, (QQ) – suv havzasi bo'limlaridagi oqimda saqlanuvchi, suv bo'limi orqali bir soat ichida o'tadigan, qayta ishlangan, konservativ bo'lmagan moddalarni kilogrammlarda ifodalanishi quyidagi formulada hisoblanadi.

$$QQ = (A_6 - A_0) / \tau,$$

bunda, A_6 va A_0 lar suv bo'limining boshlang'ich va oxirgi stvoridagi soatlik og'irlik, kg ; τ - stvorlar orasida suvni o'tish vaqti, soat.

Ifloslantiruvchi moddalarning emirilish koeffitsientlari. Ifloslantiruvchi moddalarning miqdorlarini suvda kamayish tezligi konstantasi bu – emirilish koeffitsienti deyiladi [23].

Suvdagi ifloslantiruvchi moddalarning emirilish koeffitsientlari suv havzalarida boradigan, bir - biriga o'zaro bog'liq jarayonlar yig'indisi bilan aniqlanadi:

- suv qatlamidagi, muallaq moddalarda, tub oziqlarida, cho'kindilarda boradigan biokimyoviy almashinish jarayonlari;
- molekulyar kislorod ishtirokisiz, suvda erigan kislorod bilan kimyoviy oksidlanish va fotokimyoviy oksidlanish;
- fizik - kimyoviy jarayonlar – sorbllanish va koagullanish, qiyin eriydigan birikmalar, suvdan gazlar va engil uchuvchan moddalarni ajralib chiqishi, ko'pik miqdori va boshqa jarayonlar.

Ifloslangan tabiiy suv havzalarining biologik o'z - o'zidan tozalanish jarayonlari. Bu jarayonlarni, suv havzalarining ekotizimlarini ilk holatlariga qaytish yoki qaytarilish jarayonlari sifatida tushunish mumkin.

4.11 –jadval

Organik moddalarning tabiiy suvlarda $20^\circ C$ haroratda aylanish tezliklari koeffitsientlari, bu ma'lum bir suv havzasi modelida [23]

Modda	K_{sv}
Biologik yumshoq moddalar $K > 0,3$	
Formaldegid (chumoli aldegid, metanal) $HCHO$	1,4
Glyukoza ($C_6H_{12}O_6$)	0,72
Maltoza ($C_{12}H_{22}O_{11}$)	0,63
Metil spirti (metanol, yog'och spirti CH_3OH)	0,57
Geptil spirti (geptanol, $C_7H_{15}OH$)	0,56
Furfurol	0,55
Etil spirti (etanol, vino spirti, metilkarbiol C_2H_5OH)	0,50
Sirka aldegid (metanal CH_3CHO)	0,49
Amil spirti (pentanol $C_5H_{11}OH$)	0,47
Butil spirti (butanol C_4H_9OH)	0,45
Propil spirti (propanol C_3H_7OH)	0,41
Fenol (C_6H_5OH)	0,38
Ikkilamchi propil spirti (2-propol $CH_3 - CHOH - CH_3$)	0,37
Izobutil spirt (2-metil propanol-2 $CH_3 - CH - CH_2OH$)	0,35

Oraliq guruh moddalar $K = 0,30 \dots 0,5$

m - Krezol (m-metil fenol 3-metil fenol $m-CH_3 - C_6H_4OH$)	0,21
m-etilfenol (2-etilfenol, $m-C_2H_5 - C_6H_4OH$)	0,19
o-krezol (o-metil fenol, 2-metilfenol $m - CH_3C_6H_4OH$)	0,18
Pirokatekin (benzendiol - 1,2 $C_6H_4(OH)_2$ 2-digidoksi benzol)	0,44
Xlorli sulfonal	0,13
Kerosinli alkil sulfanat	0,12
Rezotsin (benzendiol -1,3, 3-digidroksibenzol $C_6H_4(OH)_2$)	0,11
Pirolanol ($C_6H_3(OH)_3$)	0,10
α -Naftal	0,10
β -Naftal	0,09
m-ksilenol	0,08
Dimetil alkil benzilammoniy xlorid	0,07
n- Krezol (n-metil fenol, 2-metilfenol $n-CH_3 - C_6H_4OH$)	0,06
Biologik qattiq moddalar ($K \leq 0,05$)	
n-Ksilenol	0,05
Trimetil alkil amoniy xlorid ($C_{17} - C_{20}$)	0,05
Timol	0,05
Gidroxinon (benzendiol - 1,4, 3-digidroksi benzol $n-C_6H_4(OH)_2$)	0,04

Suv havzalarining o'ta muhim o'z - o'zidan tozalanish jarayonlariga quyidagilar kiradi: 1) dag'al dispers aralashmalarni cho'kish, va kolloid aralashmalarining koagullanishi; 2) organik aralashmalarining oksidlanishi (ma'danlashuvi); 3) ma'danli aralashmalarining kislorod ishtirokida oksidlanishi; 4) tabiiy suv havzasining bufer sig'imi hisobiga kislota va asoslarning neytrallanishi; 5) og'ir metallar tuzlarining gidrolizlanishi natijasida, kam eruvchan gidroksidlarning hosil bo'lishi va ularni eritmadan chiqib ketishi.

Ifloslangan oqova suvlar er usti suv havzalariga kelib tushgandan keyin, ular, oqova suvlari bilan kelgan ayrim moddalar parchalanadi, va suv havzasida yashovchi organizmlar tanasiga shimiladi yoki to'planadi, suv bilan oqib, bir joydan ikkinchi joyga o'tadi, bir shakldan, ikkinchi shaklga (ya'ni ma'dandan, organik shaklga) o'tadi, hamda suv havzalarining tagidagi loy, loyqaga cho'kkadi, va unda chiriydi. Masalan, ayrim daryolarning (Chirchiq shahri atrofida) boshlang'ich qismlari turli ifloslangan oqovalar bilan ifloslanadi. Lekin, shu joydan 50 - 80 km narida, daryoning quyi qismida daryolar suvi o'z - o'zidan tozalanishida gidrobiontlar juda muhim o'rin tutadi. Ular ma'dan moddalaridan, turli jarayonlar ta'sirida organik birikmlar hosil qiladilar, o'zlarining tanalarida zararli moddalarni to'plab, suv havzasi tubidagi loyqaga cho'kishida katta rol o'ynaydi.

Ifloslangan suvlarda gidrobiontlar miqdori qanchalik ko'p bo'lsa, ulardagi modda almashinish jarayonlari, organik va ma'dan moddalarning parchalanishi ko'payib, bu havza suvining o'z - o'zidan tozalanishi jadallashadi, bu kabi havzalar suvlarda kislorodning miqdori ko'p bo'ladi. Lekin, organik moddalarning biologik ma'danlashuvini, fotosintez jarayonni oshiruvchi o'simliklarning ko'plab

rivojlanishiga sabab bo'ladi, suv kislorod bilan to'ynadi, uning tozalanishi tezlashadi.

Organik moddalarni ma'dandanlashtiradigan gidrobiontlar havza suvining aralashishi yuqori bo'lgan joylarda samarali bo'ladi, chunki uning sababi, suv orqali ularga oziq moddalar va kislorod kelib turadi. Gidrobiontlar 1 g kislorod qabul qilish jarayonida, o'zlaridan 3380 kall energiya ajratadilar. Ular tomonidan organik moddalarni qabul qilish jarayoni bilan birga moddalarning parchalanishi va suvning tozalanish jarayonlari jadallashadi.

Gidrobiontlar yordamida tabiiy suvlarni radionuklidlardan va pestitsidlardan ham tozalash mumkin. Bunday moddalar gidrobiontlar tanasida ko'plab to'planadi, bir shakldan, ikkinchi shaklga va turli birikmalar tarkibiga o'tishi natijasida, suvning tarkibi ancha zarasizlanadi. Radionuklidlar, avvalo, gidrobiontlar tanasi ustida, ularning to'qimalarida va organizmlarining o'sishi bilan uning butun tanasida to'planadi.

Gidrobiontlar tanasida kimyoviy moddalar turlicha to'planadi. Masalan, Lamacina gidrobionti tanasida kobaltning to'planish koeffitsienti astronomik ko'rsatkichga $4 \cdot 10^{13}$ ga teng. Kadmiyning to'planish koeffitsienti esa $1,4 \cdot 10^{16}$ (1959). Mollyuskalar misni, meduzalar – ruhni, radiolariyalar – strontsiy, astsidiyalar – vanadiyni, fukus va laminariya kabi suv o'tlari ko'plab alyuminiy, yod, brom kabi elementlarni o'zlarida to'playdilar.

Gidrobiontlar tanasida to'planadigan strontsiy-90, ittriy-91, seriy-114 kabi izotoplar to'plagan o'simlik va hayvonlar ham radioaktivlashib juda xavfli tusga kiradilar. Ular istemol qilinganda yoki ular bilan ovqatlanganda strontsiy – 90 va boshqa radioaktiv izotoplar hayvonlarning biridan ikkinchisiga ozuqa xalqasi orqali o'tib, oxiri baliq bilan ovqatlangan inson tanasiga kelib to'planadi. Ularning yarim parchalanishi davri uchun 26-28 yil kerak bo'ladi. Strontsiy – 90 inson tanasiga ichimlik suvi bilan 26-59%, ovqatga ishlatiladigan turli organizmlar mahsuloti (sut, qatiq, go'sht, baliq go'shti) orqali 41-44% o'tishi mumkin (Mere Saurov, 1967).

Radioaktiv moddalar bilan zararlangan tabiiy suvlarda yashaydigan gidrobiontlar o'z tanalarida, 10 - 15 kun ichida shu kabi moddalarning suvdagi miqdoriga nisbatan 100 dan 10 - 20 ming marta ortiq to'playdilar. Suv hayvonlardan mollyuskalar turli qisqichbaqasimonlar o'z tanalarida ittriy-91 ni suvdagi miqdoridan 100-250 barovar, suv o'tlaridan ulva, sistozira, briopsis kabilar 600-1000 barobar ko'p to'playdilar. Fitoplankton vakillari esa o'z organizmlarida, zooplanktonlarga nisbatan bunday moddalarni 10 marotaba ortiq miqdorda to'plashi aniqlangan. To'plangan radioaktiv izotoplar organizmlar bilan birga tabiiy suv havzasi tubidagi loyqaga cho'kadi yoki ular chirigandan keyin yana (ayniqsa strontsiy-90) suv oqimiga qaytishi mumkin.

Tabiiy suvlarning biologik o'z - o'zidan tozalanishida, biofiltrlash qobiliyatiga ega organizmlarning (mollyuskalar, qisqichbaqasimonlarini) o'rni etarli darajada yuqoridir. Ayniqsa, ikki chanoqli mollyuskalarning tabiiy suvlarni tozalashdagi ahamiyat yuqoridir. Masalan, 5-6 sm uzunlikdagi mollyuskalarning har biri bir kunda 150 - 280 m³ suvni filtrlaydilar. Shuning uchun ham, dengiz qirg'oqlarida mollyuskalar biofiltratsion hosil qilib, litoral va sublitoralqism suvi doim biofiltrlash hududlarini hosil qilib, litoral va sublitoral qatlamdagi suv doimo biofiltrdan o'tadi.

shu sababli bunday hududlardagi suvlarda o'z - o'zidan tozalanish jarayonlari yaxshi ketadi.

Chuchuk suv havzalarida esa, biofiltr vazifasini perlovitslar, bezzubkalar, dreysseylar kabi gidrobiontlar bajaradilar. Perlovitslarning kattaligi bor yo'g'i 9-11 sm ni tashkil etadi, lekin ular bir kunda 60 - 70 litr suvni filtrdan o'tkazadilar. Dengiz planktonlarida ko'p uchraydigan Calanus finmar-chicus bir kunda 5,5 litr suvni filtrlaydi. Ko'pchilik mo'lovli qisqichbaqalar ham bu jarayonda faol qatnashib, suvning biologik o'z - o'zidan tozalanish jarayonlarini tezlashtiradilar. Bu kabi jarayonlar asosida turli biologik tirik jonzodlarning hayot faoliyati yotadi.

Shuning uchun ham xalqimizni «etti dumalagan suv toza suv» degan maqoli, bekorga aytilmagan. O'simliklar va suv jonvorlari loyqa suvni tinitadi, turli moddalarni cho'ktirib suvni tozalaydilar.

4.4. Er usti suvlarining kimyoviy tarkibining o'zgarishini bashorat qilish

Bashorat(prognoz) – bu kelajakning ma'lum bir vaqti ichida natijalar yoki ma'lumotlarga, axborotlarga etish jarayoni yoki hodisasi yoki holati haqida fikr yuritishning mumkinligidir. Bashoratlash – jarayon yoki hodisalarning ulami rivojlanish tendentsiyalari tahlili asosida kutilayotgan o'zgarishlarga faol ta'sir etish maqsadida, ularning holatini o'zgarishini bashoratini qayta ishlashga yo'naltirilgan jarayondir.

Kutilayotgan hodisalar rivojlanishini va xalq xo'jaligining oldindan rejalashtirishga mo'ljallangan ilmiy-texnikaviy bashoratlar quyidagi guruhlariga bo'linadi.

- tezkor bashoratlash (3 oygacha)
- qisqa tezkor bashoratlash (1 yilgacha)
- o'rta jadallikda bashoratlash (1-5 yillarda)
- uzoq jadallikda (5-20 yilgacha)
- uzoq jadallikdan yuqori bashoratlash (20 yildan keyin)

Quyida xalq xo'jaligi amaliyotda nisbatan keng tarqalgan er usti oqova suvlarining kimyoviy tarkibini tezkor va uzoq vaqtga bashoratlashni tuzish usullari ko'rib chiqilgan.

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlarini tezkor bashoratlash. Ustki suvlarni kimyoviy tarkibining o'zgarishini oldindan tezkor bashoratlash nisbatan oldindan bashoratlar (kunlar, bir necha kun, oy, sezon) qilish bilan ajralib turadi, gidrometeorologik o'zgarishlarda va oqova suvlarni favqulotda suv havzalariga tashlanilganda, suvning sifatini yomonlashuvi tomonga bashorat va o'zgarishga o'tgan - o'tmaganligini aniqlash uchun yo'naltirilgan bashoratlardir.

Bashoratlar daryolarni nisbatan xavfli ifloslantiruvchi manbalar yoki shunday manbalar guruhlaridan quyida joylashgan daryoning aniq bir stvori uchun tuziladi. Kichik va o'rta daryolarda esa, bunday stvorlarga, birinchi o'rinda bir yil ichida daryo va oqova suvlarini amalda to'liq aralashishi kafolatlangan stvoriga aytiladi. suviga aniq ta'sir ko'rsatuvchi joyda joylashgan suvdan foydalanish stvoriga aytiladi. Katta daryolarda – suvdan foydalanishning yaqinroq stvori bu oqova suvlar tashlanishidan quyida joylashgan stvorhisoblanadi.

Suvning ifloslanganlik darajasini bashoratlash uchun quyidagi qatordagi moddalarni aniq kiritish kerak.

a) Oqova suvlarini tushishidan quyida joylashgan nazorat stvorida ko'proq va boshqa moddalarga nisbatan tez-tez uchraydigan yoki favqulotdagi hodisalarga yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiyadan (YO'QK) oshiruvchi modda (moddalar);

b) Tashlanayotgan ifloslantiruvchi moddalarning o'zgarishi bilan boradigan sharoitlarni ifodalovchi, ma'lum bir uzunlikdagi suv havzasi masofasini ifloslanishini ko'rsatuvchi modda yoki moddalar;

v) Suvda erigan kislorod va KBBT to'liq.

Daryoni ifloslangan maydoni uzunligini ko'rsatuvchi moddaning ajralishida, ya'ni ifloslantiruvchi moddaning daryo to'liq uzunligi bo'yicha tarqalishini tizimli kuzatishlar yoki maxsus o'tkaziladigan daryoni dastlabki o'rganish yoki belgilab olish (rekognostsirovka) tadqiqotlari natijalaridan foydalaniladi.

Daryo suvini oqova suvlari bilan ifloslanish darajasini (bosqichini) tekshirilayotgan hududda tezkor bashoratlash uchun quyidagi materiallarga ega bo'lish zarur:

a) daryo tizimlari xaritasi yoki chizma-xaritasi;

b) gidrologik nuqta (postov)lar, stvorlar chizma xaritasida aniq joylashgan o'mi va qatori; qayerda tizimli gidrokimyoviy kuzatishlar o'tkazilayotgan stvorlar va qayerda suv iste'moli yoki suvdan foydalanish, suv sifatiga bog'liq stvorlar;

v) Suvli massalarni gidrologik kuzatish nuqtalari va gidrometeorologik shart-sharoitga bog'liq holda suvdan foydalanish nuqtalari oralig'idagi o'rtacha aralashish tezligi haqida ma'lumotlar.

Tezkor bashoratlashni olib borish uchun zarur bo'lgan hisoblash bog'liqliklarini olish maqsadida gidrokimyoviy axborotlarni qayta ishlash. Bashoratlash uchun, modellashning uchta usulidan foydalaniladi va hisobga olinadi.

1. Moddalar muvozanati tenglamasini tuzish va qo'llash, bunda asos sifatida ayrim omillar va emperik koeffitsientlarning kafolatlangan qiymatlari olinadi.

2. Ifloslantiruvchi moddalar miqdorlarini shunday bir gidrometeorologik kattaliklar bilan to'g'ri va taqriban statistik bog'liqliklarini topish va qo'llash, shu asosda bir necha kun, oy, fasl oldin bashorat tuzish mumkin yoki tuziladi.

3. Birinchi ikki modellash usuli qo'llanilishini kombinatsiyalash.

Oqova suvlarni halokatli holatda tashlanganda, bashoratlash uchun kerakli axborotlar tezkor yig'iladi. Ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

-oqova suvlarni halokatli tashlanishning boshlang'ich va davom etish vaqti;

-oqova suvlarni qo'yib yuborish tavsifi (noma'lum, halokatli tashlanishning boshlang'ich, o'rta yoki umumiy davri vaqtida suv havzasiga kirib kelgan ifloslantiruvchi kimyoviy moddalar maksimal kirish tezligi);

-tashlangan (tashlanayotgan, chiqarilayotgan) oqova suvlardagi ifloslantiruvchi moddalar nomlari, qatori va taqribiy miqdori;

-suv havzasidagi havfli davrda asosiy gidrometeorologik ma'lumotlar. Suv oqimlari uchun asosiy gidrometeorologik ma'lumotlarga quyilagilar kiradi:

1) oqova suvlarni halokatli tashlangan joydan yuqoridagi suvlar oqimlari suvlari sarfi, m^3/s

2) xavfli ifloslantiruvchi suv massalarining o'zgarishini kutish mumkin bo'lgan gidrologik nuqtalar stvorlaridagi suvlar oqimlari suv sarfi, m^3/s ;

3) oqova suvlari halokatli tashlangan joydan yuqorida joylashgan stvordagi suvlarni oqishining o'rtacha tezligi, m/c

4) 2 misolda ko'rsatilgan nuqtalar stvorlaridagi suvlar oqimlarining o'rtacha tezligi, m/c ;

5) morfometrik tavsifnomasiga ko'ra ajratilgan yoki ushbu suv havzasi bo'limlari nuqtalari stvorlaridagi daryo oqimining o'rtacha chuqurligi va eni, m .

Daryolar suvlarini ifloslanganligini tezkor bashoratlashning haqiqiylikni tahlil qilish va baholash. Bu daryolar suvlarining ifloslanish jarayotlarini tasvirlab berishni statistik va kombinatsiyalangan modeli usullaridan foydalanib tuzilgan bashoratlarni tahlil qilish va baholashga kiradi.

har bir tezkor bashoratlashga quyidagi mezonlar beriladi:

1) Bashoratlan daryolar suvlarini ifloslanganlik darajasi ko'rsatkichlarini va ifloslantiruvchi moddalar miqdorlarini to'g'riligini umumiy baholash;

2) Gidrometeorologik ma'lumotlar bashorati hatoliklarini hisobga olmagan holda, tanlangan bashorat usulini aniqliligini baholash,

Birinchi holatda, suv havzasining kuzatish natijasida olingan ma'lumotlarni, bashoratlash natijalari bilan taqqoslanadi, ikkinchi holatda esa, natijalarni bashoratlashni qabul qilingan usulga binoan qaytadan hisoblanib, haqiqatdan gidrometeorologik tavsifnomaga ega bo'lgan o'rni hisobga olgan holda taqqoslanadi.

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlarni uzoq vaqtga bashorat qilish. Xalq xo'jaligining jadal rivojlanishi, er usti quruqlik suvlarining kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlarni uzoq vaqtga bashorat qilishni taqozo qiladi. U o'z navbatida o'ta murakkab bo'lgan majmuaviy jarayonlarni o'z ichiga oladi va tuzilish jihatidan quyidagi ko'p sonli turli bashoratlardan iborat:

1) Er usti quruqlik suvlarining sifatini tarkibini yangilangan yoki yangilanayotgan holatining tahlili;

2) Suvning hisoblangan sarfining (daryolar uchun) va hajmini (ko'llar va suv omborlari uchun) aniqlash yoki bashorat qilish;

3) halq xo'jaligining turli tarmoqlaridan suv havzalariga ifloslantiruvchi moddalarning kelib tushishini bashorat qilish;

4) Suv havzalaridagi va suv oqimlaridagi ifloslantiruvchi moddalar miqdorlarini bashorat qilish;

5) Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibini muhofaza qilish va muhofaza qilish qoida va tadbirlaridan unumli foydalanish bo'yicha tavsiyanomalar berish.

Daryolar suv havzalarini bashoratlashda olib boriladigan jarayonlar, ularni qism - qismlarga ajratgan holda o'rganish va buni stvorlarda olib borilishi talab etiladi, chunki bu o'z navbatida, bunday bashoratlash natijalarini aniqliligini va amaliy maqsadlar uchun foydalanish yoki qo'llash mumkinligini ta'minlaydi. Suv havzalari bo'limlarini va stvorlarni tanlash asosida tarmoqlarni tuzish zarur va ularning asosida, tabiiy suvlar uchun muhim bo'lgan quyidagi xususiyatlarni aniqlash yotadi:

-hozirgi vaqtda nisbatan ifloslangan suv havzalari qismlaridagi ifloslantiruvchi kimyoviy moddalar miqdorlari, yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan kontsentratsiyadan (YQMK) 10 marotaba yuqori;

- ifloslantiruvchi moddalar miqdorini mavjudligini tavsiflovchi, lekin kuchsiz ifloslangan toifaga kiruvchi suv havzasi qismlari va stvorlari;

- xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega bo'lgan va yuqori darajada ifloslangan suv havzalarining qismlari va stvorlari;

- xalq xo'jaligi tarmoqlarining jadal rivojlanishini hisobga olgan holda ko'p aholi istiqomat qiluvchi tumanlardagi suv qism va stvorlari;

- Respublikaning muhim xalq xo'jaligi qurilishlari borayotgan tumanlardagi suv qism va stvorlari;

- ulkan daryo havzalarini yakunlovchi stvorlar;

suvning sarfi o'lchanib, suv muvozanat tuziladigan stvorlar;

Bashoratlanuvchi ko'rsatkichlar suv iste'molchilari va suvdan foydalanuvchilarni hozirgi va kelajakdagi umumiy va *** talablari asosida tanlanadi.

Umumiy bashoratlash ko'rsatkichlariga, suvning va moddaning xossalari tavsiflovchi, asosan fizikaviy aylanishlarga va biokimyoviy oksidlanishga undovchi va «Oqova suvlar tomonidan er usti suvlarini ifloslanishini muhofaza qilish qoidalari» bilan kelishilgan me'yorlar asosidagi ko'rsatkichlar kiradi. Bunday ko'rsatkichlar: muallaq moddalar, harorat, rN belgisi, ma'danlashuv, erigan kislorodni saqlanishi, KBT kabilar hisoblanadi.

Maxsus guruhdagi ko'rsatkichlarga esa murakkab kimyoviy aylanishlarga (fenollar, SSAM, neft mahsulotlari, biogen moddalar, pestitsidlar) uchragan moddani tavsiflovchilar kiradi. Bunday ko'rsatkichlarning ko'pchiligi (SSAM, neft mahsulotlari, pestitsidlar) moddani tavsiflaydi, ular tabiiy suvlarga yondosh bo'lmay, balki insonning xo'jalik faoliyati mahsulotlari hisoblanadi.

Bashoratlashda foydalaniladigan axborotlar, quyidagi oqimlardan tashkil topgan bo'lib, quyidagi ko'rinishlarga ega:

1) jarayonlarning holati va ayrim omillarning oldingilarin bilan bog'liqligi;

2) turli ilmiy tashkilotlar qilingan, xalq xo'jaligida mumkin bo'lgan o'zgarishlarni baholash;

3) ayrim tumanlarda xalq xo'jaligining tarmoqlarini rivojlanishining ko'p vaqtga mo'ljallangan tendentsiyasi;

4) er usti suvlarining kimyoviy tarkibi va uning ilgari holatini tushuntiruvchi omillar;

5) suv boyliklaridan oqilona foydalanish va suv xo'jalik tashkiliy ishlari;

6) hozirgi vaqtidagi va kelajakdagi ifloslanish manbalari;

7) oqova suvlarni tozalash usullarini rivojlantirish jarayonlari va suv boyliklarini muhofaza qilish tashkiliy tadbirlari;

Mavjud axborotlar va ma'lumotlarni ishonchliligi, to'liqliligi va shu bilan birga bashoratlashning turli bosqichlaridagi ko'rsatkichlar va o'lcham adekvatligiga qarab baholanadi.

4.5. Er usti suvlarining sifatini muhofaza qilish.

1) Markaziy Osiyo daryo suvlarining sifati, sug'orish suvlari ta'sirida va sanoat oqova suvlarining oqimlarini kelib qo'shilishi hisobiga asta-sekin yomonlashib bormoqda: daryolarning quyi oqimida ma'danlashuvining oshishi kuzatilmoqda, suv oqimlarning ayrim qismlarida ma'lum bir kunlar va oylar zaharli eleentlar zaharli kimyoviy moddalar qoldiqlari saqlanishi ko'paymoqda.

2) Aytish joizki, shunga o'xshash jarayonlar nafaqat ularni aniqlashni balki, daryolarimizni tozaligini muhofaza qilish uchun, yo'naltirilgan o'ylangan ishlanmalar asosidagi tashkiliy ishlarni olib borilishini talab qilmoqda.

3) Daryolar, ko'llar va suv omborlari suvlari sifatini yaxshilash uchun kurash shakllari quyidagilarda o'z aksini topgan:

- muhandis - texnikaviy

- ma'muriy

- ilmiy - tadqiqotli

Tabiiy suvlarni va suv havzalarini muhoza qilishning muxandis - texnikaviy yo'nalishdagi shaklini bajarish uchun, quyidagi tashkiliy ishlarni amalga oshirishni va bajarishni e'tiborga olish zarur:

a) Kollektor - zovurlar, zovur - quduqlar suvlaridan ularning shakllanish hududida takroriy (bir necha marotaba) foydalanish yoki ishlatish tadbirlarini ko'rish zarur;

b) Kuchli ma'danlashgan (ma'danlashuvi 10 gG'l dan yuqori) suvlarning qoldiqlarini maxsus suv tashlamalariga yoki chuqurliklariga yoki ko'llarga yoki maxsus qurilgan sun'iy suv zahiralarga (tuz qabul qilgich yoki tuz omborlari deb nomlanuvchi) olib kelish yoki olib borish;

v) Magistral kollektorlar qirg'oqlariga, ma'danlashgan qaytuv suvlarining mavzelari chegarasida, olib chiqib ketish va ushlab qolish maqsadida prokladka o'rnatish;

g) Zarur joylarda kanallar va kollektorlarni gidrozolyatsiyalash.

Tabiiy suvlarni va suv havzalarini muhofaza qilishning ma'muriy yo'nalishdagi shakli o'z ichi quyidagilarni kiritadi:

a) Ba'zi bir respublika, viloyat va tumanlar chegaralarini katta, o'rta va kichik suv havzalari yoki suv havzalari guruhlarini chegaralaridan o'tishini aniqlashtirish;

b) Boshlang'ich va yakuniy suvlarning tarkibini, sifatini va boshqa xossalari, aniqlash nuqtalarida stvorlar sonini ko'paytirish, ularning joylashishi shunday bo'lishi kerakki, ular yordamida sug'oriladigan mavzalar holatini yoki daryolarga oqova suvlar chiqaruvchi sanoat korxonalarining ish tartibotini tavsifnomasi haqida ma'lumotlar olish mumkin bo'lsin. Ushbu o'lchash nuqtalarini sug'oriladigan va sug'orish mo'ljallanayotgan mavzelardan yuqorida yoki quyida joylashtirish kerak bo'ladi.

v) Etuk mutaxassislar bilan, zamonaviy daryo suvlarining sifatini o'rganishda foydalaniladigan kimyoviy tahlil qilish uskunalari bilan laboratoriyalarni va bo'limlarni jihozlash;

g) Dala amaliyoti ishlarida, hamma mavjud daryo havzalarini katta, o'rta va kichik ifloslantiruvchi yo'nalishlarni topish va belgilash;

d) Avtomatlashtirilgan boshqarish tezligi (ABT) havzadagi hamma suv bo'limlarida, va shuningdek sanoat korxonalari mavjud oqova suvlarni tashlash vaqtini, sifatini va miqdorini hisoblash uchun tuzilgan.

Daryo suvlarining sifatini yaxshilash uchun kurashish yo'nalishidagi ilmiy tadqiqotlar o'z ichiga quyidagi muammolarni Respublikamizni har bir hududi uchun tadqiqot qilishni ko'rsatadi:

a) Er osti suvlari sifatini yaqin va uzoq perspektivasini turli, shartli berilgan texnik variantlarini bashorat qilish;

b) Arzon va sifatli ichimlik suvi olish uskuna va qurilmalarini tuzish va tashkil etish;

v) Sug'oriladigan erlarni sug'orishda ma'danlashgan kollektor-zovur, zovur-quduqlari suvlaridan qayta, ya'ni takroran foydalanish mumkinligini asoslab berish. har bir mavzeda (balki har bir xo'jalikda) su'niy dala suv saqlash hovuzlari (kichik suv omborlari) tashkil etish zarurdir, chunki bunda ma'danlashgan suvlarni ma'lum ma'noda, sug'oriladigan suvlarga aylanishida ko'mak beradi. Bundan tashqari, nisbatan tuzlangan er usti suvlari uchun maxsus saqlagich hovuzlar ya'ni tashlama «tuzli suv omborlari» ham tashkil etish lozimdir.

Ma'danlashuvi kam bo'lgan suvlardan tuzlarga chidamli bo'lgan o'simliklarni sug'orishda va tuzlangan erlarni yuvishda foydalanish mumkin, juda kuchli tuzlangan suvlardan (tuzli suvlarni) esa tibbiyotda davolash maqsadlari uchun foydalanish mumkinligi aniqlangan va qo'llanilmoqda xam;

g) Daryolar suvlarining sifatiiy tarkibini yomonlashuvi va ma'danlashuvini oshishi hisobiga insonlarga keltiriladigan zararni baholash;

d) Daryolar suvlari kimyoviy tarkibini va ma'danlashuvi o'zgarishini keyingi yillar uchun bashorat qilishning va shu bilan birga, ishlayotgan, qurilayotgan, mo'ljallanayotgan kanallarga sug'orish ishlarining ta'sirini o'rganish usullarini qayta ishlab chiqish.

Yuqorida taklif etilayotgan tashkiliy ishlardan turli davlatda yoki tabiiy hududda er usti suvlarini muhofaza qilish uchun foydalanish mumkin.

Markaziy Osiyo daryolari suvlari sifatiiy tarkibini yaxshilash uchun quyidagi tadbirlarni olib borishni taklif etish mumkin:

1. Sirdaryo daryosi suv havzasi hududida oson eruvchan tuzlarni daryolarga jadal ravishda kelib qo'shilishining manbalari, bu Farg'ona vodiysi, Ochiq cho'lining ba'zi bir va Toshkent vohasidagi kollektor-zovur, zovur-quduqlar suvlari hisoblanadi. Shu chiqit oqova suvlarni daryolarga kelib qo'shilishini kamaytirish yo'llarini qidirish zarurdir. Ushbu kollektor suvlari daryolarga kelib qo'shilganda, kuzatiladigan ma'danlashuvning berilgan qiymatlarini kamaytirish, suvlarning tashlanish hajmini qisqartirish kerak. Shu bilan chegaralanish mumkinki, masalan Sirdaryo daryosining umumiy oqimida daryo suvlarining ma'danlashuvi 1,0-1,5 g/l oshmasligini ta'minlash kerak. Armasoy suv havzasi atrofida, unga yaqin bo'lgan viloyatlar aholisi uchun, dam olish maskanlarini tashkil etish tadbirlarini olib borish kerak, chunki bu suv havzasiga Ochiq cho'ldagi ko'pgina kollektorlar suvlari kelib tushadi. Sirdaryo daryosiga tushadigan toza suvlarni miqdorini, suv havzasining yuqori va o'rta qismida suvdan foydalanishning aniq bir rejasiga muvofiq olib borish kerak.

2. Amudaryo daryosi suv havzasida daryo suvning ma'danlashuviga Vaxsh, Surxon-Sherobod, Chorju vohalari eng ko'p ta'sir ko'rsatadi. Keyingi yillarda Amudaryoga Qarshi cho'li hududidan Janubiy kollektor suvlari oqimi va Buxoro viloyati hududidan esa Buxoro kollektori suvlari oqimi kelib tusha boshladi. Ushbu suv oqimlari hajmini ham kamaytirish chora tadbirlarini ko'rish zarur, chunki Amudaryo daryosi oqimi bo'yicha daryo suvining ma'danlashuvi 1-1,5 g/l qiymatdan oshirilmasa maqsadga muvofiq bo'lar edi. Agarda Daryolik kollektori suvlarini, to'g'ridan-tug'ri Orol dengiziga kelib qo'shilishi tashkil etilsa, rejalashtirilgan va kutilayotgan natijalarga erishilish mumkin. Bundan tashqari, Amudaryo suv havzasidagi ba'zi bir suv havzalari (Kattashor, Sariqamish, Sultondog', Dangizko'l, Tuzli va boshqa ko'llar) suvlaridan baliqlar, va suvda suzuvchi qushlarni ko'paytirish uchun qo'riqxonalar va mahalliy aholining dam olishi uchun turli dam olish maskanlarini qurish va ulardan foydalanish tavsiya etiladi.

Respublikamiz chegaralari oralig'ida ma'danlashgan suvlar bilan sug'orishni butun vohalar bo'yicha tashkil etish mumkin. Bu yo'nalishda nisbatan jadal tumanlar: a) Ochiq cho'l – uning sug'oriladigan eski hududlari; b) Farg'ona vodiysi – G'arbiy va markaziy Farg'onaning katta bo'lmagan maydonlaridan tashqari vodiyni hamma hududi; v) Buxoro vohasi – uning shimoliy va markaziy qismi; g) Surxandaryo vodiysidagi – daryoning yuqori, o'rta va quyi qismlaridagi erlar; d) Qashqadaryo vodiysidagi – Kitob-Shaxrisabz su'niy suv tashlamalari (chuqurliklari); e) horazm vohasidagi – Daudon va Daryolik kollektorlarining eski suv oqimlari.

Shunday qilib, aytish joyizki, ma'danli suvlar, suvlar taqchilligi kuzatiladigan hududlarning sug'oriladigan erlarini so'g'orishda, suv bilan ta'minlashni yaxshilash omili bo'lib xizmat qilishi mumkin. Lekin bunda ilmiy ishlanmalar asosidagi tavsiyanomalarga aniq rioya qilish talab etiladi. O'z navbatida Orol dengizining hozirgi holatini saqlashning ma'lum bir yo'nalishidagi muammolarini echilishiga ko'mak beradi.

Mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Tabiiy suvlarni ifloslantiruvchi manbalarni sanab o'ting.
2. Tabiiy suvlarni ifloslanish turlari qanday?
3. Tabiiy suvlarga qo'yiladigan talablar qanday?
4. Tabiiy suvlarni ifloslanishi qanday ko'rsatkichlarga qarab aniqlanadi?
5. Suv hayvonlarini zaharlovchi kimyoviy moddalarni darajalarga asoslangan holda keltiring.
6. Sanoat korxonalari ish faoliyati natijasida tabiiy suvlarni ifloslanishini Respublika korxonalari misolida tushuntiring.
7. Tabiiy suvlarni qishloq xo'jaligi oqova suvlari ta'sirida ifloslanishiga misollar keltiring.
8. Tabiiy suvlarni ifloslanishini kompleks baholash usullari qanday?
9. Tabiiy suv zaxiralarini o'z-o'zidan tozalanish jarayonlarini ko'rsating.
10. Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibini o'zgarishi qanday bashorat qilinadi?
11. Er usti suvlarini sifatini muxofaza qilish ahamiyatini tushuntiring.
12. Respublikamiz hududidagi daryolar suvlarini yillik o'zgarishlarini va ma'danlashuvini tavsiflab bering.

TABIY SUVLARNI ORGANISHDA ISHLATILADIGAN BA'ZI SO'ZLAR VA ULARNING MA'NOLARI [13, 14]

Aralashmalar – suvda bo'lgan noorganik va organik moddalar, shuningdek mikroorganizmlar. Agar muallaq holda – turbulent oqimi ta'sirida ham muallaq holatda qoladigan dag'al dispersli; qalqib chiqqunchi – solishtirma og'irligi suvning solishtirma og'irligidan kam bo'lgan dag'al dispersli; dag'al dispersli zarrachalari – 10 mm dan katta va suv bilan birgalikda geterogen tizimini hosil qiladi; erigan – zarrachalari molekulyar yoki ion dispers holatda va suv bilan birgalikda gemogen tizim hosil qiladi; cho'kuvchi – solishtirma og'irligi suvning solishtirma og'irligida katta (suvda cho'kuvchi) aralashmalarga ajratiladi.

Adsorblashilgan (yuzaki yutilgan) suv (parda suv) – tog' jinsi yoki tuproq zarrachalari orqali eritmada so'rib olingan tuproq-grunt namining qismi

Akkumulyatsiya (lot. Accumulatio) – to'plash, yig'ish qilingan suv hajmi – yuqori bafga, tartibga solishning bir sikl davrida, gidroakkumulyatsiya elektrostantsiyasi yordamida maksimal o'tqazilgan suv hajmi.

Allyuvialno'e (lot. Alluvio) – cho'kma cho'kindi suv – hozirgi va qadim zamonlar vodiylarning allyuvial yotqiziqqlarida joylashgan suvlar.

Anaerob (yun. an – topish, inkor, aer – havo – bios hayot) jarayon – kislorod yo'q bo'lganda moddalarning mikrobial jarayonda parchalanishi.

Artezian (fr. Artesian artesium) quduq – bosimli suvli nomidan olingan; lot. Artesium) – Frantsiyaning Artua provintsiyasi jinsga tik yoki yotiq ko'rinishda o'atilishi natijasida er osti suvining sathi shu suvli jinslarning qatlamidan yuqori joylashgan burg'ulash qudug'i.

Atmosfera yog'inlari – atmosferada paydo bo'ladigan suv bug'ining kondensatsiyaning suyuq yoki qattiq holatdagi mahsuloti bo'lib, bulutlardan har xil turda yomg'ir, jala, qor, qor va muz tugmachalari, do'l va x.q. yoki er va narsalar yuzasida bevosita havodan shudring, qirov, bulduruqlar ko'rinishida er yuzasiga tushadigan suv.

Bosim – suv yoki simob ustuni bilan ifodalanuvchi, suyuqlik yoki gaz bosimining miqdori.

Bosimli – (Artezian) suvlar – dimlangan va odatda chuqur joylashgan suvli qatlamlarlari, suvbardosh qatlam o'rtasidagi er osti suvlari

Bosimli xavza (fr. bassin – havza) – bosimsiz derivatsiyadan GES ning bosimli suv o'tqazuvchi quvurga o'tiladigan inshoot.

Bosimli rezervuar – (fr. reservoir lot. reservare saqlash) – suv o'tkazgich quvurlari tizimida bosimli hosil qilish va ushlab turishda ishlatiladigan katta idish.

Vertikaldagi (tiklikdagi) o'rtacha loyqalik – oqimning tik yo'nalish nuqtasidan olingan suvning o'rtacha loyqaligi. Tiklikdagi suvning o'rtacha loyqaligi, oziqlarning elementar sarfini, suvning elementar sarfiga nisbati bilan hisoblanadi.

Vertikaldagi (tiklikdagi) o'rtacha loyqalik – oqimning tik yo'nalish nuqtasidan olingan suvning o'rtacha loyqali. Tiklikdagi suvning o'rtacha loyqali, oziqlarning elementar sarfini, suvning elementar sarfiga nisbati bilan hisoblanadi.

Gazli tartib – bu suv massasi ichidagi erigan gazlarning (kislorod O_2 , uglerod (IV) oksid CO_2 , vodorod sulfid H_2Cva boshqalar) saqlanishini vaqt o'tishi bilan o'zgarishiga aytiladi.

Galobiontlar – sho'rtob suvlarda yashovchi organizmlar.

Gelofitlar – botqoq o'simliklari.

Gigroskopik – moddani bug'simon namni yutish (sorbilla) xossasi.

Gigrofitlar – yuqori namlik sharoitida hayot faoliyati olib borishga ko'nikkan hayvon organizmlari.

Gigrofitlar – ortiqcha namlanish sharoitida (botqoqlarda, nam o'rmonlarda) o'sish qobiliyatiga ega o'simliklar.

Gidratofitlar – to'liq yoki katta qismi suv ichida joylashgan o'simliklar, masalan, elodiya, rdest, kuvshinka va boshqalar.

Gidrokarbonatli suvlar (G.s.) – kimyoviy tarkibida gidrokarbonat ionlari (HCO_3^-) ko'p uchraydigan suvlardir. G.s. ko'pchilik daryolar uchun tavsiflidir. G.

Gidrokarbonatlar (G.) – karbonat kislotasining (H_2CO_3) nordon tuzlaridir. G. nisbatan suvda yaxshi eriydi, va manfiy zaryadlangan gidrokarbonat ionlarini (HCO_3^-) va musbat zaryadlangan Me ionlarini hosil qiladi.

Gidrokimyoviy xarita – er usti yoki er osti suvlarining kimyoviy tarkibi yoki tuzli majmuasining biror bir komponentining tarqalish qonuniyati ko'rsatilgan xaritadir. O'zbekiston respublikasining gidrokimyoviy xaritasi turli ma'danlashuv darajasida karbonatli, sulfatli va xloridli daryo suvlarining tarqalish hududlarini tavsiflaydi.

Dam berib suv singdirish – tog' jinslarining suv o'tqazuvchanligini aniqlashda o'tqaziladigan gidrogeologik tajriba ishlarining turi. To'g'rilangan quduqning ayrim oralariga bosimli suv yuborib amalga oshiriladi.

Daryoning qurishi – daryo o'zanida oqimning to'liq to'xtashi. Ancha katta daryolar qurish davrida, o'zaro aloqasi bo'lmagan bir xil xususiyatga ega bo'lgan oqimlarga ajralib ketadi

Daryo va suv havzalarining muzlashi – daryoning katta masofasi bo'ylab tubigacha yoki suv havzasining yalpi maydonida suv qatlamining muzlashi.

Evtroflashuv – suv havzalarida mikroorganizmlar va o'simliklarni to'yintiruvchi moddalarning ko'payishi natijasida biomassa mahsulotlarining kuchayishi

Er osti oqimining moduli – birlik maydondan, lg's da er osti suvlarining oqimi (sarfi)

Er osti suvlarining bosimi – suvli gorizontning ustki qatlamidan to'p'ezometrik satxgacha bo'lgan suv ustunning balandligi

Er osti suvlarining qayishqoq zahirasi – suvning va tog' jinslarining qayishqoq xususiyatlari hisobiga bosimli suvli qatlamlardan chiqarib olish mumkin bo'lgan er osti suvlarining hajmi

Emiruvchi (nuratuvchi) suv – kimyoviy tarkibiga ko'ra metall, beton va boshqa materiallarni emriliishiga sabab bo'luvchi suv

Er yuzasidan sug'orish – er yuzasidan sug'orish usuli, bunda suv tuproqning faol qatlamiga ikki yunalishda beriladi: a) tik – suv sug'orish uchastkasida yaxlit qatlam bilan taqsimlaganda tins turgan holatda (taxtalarga bo'lib yoki bostirib sug'orish); b) yonbosh yo'nalishda – suv sug'orish uchastkasi bo'ylab kichik oqimlar bilan xarakatlangan xolatda (egat olib suv berish)

Er osti suvlaridan to'yinish – yuza suv oqimlariga va havzalarga er osti suvlarining oqib kelishi

Er osti suvlari – er qobig'ida har xil fizik holatda joylashgan barcha suvlar.
Er osti oqimi – er osti suvlarining tabiatda, suv berish o'lkasidan suv qabul qilish o'lkasiga, gidravlik bosim va og'irlik kuchi ta'siri ostidagi harakati

Emirilish (vo'vetrivonie) – fizikaviy, kimyoviy va biyokimyoviy omillar ta'sirida qattiq tog' jinslarini emirilish jarayonlaridir.

Biokimyoviy sh.t.s.ni ko'pincha organikaviy sh.t.s. deb nomlanadi, bu tur emirilish deb, tog' jinslariga organizmlar va ularning hayot faoliyati maxsulotlari tomonidan ko'rsatiladigan ta'siriga aytiladi.

Fizikaviy sh.t.e. ga esa, tog' jinslarini mexanikaviy ta'sir natijasida, emirilishi ya'ni asosan, haroratni tebranishi va yoriqlarda suvni muzlashi (muzlash sh.t.e.) bilan kelib chiqaradigan sh.t.e. ga aytiladi.

Kimyoviy sh.t.e. bu tog' jinslarini tarkibini tashkil etgan ma'danlarni, suv unda erigan moddalar va havo kislorodi ta'sirida kimyoviy tarkibini o'zgarishi bilan ifodalanadi.

Ichimlik suvi – aholi va sanoat korxonalariga ichimlik uchun foydalanish beriladigan, o'zining sifat ko'rsatkichlari bo'yicha to'liq javob beruvchi suv

Kislorodga bo'lgan biokimyoviy talab (KBT) – tabiiy suvlarni sanoat va xo'jalik oqova suvlari bilan ifloslanish yoki suvdagi organik moddalarni biokimyoviy yo'l bilan oksidlashda sarflangan kislorod miqdori bilan ifodalanuvchi (m/g) suv sifatini baholovchi ko'rsatkichlardan biridir. Kislorodga bo'lgan to'liq biokimyoviy talab, organik moddalarda uglerod(C) va vodorodni (H), uglerod(IV)oksid (CO_2) va H_2O gacha to'liq oksidlanishi uchun ketadigan kislorod miqdori bilan aniqlanadi. Hidrokimyoviy va sanitar tadqiqotlar amaliyotida KBT ga kislorod sarfini, suv namunasi olingandan keyin besh kecha-kunduzdan keyin nisbatan qo'proq aniqlanadi. Aniqlash natijalari mgO/l larda ifodalanadi. KBT ning sanitar me'yorlariga binoan, xo'jalik-ichimlik uchun ishlatiladigan suvlar uchun KBT – 4mgO/l dan oshmasligi zarurdir.

Ma'danlashuv – organik birikmalarni to'liq chiritishga, toki noorganik moddalar paydo bo'lguncha olib keladigan bakterial jarayon

Ma'danli suvlar – tarkibida erigan mineral birikmalar bo'lgan suvlar. M.s. lar deb tarkibida 1 g/l dan ortiq erigan mineral moddalar bo'lgan suvlar tushuniladi va ular uch sinfga bo'linadi: kam sho'rlangan (shurbop) – suv tarkibida erigan moddalarning miqdori 1-10 g/l; shurlangan (shur) – 10-50 g/l; uta shur – 50 g/l dan ortiq

Morfometrik kattaliklar – daryolar vodiylarining, o'zanlarining, o'zan tuzilishlarining, o'zan tuzilishlarining, qo'l, botqoq kosasi va ularning suv to'plashlarining o'lchamlari miqdorining ifodasi; masalan uzaning kengligi, suv yig'ish maydoni, o'zanlar egri-bug'riligi, ko'l qirg'og'ining notekisligi va x.q.

Morfometriya – er yuzini shakl tuzilishining, shu jumladan suv havzasining, miqdoriy, o'lcham va shakllarini tavsiflovchi geomorfologiyani bo'limi; bu tavsiflar mutloq o'lchamda yoki nisbiy ko'rsatkichlarda (indekslarda) beriladi

Muzning siljishi (surilishi) – oqim, shamol, suv sathi ko'tarilishi ta'sirida daryo va ko'llarning ayrim joylarida muz ochilishidan oldin kuzatiladigan muz qatlamlarining unchalik katta bo'lmagan siljishi

Muz qatqalog'i – daryoning jonli kesimi yuzasining, suv ichidagi muz parchalarining tikilib qolishi yoki muzlashi sababli, kamayib qolishi natijasida, so'z paydo bo'lishi, M.K. daryo, er osti suvlari va aralashma xillarga ajratiladi

asos – elektrik, issiqlik yoki boshqa xil yuritma bir val yordamida ishlaydigan va kerakli balandlikka suv chiqaradigan gidromashina

Neytrallanish – (lot.-neutalis unga ham, boshqasiga ham tegishli emas) – suvda kislota va ishqorlarning o'zaro kimyoviy ta'sirida eruvchan yoki kam eruvchan tuzlarning paydo bo'lishi

Nekton – (yun. Necos – suzuvchi) – qisqa vaqt ichida yashash joylarini tez-tez o'zgartiruvchi suvda siljib yuruvchi organizmlar yuruvchi jonzorlar

Nomukammal quduq – suvli qatlam qalinligining bir qismidan suv oluvchi quduq

Oqova suvlarini biokimyoviy (biologik) tozalash – mikroblar oqova suvlarga mavjud organik va ba'zi ma'danli birikmalarni parchalash, oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari natijasida oqova suvlarini tozalanishi bilan boradigan jarayonlardir. Ushbu jarayon tabiiy muhitda (daryolarda, ko'llarda, suv omborlarida, suvniy hovuzlarda va shu bilan birga tuproqning ustki qavatlarida) yoki maxsus tozalash qurilmalarida borishi mumkin. Uni anaerob va aerob turlarga bo'lish mumkin. Anaerob O.S.b.t. erkin kislord atomi yoki ioni yo'q sharoitda sodir bo'lsa, aerob O. S.b.t. erkin kislord atomi yoki ioni ishtirokida sodir bo'ladi.

Oqova suvlarni tozalash stantsiyasi – oqova suvlarni tozalashga va oqizqlarga ishlov berishga mo'ljallangan inshootlar majmui *Oqimning ko'p yillik tebranishi* – me'yordan og'maydigan, hozirgi iqlim davridan chetga chiqmaydigan ko'p yillar davomida paydo bo'ladigan daryo suvlarining o'zgarishi. Bu o'zgarishlar ketma-ket ko'p suvlik va kam suvlik va kam suvlik davrlari almashinishi, shuningdek ichida oqimning o'rtacha qiymatidan og'ishi bilan ifodalanadi

Oqim moduli – vaqt birligida suv yig'ish maydonining birlik maydonidan oqib keluvchi suv miqdori (sarfi), l/s/km² yoki m³/s/km²da ifodalanadi

Oqizqlar – daryolardagi, kanallardagi, suv omboridagi, ko'llardagi va dengizlardagi oqim ko'chirib keladigan qattiq zarrachalar O.: muallak, oqimning yalpi qatlamida ko'chadigan va uzan tubi oqizqlariga ajratiladi – Uzan tubi oqizqlari o'zan shakli tuzilishida asosiy material hisoblanadi

Oqimning davriy o'zgarishlari – sersuv va kam suv davrlarda mavsumiy almashish shaklida oqimning o'zgarishi

Ora-sira muzlamay qolgan suv – muzning siljishi (surilishi) natijasida paydo bo'lgan, muz qoplamlaridagi ochiq suv maydoni

Oqova va suvlarni retsirkulyatsiyalash – (lot. tiklashni bildiruvchi old qo'shimcha, circulatio – aylanib kelish) – tozalash jarayonida oqova suvlarni qaytadan qaytarish

Oqova suvlarni biokimyoviy (biologik) tozalash – mikroblar oqova suvlarga mavjud va ba'zi ma'danli birikmalarni parchalash, oksidlari va qaytarilish qobiliyati natijasida oqova suvlarni tozalashi bilan boradigan jarayondir. Ushbu jarayon tabiiy muhitda (daryolarda, ko'llarda, suv omborlarida va shu bilan birga tuproqni ustki qavatida) yoki maxsus tozalash qurilmalarida borishi mumkin. Uni anaerob va erob turlarga bo'lish mumkin. Anaerob O.S.b.t. ozod kislorod yo'q holatda sodir bo'lsa, erob o.s.b.t. ozod kislorod ishtirokida sodir bo'ladi.

Perifiton (yun.peri- atrofida – phyton o'simlik) suvga cho'kkan jismlarga (kemalar, qoziqoyoklar bakenlar va x.k.) yopishib va ularni qoplab rivojlanuvchi suv organizmlari

Plankton (yun.plankton – adashib yuradigan) – suvning ozod qatlamida yashovchi, qariyib harakatsiz va faol harakati faqat kam masofada bo'lishi mumkin

yoki mutlaqo bo'lmaydigan ozod suzib yuruvchi o'simlik (fitoplankton) va hayvonot (zooplankton) organizmlarning majmui

Polderlar (gol-polder) – tutashgan daryo (dengiz) suvlarining bosishidan saqlovchi marzalar bilan aylantirilgan yoki hisobiy toshqin suvlarni yig'uvchi hudud (toshqin polder)

Suvning emiruvchanligi – suvning muhitga o'z tarkibidagi kimyoviy moddalar yordamida ta'sir etishi natijasida ularni emirish xossasi

Suvlarning tarkibining tahlili – bu suvning kimyoviy, fizikaviy, biologik va texnik hususiyat xossalarini aniqlashdir. Fizikaviy xossalaridan asosan, harorati, tiniqliligi (loyqaligi), ranggi, ta'mi, hidi kabilar aniqlanadi. Kimyoviy tahlil natijasida esa, vodorod ionlarining kotsentratsiyasi (pH), uglerod(IV) oksid(CO_2) va erigan kislorod (O_2) miqdori, temirni (Fe), nitrit(NO_2^-) va nirat (NO_3^-) fofozni(P), kremniyni(Si), ammoniy ionlarini(NH_4^+), gidrokarbonat(HCO_3^-), ionlarini(kaltsiy Ca^{2+} , magniy(Mg^{2+}), sulfat(SO_4^{2-}) va xlor (Cl) ionlarini saqlanish miqdorlari (kotsentratsiyalari) aniqlanadi. Suvni tahlil qilishga texnik nuqtai nazardan qaraganda, suvda mavjud ionlarni koagullashuvi, rangsizlanishi, filtrlanishi, korroziyaga uchrashi va suvni yumshatilishi kabi maqsadlar qo'yiladi. Suvning biologik o'ziga xosligi, ya'ni aynan unda mavjud bakteriyalarini tarkibi va miqdori, bakteriologik tahlil natijasida aniqlanadi.

Suv qatlamining anizotropi (yun. anisos – teng emas – tropos xususiyat) – tog' jinslaridagi filtratsiya koeffitsientlari qiymatlarining turli yo'nalishlarda turlicha bo'lishi

Suvning kislorodga to'yinganligi – ko'rsatilgan xarorat va havo bosimidagi suv tarkibidagi, % da ifodalangan, to'liq to'yinganlikni yuzaga keltiruvchi kislorod miqdori

Suv qochirish me'yori – birlik vaqtda yoki maxsulot birligi hisobidan oqib chiqqan oqava suvning solishtirma miqdori

Suv omborining me'yordagi dimlanish satxi (MDS) – foydalanish sharoitida uzoq muddatda ushlab turish imkoniyatini beruvchi, suv omborining eng baland loyixalangan suv satxi

Suyuqlikni boshqa joyga o'tqazish – nasos qurilmasi yordamida balchiq, suv tuproq qorishmalarini (pulpa), suvni va boshqa suyuqliklarni quvurlar orqali ma'lum bir masofaga yoki tepalikka uzatish

Suv tushirgich ostona – har xil satxlarni ulashda bir yoki bir qancha pog'ona ko'rinishdagi gidrotehnika inshooti. S.t. kanalning bo'ylama ko'rinishi bo'ylab joylarning keskin og'gan nuqtalarida, suv-omborlarining qoshidagi to'g'onlarda, ortiqmosuvlarni chiqarib yuborishga mo'ljallangan inshootlar tarkibida, gidrostantsiyada qo'llaniladi. S.t. tuzilishiga qarab quyidagilarga bo'linadi: pog'anali (suv tushirgich), qiya (tez oqar) va konsolli

Suv ombori qirg'oklarining emirilishi – qiyaliklarning emirilishiga sabab bo'luvchi shamol to'kinlari ta'sirida, o'chirilish va boshqa hodisalar paydo bo'lishi natijasida suv omborlari qirg'og'i o'lkasi bo'ylab cho'kindilar cho'kib suv omborlari qirg'og'ining qaytadan tuzilishi

Suv bosishi – tabiiy sharoitda yoki suv ombori qurigandan keyin grunt suvlarining sathi ko'tarilib, atrofidagi past maydonlarni suv bosishiga, shuningdek, kanallar va ximoya ko'tarmalar (dambalar) bo'ylab erlarning botqoqlanishga olib kelishi

Suv omborining foydali hajmi – o'lik (foydasiz) hajm va me'yordagi dimlanish sathlar orasida joylashgan va oqimni rostlashga ishlatiladigan suv omborining hajmi

Sug'orish me'yori – qishlok xo'jaligi ekinlari bilan egallagan 1 ga maydonni 2 marotaba sug'orish uchun beriladigan suv miqdori. S.m. berilgandan so'ng xo'llagan tuproq qatlamining namligi uning imkoniyatidan oshmasligi kerak

Suv omborining to'la hajmi – suv omborining tubi va uning eng baland suv sathi orasidagi hajm

Sinash maqsadida suv chiqarish – suvli qatlamlarni baholash (quduqning suv sarfini, suv sifatini va boshqa gidrogeologik ko'rsatkichlarni aniqlash maqsadida burg'i qudug'i yoki quduqdan qisqa muddatli suv chiqarish; odatda sathning bir marotaba pasayishida olib boriladi.

Suvning tiniqligi – suvning yorug'lik nurlarini o'tqazish qobiliyati. S.t nur o'tadigan qatlamning qalinligiga, suv ichidagi erimagan aralashmalar, erigan moddalar mavmudligiga va sh.k. ga bog'liq. Suvda qizil va sariq nurlar tezrok yutiladi, binafsha nurlar chuqurroqqa kirib boradi. s.t. darajasiga qarab quyidagicha: tiniq, kam tovlanuvchan, tovlanadigan, biroz loyqa, loyqa, damida ham aniqlash mumkin

Suv sarfi – oqimning jonli kesimi orqali vaqt birligida oqib o'tadigan suv miqdori, mG's yoki IG's da ifodalanadi.

Suv quyish – tog' jinslarining suv o'tkazuvchanligini aniqlashda bajariladigan gidrogeologik tajribaning turi. Burg'ilash qudug'i yoki boshqa tegishli inshootlarga suv qo'yib bajariladi

Suvning bosimli harakati – erkin harakat yuzasi bo'lmaganida quvurga yoki suvli qatlamlarining ko'ndalang kesimi to'liq bo'lganda, tepadan va pastdan suvto'sar qatlamlar bilan qoplangan suv yuzasiga bo'lgan bosim atmosfera bosimiga nisbatan oshgan holatda, quvurlarda. Tonnellarda va suvli qatlamlardagi suv xarakati

Suvdan foydalanish me'yori – solishtirma hajm yoki maydon birligiga to'g'ri keladigan mahsulotga ketgan suv sarfi, hajm, vazn birliklari va boshqa suvdan foydalanish ko'rsatkichlari bilan ifodalanuvchi, suvdan foydalanuvchilarning suv ob'ketidan ilmiy jihatdan asoslangan me'yorlar bo'yicha suv olishi

Suv o'lchash postining (satx o'lchagich) noli (lot. nullus) – xech qanday) – suv o'lchagich postini o'rnatish ishlarining boshlanishini kuzatish nulinig eng past tekisligi – eng past qoziq oyoqning boshi yoki suv o'lchagich reykaning eng quyi bo'laging noli bo'lishi

Suv o'lchash posti (satx o'lchagichning) grafigining noli – suv satxi balandligi o'lchovlari keltiriladigan nollik yuza deb qabul qilingan gorizontall tekislik

Suvlash (suv bilan ta'minlash) – suvsiz va kam suvli joylarni (ayniqsa yaylovlarni) madaniy-maishiy va texnik tadbirlar majmui

Suvning loyqaligi – suv va oqizqlar aralashmasining hajm birligidagi muallaql moddalar – oqizqlarning miqdori; og'irlik yoki hajm birliklarida ifodalanadi

Suvni zararsizlantirish – xlorlab, ozonlab, ultrabinafsha nurlari yordamida, dezinfektsiyalab, og'ir metallar tuzlari (kumush, mis va b.) ishlatib, kasal tug'diruvchi bakteriyalarni yo'qotish maqsadida suv sifatini yaxshilashning bir usuli

Suzuvchi nasos stantsiyasi – daryolarda, katta kanallarda va suv omborlarida suzuvchi kemalarga o'rnatilgan, suv ko'tarish qurilmasi

Suvdan foydalanish rejasi – oldindan ilmiy asoslangan rejalar va suvdan foydalanish tartibi asosida yil yoki mavsum davri uchun ishlab chiqilgan suv ob'ektidan foydalanish tartibi

Suv bosish maydoni – suv toshqinida va sersuv davrda, yoki suv ombori, xovuz qurishda suv bilan qoplangan maydon

Suvni bosish maydoni – suv toshqinida va sersuv davrda, yoki suv ombori, hovuz qurishda suv bilan qoplangan maydon

Singdiruvchi (yutuvchi) quduq – tutashgan botqoqlangan tovoqsoydagi ortiqmoch suvlarni tashlashga mo'ljallangan devorlari mustahkamlangan quduq yoki shaxta. S.q. bunda suv qabul qilgich vazifasini bajaradi

Suvning bug'lanishda yo'qolishi – suv yuzasidan bug'lanish orqali, suv omboridan, ko'ldan, daryodan va kanaldan suvning yo'qolish turi

Suvning sizib o'tishi bilan (filtratsiyada) yo'qolishi – suv ob'ektlarining tubidan, qiyaliklaridan yonlaridan, qirg'oqlaridan. Shuningdek to'g'on orqali va gidrotexnik inshootlar tagidan suvning yo'qolishi

Suvga bo'lgan talab – iste'molchining talabini qondirishga kerak bo'lgan suv miqdori

Suvga bo'lgan talab – iste'molchining talabini qondirishga kerak bo'lgan suv miqdori

Suvdan foydalanish qoidalari – iste'molchi suv ob'ektidan foydalanishda, oldindan ishlab chiqarilgan va tasdiqlangan suvdan foydalanish asosiy qoidalarining ro'yxatiga rioya qilish

Suvdan foydalanish xuquqi – suvdan foydalanish va muxofaza qilish tashkilotlari tomonidan suv iste'molchilarga suv ob'ektlaridan foydalanishga berilgan ruxsat. Umumiy tarzda suvdan foydalanish beruxsat, suv qonunlar majmuiga asoslanib amalga oshiriladi

Suvning kamayish prizmasi – suv omborining umumiy foydali hajmidan ma'lum bir davrda kamayish hajmi

Suvning ko'tarilishi – oy, quyosh va ernaing harakatlanish qonuniyati bilan, shuningdek, qit'alarining joylashishi bilan, suv havzasining o'lchamlari, ularning chuqurligi va boshqa ko'rsatmalar bilan aniqlanuvchi, okeanning ichki suv qatlam sathining davriy ko'tarilishi (suv qaytishdan keyin)

Sanoat oqova suvlari – sanoat korxonalarida texnologik jarayonda ishlatilgan oqova suvlar

Suv sathining o'zgarib turishi – oqimning tartibga solinmagan (jo'shqin) oqishi natijasida hosil bo'lgan, nodavriy, tasodifiy, qisqa vaqt ichida uzluksiz tarzda suv sathining raqamli belgisining o'zgarib turishi, bu holat ayniqsa tog' daryolariga va oqimlarga, shuningdek, to'lqin o'tishiga xos

Suv omborining ishchi sathi – suv omborining foydali sig'imi chegarasidagi o'zgaradigan satx

Suv munosabatlarini boshqarish – davlat hukumati idoralari tomonidan xuquqiy rasmiy ko'rsatmalarni chop etish, jumladan;

- suvdan foydalanish, uni ifloslanishdan, buzilishdan, tugashidan muhofaza qilish, suvga zarar qiladigan ta'sir etuvchi omillarni oldini olish va ularni yo'q qilish;
- suvdan foydalanish rejalarini, suv sifatini va uni baholash uslublarini tuzish;
- davlat tomonidan suvni hisobga olish tartibini aniqlash, ulardan foydalanish, suv iste'molchilarini va davlat suv kadastrini ruyxatdan o'tkazish;

Suv oqimini boshqarish (to'g'rilamoq) – o'zan tartibotini yaxshilash maqsadida yoki suvning zararli (o'zan yuvilishi, oqizqlarning cho'kishi va x.k.) ta'siriga qarshi kurashishga yo'llangan suv o'tqazgich o'zanda olib boriladigan tadbirlar majmui

Suvdan foydalanish tartibi – suv ob'ektidan foydalanishdan suvni olish va uni chiqarib yuborishda ilmiy asoslangan jadval

Suv tayyorlash stantsiyasi – suv tayyorlash jarayonini o'tkazishga mo'ljallangan uskunarlar majmui

Suv oqimining nazariy energetik imkoniyati – oqar suv qismlarining boshlanishidan to'qayilish joyigacha yoki uning kuzatilayotgan qismdagi nazariy energetik imkoniyatining yig'indisi

Suvni yumshatish – suvning qattiqligini kamaytirish uchun suv ishloy berishda o'tkaziladigan jarayon. Suvni yumshatishni quyidagi usullar bilan o'tkazish – mumkin: reagentlar yordamida – suvga reagent orqali ishlov berish; kationlash – natriy yoki vodorod kationit orqali filtrlash

Suv boyliklarini boshqarish – maxsus davlat organlari tomonidan suv resurslarini hisobga olish va foydalanishda taqsimlash, shuningdek, suvdan foydalanish me'yorini va qoidalarini nazorat

Suv muvozanati – orqali keladigan suv miqdorining va shu kontur bilan chegaralangan suv hajmning o'zgarishini hisobga olib, uning tashqarisiga chiqib ketadigan suv miqdorining o'zaro nisbatini aniqlovchi ifoda

Suv satxi – biror muttasil solishtirma tekislikka nisbatan hisoblanadigan suv yuzasining balandligi

Suvning baland satxi – sersuv davr yoki suv tashqiqiga mos kelagan suv sathining eng yuqori belgisi

Suv omborining o'lik (foydasiz) xajmining sathi – sirtidan suv omborining foydalanilmaydigan hajm bilan chegaralangan sath

Suv omborining bo'shatilmaydigan hajmning sathi – o'zi oqish yo'li bilan suv omborini undan ham pastga bo'shatish mumkin bo'lmagan sathi

Suv omborining kosasi – to'g'on bilan to'silgan va suv zahirasini tashkil qiluvchi. Erning tabiiy pasaygan joyi (vodiy va x.k.)

Suv to'plagich – relf, tuproq – grunt xususiyatlarini va o'simliklar o'sishi nuqtai nazaridan aniq ifodalangan o'zan va er yuzasining tuzilishi etarli bir xil ko'rsatkichlar bilan tavsiflanuvchi eng kichik suv to'plagich maydon

Suvlar – magmadan ajralib chiqqan kislorod va vodoroddan paydo bo'lgan va birlamchi er sharining umumiy suv almashishda qatnashuvchi suv

To'g'on – turg'unligi va mustahkamligi gumbaz shaklida ishlaydigan, paydo bo'lgan og'irlikni qoya qirg'oqlari yoki ustunlar orqali o'tkazadigan, planda egri sirt ko'rinishidagi to'g'on

Toshqin suv bosishi – qor erishi yoki yomgir yogishi natijasida yoki o'zanni muz parchalari bilan (baxorda) yoki shoshuvda tikilish natijasida, uzandan oshib oqqan suv bilan maydonning suv bosishi. Daryoning qo'yilishi joyiga shamol xaydab kelishi va gidrotexnik inshootlarining emirilishi natijasida paydo bo'lgan suv bosishi o'ziga xos suv bosish turiga mansubdir

To'liq (ko'p) suv – yil davrida eng ko'p suvlik davr, u suv sathning uzoq va eng baland saqlanishi bilan, odatda o'zanda tashqariga chiqib ketishi bilan tavsiflanadi. Bunda daryoning asosiy oziqlanish manbai bo'lib tekislik daryolarda – qorning erishi natijasida (baxorgi to'liq suv), baland tog' joylarida qor va muzliklarning erishida

(yozgi to'liq suv). Musson va tropik mintaqalarda yozda yomg'ir yog'ishi va x.q. hisoblanadi.

To'g'on – suv oqimini to'suvchi gidrotexnika inshooti. T.vazifasiga qarab: suvni sathini ko'taruvchi – rostlovchi hajm hosil qilmasdan suv to'plovchi – oqimni rostlash uchun hajm hosil qiluvchilarga bo'linadi

Tuproq suvlari – faqat tuproq qatlamlarida o'rnatilgan va pastki qatlamlardagi grunt suvlari bilan bog'lanmagan, nisbatan suv o'tkazmaydigan qatlamlardagi er osti suvlari to'plami

Tabiiy suvlardagi biogen moddalar – quyosh faoliyati suv muhiti bilan bog'liq bo'lgan o'simlik va hayvon organizmlarini asosan parchalanishi natijasida tabiiy suvlarda paydo bo'ladigan anorganik moddalardir. Bu moddalar ionlar va kolloidlar ko'rinishida mavjud bo'ladi. Ularga asosan birinchi o'rinda nitrat NO_3 , nitrit NO_2 , ammoniy NH_4 , fosfor kislota H_2PO_4 va $(\text{HPO}_4)_2^-$ ionlari kiradi. Biogen moddalarni tabiiy suvlarda saqlanishi uncha ko'p emas, lekin ularni ishtiroki, o'simliklar mavjud bo'lishi uchun katta ahamiyatga ega.

O'zan osti suvlari – daryo o'zanini tuzuvchi allyuvial cho'kmasi qatlamlarida saqlanuvchi suvlar

Filtirlaydigan ashyolarning yo'qolishi – aniq bir vaqt davomida, filtrlardan foydalanish davrida, filtrlash ashyolarning yo'qolish miqdori

Filtrni yuvish – filtrlash jarayonida filtrda ushlanib qolgan iflosliklardan filtrni tozalash maqsadida filtrlarga suv yoki suv bilan havo berish

Hisobiy suv sarfi – inshootlarni loyixalashda, qabul qilinadigan suv sarfi

Hisobiy suv sathi – suv sarfi egri chizig'idan tuzganda, o'lchangan suv sarfiga to'g'ri keladigan sathning balandligi

Xaqiqiy suv sarfi – aniq bir stvor orqali oqib o'tgan yoki oqib o'tayotgan suv sarfi

O'z ehtiyojiga kerak bo'lgan suv sarfi – suv tayyorlash inshootlaridan foydalanganda har bir ayrim ishlarga, sarflanadigan suv miqdori

O'rtacha oqim loyqaligi – oqimning jonli kesimidagi o'rtacha loyqalik muallak oqizqlarining sarf miqdorini suv sarfi miqdoriga bo'lish yo'li bilan ifodalanadi

Eng kam suv sarfi – kamsuv davrida kuzatiladigan daryoning eng kam sarfi; e.k.s.s. quyidagi tavsiflarga ajratiladi: har yilgi qishqi va yozgi kunlik va o'rtacha oylik suv sarflari (me'yori); mutloq minimum (eng kichik) barcha kuzatish davrining eng sarfi

Erkin suvlar – er osti suviga ega bo'lgan, suvli qatlamlar bilan gidravlik aloqada bo'lmagan, kapilyar va sorbtion kuchlar yordamida ushlanib turgan, to'yinmagan qatlamlardagi erkin suvlar

Yuza (er yuzasidagi) oqim – tabiatda suvning aylanish jarayonida uning er yuzasida oqish shaklida bir joydan ikkinchi joyga ko'chishi: 2. Toshqin va er usti dala suvining er osti oqimini ayirganda oqimi.

Sirdaryo havzasining katta daryolari haqida ma'lumotlar

Daryolar ning nomlari	Uzunli gi, km	Maydon i, km ²	Suvning o'rtacha sarfi, m ³ /sek	Oqimi ning o'rtacha moduli, l/sek/km ²	O'rtacha yillik oqimi, %	Suvning sho'rliigi, g/l
Norin	534	59110	430	7,38	19,2-45	0,26-0,44
Qoradaryo	111	28600	270	9,17	18,2-52	0,29-0,66
So'x	94	3270	43	13,1	14,1-60,5	0,12-0,33
Chirchiq	174	14240	240	20,1	15,5-57,4	0,16-1,06
Angren	236	7710	43	10,7	11,7-75,4	0,11-1,67
Aris	339	14520	65	2,07	6,5-53	0,48-1,0
Sirdaryo	2137	150100	270	-	5,5-31,3	0,46-3,51

Markaziy Osiyoning suv havzalari bo'yicha ko'llarning taqsimlanishi (Nikitin, 1987)

Suv havzalarining nomlari	Ko'llar soni	Ko'llarning maydoni, km ²	Quyiladigan suvning xajmi, km ³
Amudaryo havzasi	2378	4653,61	79
Sirdaryo havzasi	1405	2598,22	19,7
Chu, Talas va Issiqko'l havzasi	1506	7095,23	1740
Turkmaniston havzasi	211	223,8	1,0
Jami	5500	14570,86	173,70

Markaziy Osiyoning ayrim ko'llari suvidagi biogen elementlarining miqdori(mg/l)[13]

Ko'llarning nomi	F	NH ₄	NO ₂	NO ₃	Fosfat lar	Kremniy
Qorako'l	7·10 ⁻¹	0,34	4·10 ⁻²	18·10 ⁻²	21·10 ⁻³	3,4
Yashilko'l	10·10 ⁻²	7·10 ⁻²	3·10 ⁻³	12·10 ⁻²	16·10 ⁻³	4,5
Sarez ko'l	14·10 ⁻²	8·10 ⁻²	3·10 ⁻³	23·10 ⁻²	12·10 ⁻³	2,08
Iskandar ko'l	12·10 ⁻²	7·10 ⁻²	2·10 ⁻³	39·10 ⁻²	15·10 ⁻³	12,47
Armasoy	-	17·10 ⁻²	34·10 ⁻³	1,18	15·10 ⁻³	-
Aydar ko'l	8·10 ⁻²	10·10 ⁻²	18·10 ⁻³	0,43	55·10 ⁻²	4,09
Boylisko'l	0,14-0,22	1,58-2,08	0,053-0,089	1,05-0,81	1,23-1,87	8,7-9,1

Dunyodagi eng katta ko'llar[13]

Ko'llar nomi	Mamlakatlar	Maydo ni, km ²	Suvni ng xaj mi, km ³	Chuqur ligi, M
Kaspiy	Turkmaniston, Rossiya, Eron	3740000	78200	1025
Yuqori ko'llar	Kanada, AQSh	82680	11600	406
Viktoriya	Tanzaniya, Keniya, Uganda	69000	2700	92
Orol	Qoraqalpog'iston, Qozog'iston	64000	1020	68
1961 yilgacha		59800	3580	229
Guron	Kanada, AQSh	58100	4680	281
Michigan	AQSh	32900	18900	1435
Tanganika	Tanzaniya, Zoir, Zambiya, Ruanda, Brundi	230,6	-	325
Teletsk	Oltoy, Rossiya			

Ko'llar nomi	Mamlakatlar	Maydoni, km ²	Suvni ng xaj mi, km ³	Chuqur ligi, M
Boykol	Rossiya	31500	23000	1741
N'yasa	Malava, Mozambik, Tanzaniya	30300	7725	706
Katta Ayiq	Kanada	30200	1010	137
Katta Nevalnich	Kanada	27200	1070	156
Eri	Kanada, AQSh	25700	545	64
Vinnipeg	Kanada	24600	127	19
Xubsugul	Rossiya	2760	317,5	244
Ontario	Kanada, AQSh	19000	1710	236
Balxash	Ozozg'iston	18200	112	26
Ladoga	Rossiya	17700	908	230
Chad	Chad, Nigeriya, Niger	16600	44,4	16
Eyr	Aistraliya	15000	-	20
Marakaybo	Venesuela	13300	-	35
Onega	Rossiya	9700	908	230
Rudolf	Keniya	8660	-	73
Titikaka	Peru, Boliviya	8110	710	230
Issiqko'l	Qirg'iziston	6236	1740	699

Chirchiqning biologik hovuzlaridagi oqova suvlarning tarkibi va tozalanish darajasi (%)

Ko'rsatkichlar	Oqova suvlarning tarkibi va miqdori	Oqova suvlarni bioslubgacha o'z-o'zidan tozalanishi	Oqova suvlarni bioslubdan keyingi tozaligi	Tozalanish darajasi, %
Suvning tiniqligi, sm	20-25	45-50	120-140	-
Suv harorati, C°	14-29	14-29	14-29	-
pH	6,5-8,5	6,0-7,0	7,0-9,5	97-98,2
Umumiy azot, mg/l	960-1200	250-450	0,1-1,5	97-98,2
Mis, mg/l	18-52	12-28	0-0,1	99,0
Nikel, mg/l	27	15-16	0-0,1	99,0
Oksidlanish, mg/l	41	21-23,5	2,5	97,0
KBT ₃ , O ₂ /l	67,1	34-36,4	2,2-2,6	96,5
Suvda erigan kislorod, mgO ₂ /l	3,5	5-5,5	16-18	280

Osiyoni ayrim ko'llarining tasnifi [13]

Ko'llar nomi	Uzunligi, km	Ko'llar joyi tolar nomi	Dengiz dan balandligi, m	Maydoni, km ²	Suvi ning chukurli gi, m	Suvi ning tuzligi g/l	tinik ligi, m
Qorako'l	28-30	Pomir	3315-4000	380,92	238-242,2	10-12	11-19
Рангко'л	9,0	Pomir	3730	9,2	0,7-2,8	Chuchuk	1-2
Zorko'l	3-3 (20)	"	4126	38,3	23-43	0,66-0,169	1-2
Karadung	2	"	4050	2,0	0,5-1,5	0,142-0,77	1,0
Sassiq ko'l	4,68	"	3825	4,2	1,5-5,3	88-141	1,5
Kukji- git	3	"	4050	5	20	0,15-0,18	5,5
Bulun ko'l	-	"	3800	3,8	2	-	1-1,5
Yashilko'l	22-25	"	3700-3800	48,0	13,8-40	0,12-0,26	4-5
Sarez	61-72	"	3263	86,5-88,0	499,6-505	0,468	15-16
Iskandar ko'l	3,2	Xisor	2280	3,5	51-72	Chuchuk	1,7-2
Issiq ko'l	182-184	Tyan shan	1609	6236	668-699	5,8	15-20
	28,3	"	2880-3016	275	4,5-22	Chuchuk	1,5-2
Sonko'l	22,1	"	3500	160	2,3-3,8	Shurrok	1-2
Chatir ko'l	7,5	Chotkol	1858,6	4,92	98-234	Chuchuk	16-17
Sariche lak	70	Tekislik	250	1759	1-15	1,5-13	0,5-3
Arnasoy tizmasi	90-100	"	4,3	2250	30	-	-
Sariqamish	595	Quy	340	15000-117515	4,8 (26)	1,4-5,5	3-3,6
Balxash	-	Tuget	4522	148,8	75,5	1,368	-
Tso-Moriri	-	"	4676	6,2	21-2	5,234	-
Kiagar-Tso	-	"	4686	1,59	18,2	0,138	-
Yeye-Tso	-	"	4241	279,2	51,0	12872	-
Pangong-Tso	-	"	5297	0,8	14,0	0,078	-
Ororot so-Tso	-	"	4527	15,6	2	79,266	-
Tso-Kar	-	"	3200	4200	37,6	13,0	-
Ko'k-Nor	-	Marka ziy Osiyo					

Sirdaryo va Amudaryo havzalari hududlarida joylashgan zovur va kollektorlar haqida 1981-1986 yillar ma'lumoti

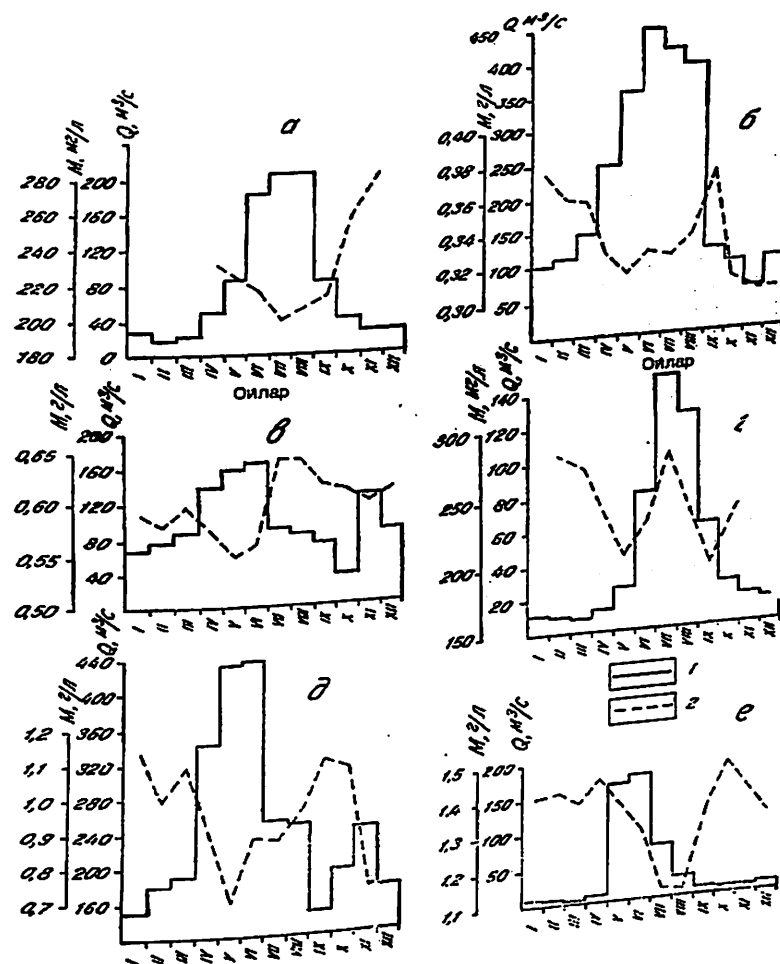
hudud- larning nomi	Zovur va kollektorlar ning uzunligi, ming km	Yiliga zovur va kollek torlar olib ketadigan suvning hajmi, km ³	Oqova suvning tuzligi, g/l	Sug'orish kanali or qali keladigan tuz.mln.t	Oqova suv bilan olib ketiladi gan tuz, mln.t
Farg'ona vodiysi	15,5-24,7	7,47	2,2-2,8	-	7,5-15
Toshkent viloyati	7,920	1,0, m ³ /sek	-	1,5	6,5
Sirdaryo viloyati	7,920-8,030	2,24	2,5-2,6(6)	2,2	3,4
Jizzax viloyati	7863	1,3-3,2	6,8-7,97 (19)	2,37-2,88	3,13-3,8
Surxon-Sherobod	6,3-7,45	0,96-1,0	1,2-4,9	-	-
Chorjuy viloyati	4,300	1,0-2,1	2,6-4,43	3,5	3,5-7,3
Tuyamo'yin hududi	500-8,640	5,5-18,0	3,8-5,96	3,2-4,2	7,0-10,0
Taxiyatosh hududi	16,746	1,2-4,07	2,6-5,2	4,3-5,9	10,0-11,0
Qarshi hududi	4,900	0,73	1,2-8,5	-	4,1-5,4
Buxoro rayoni	5,84-7,6	1,4-1,5	2,5-5,5(7-30)	1,3-2,7	3,3-5,2
Qoraqalpog' hududi	10-12	2,6-4,0	1,7-3,0	4,3-5,9	11,0

Marqaziy Osiyo suv omborlarini katta havzalar bo'yicha taqsimlanishi (Nikitin, 1991)

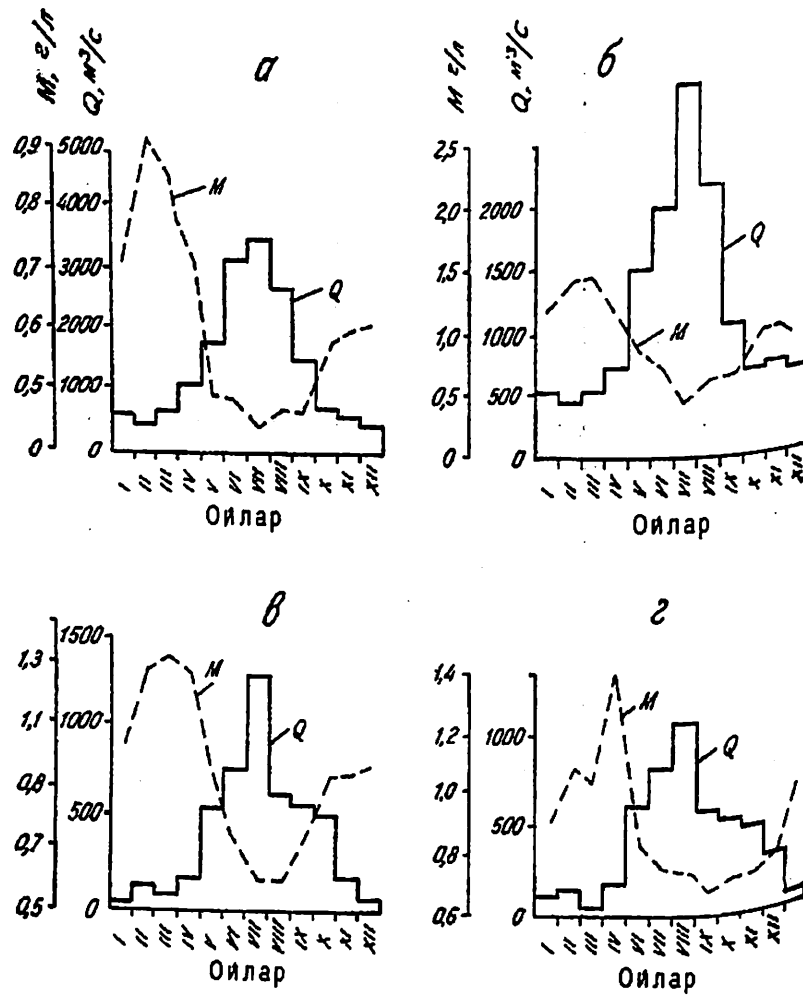
Dengiz satxidan balandligi,m	Amudaryo buyicha soni	Sirdaryo buyicha soni	Chu,Talas buyicha soni	Turkmanist on buyicha soni	Markaziy Osiyoda jami	Umumiy- dan %
0- 500	10	5	-	15	30	50
500-1500	7	17	5	-	29	49
1500	-	-	1	-	1	2
Jami	17	22	6	15	60	100

Maydoni, km ²						
0-500	1256,3	1389,7	-	494,3	3140,3	79
500-1500	206,7	464,2	112,6	-	783,5	20
1500	-	-	25,0	-	25,0	1
Jami	1463,0	1853,9	137,6	434,3	394,3	100

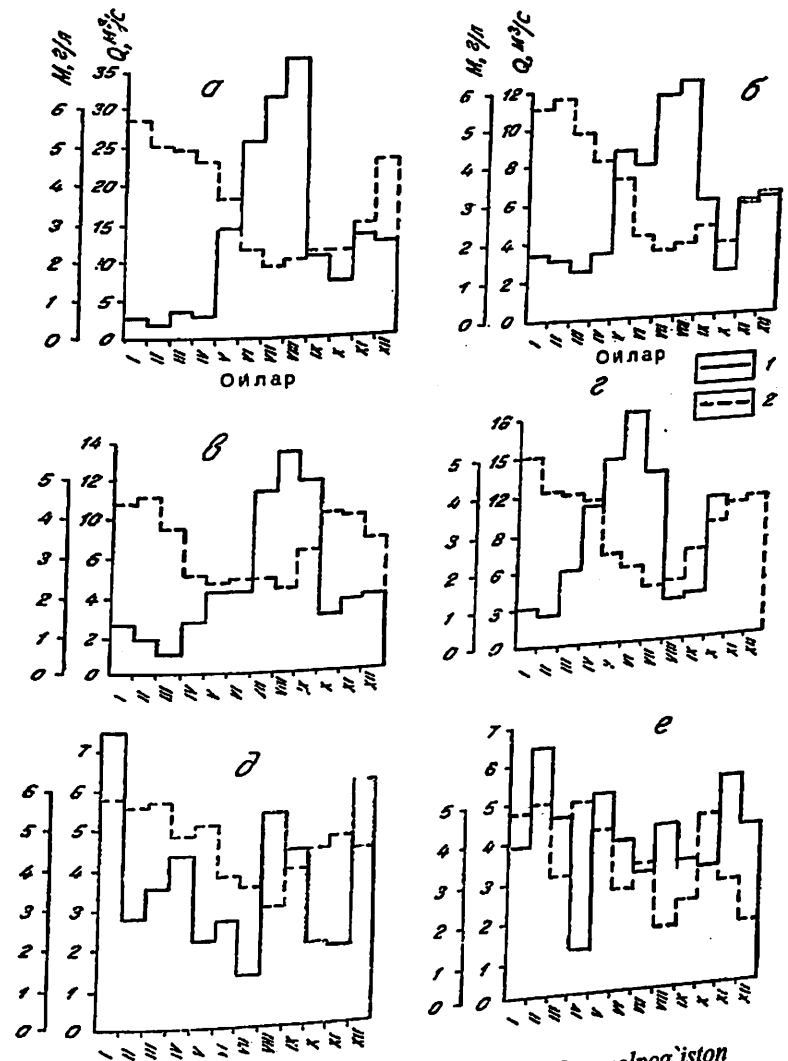
Suvning hajmi, km ³						
0-500	11468,6	9357,5	-	2119,1	22945,2	37
500-1500	11820,3	25147,5	1238,7	-	38212,5	62
1500	-	-	470,0	-	470,0	1
Jami	23294,9	34505,0	1708,7	2119,1	61627,7	100



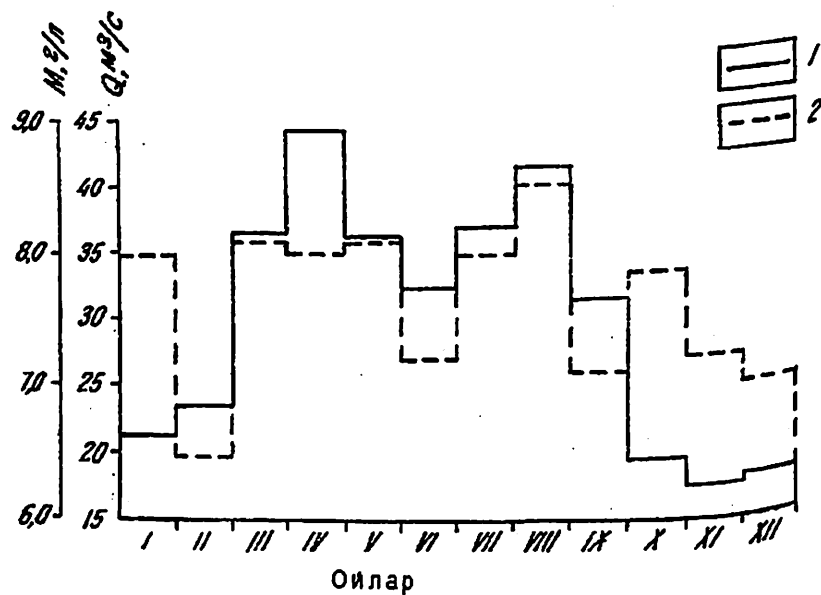
1-rasm. Yillik o'zgarishlar. 1 - sufsarfi, 2-Sirdaryo daryosining suv havzasidagi yuqoridagi daryo oqimlarining ma'danlashuvi. a) Norin daryosi-Norin; b) Norin daryosi - Uchqo'rg'on; v) Qoradaryo daryosi - Uchtepa; g) So'x daryosi - Sariqonda; d) Sirdaryo daryosi - Kal; e) Sirdaryo daryosi - Bekobod.



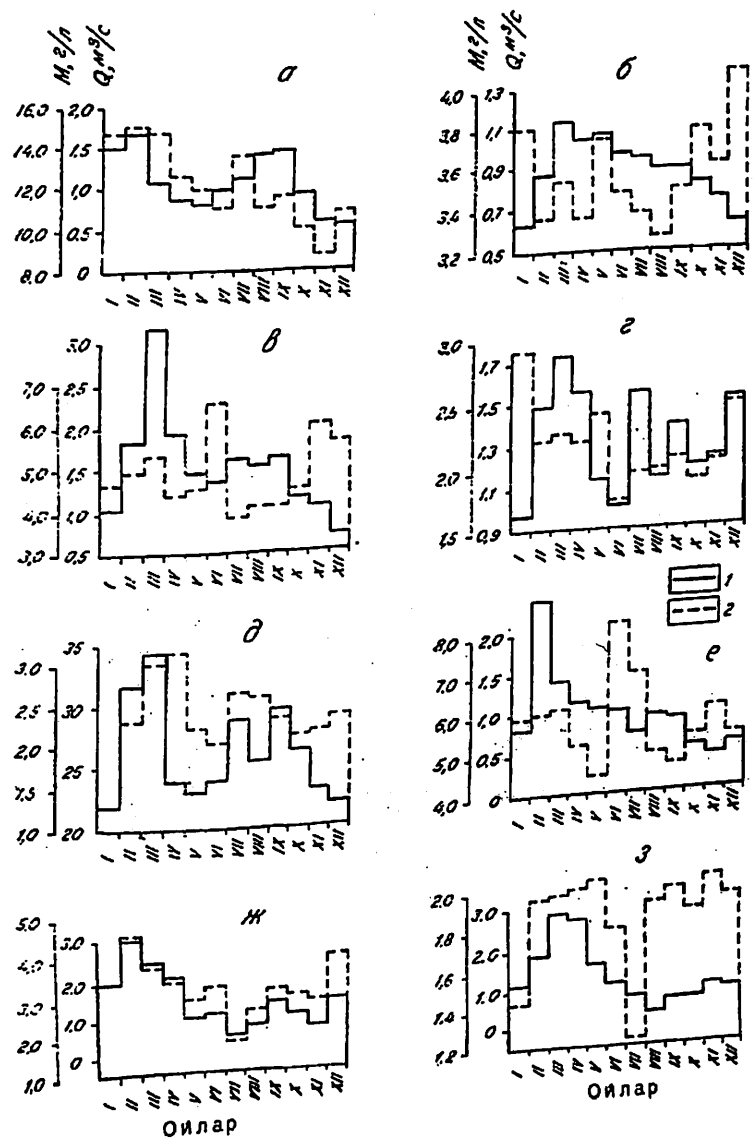
2-rasm. Amudaryo daryosining suvni aniqlash muqtalaridagi suv sarfi va ma'danlashuvining yillik o'zgarishi. a) Kerkidagi; b) Tuyamo yindagi; v) Somonboydagi; g) Temirboydagi.



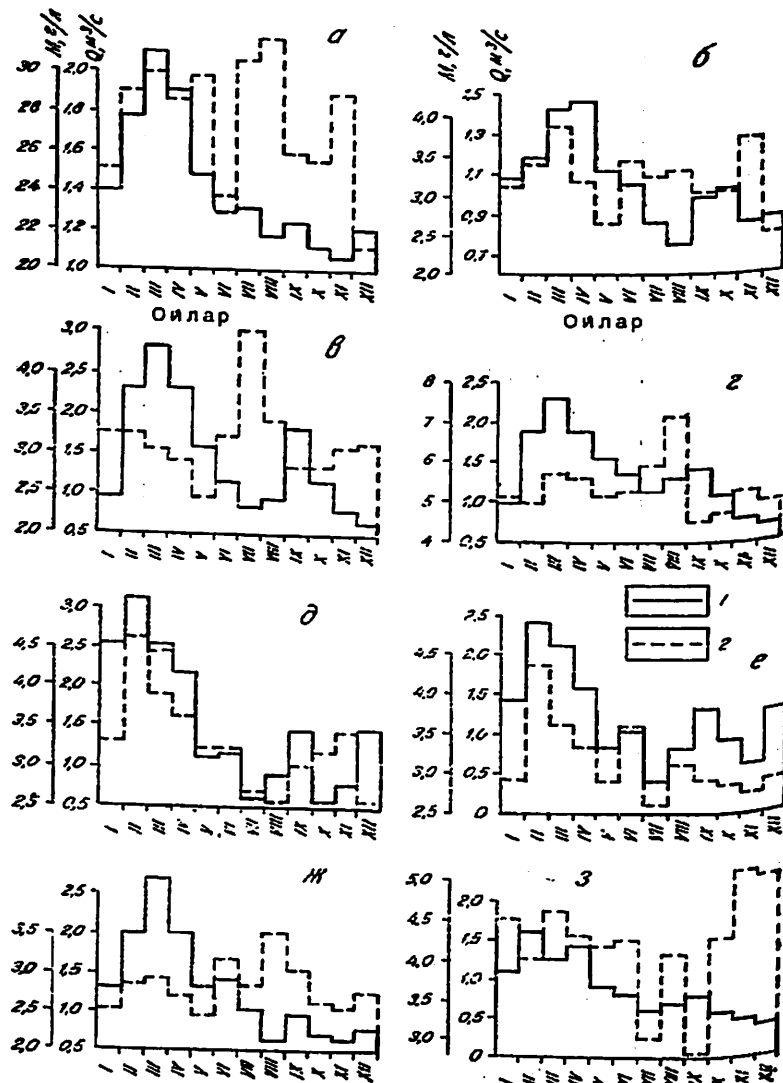
3-rasm. Yillik o'zgarishlar: 1) Suv sarfi; 2) Qoraqalpog'iston Respublikasining sug'oriladigan xududlaridagi nisbatan katta kollektorlar suvlarining ma'danlashuvi. a) kollektor tizimi (KT) - 1; b) KT-3; v) KT-4; g) Qo'ng'iro't KT si; d) XKT; e) asosiy chap qirg'oq kollektor tizimi.



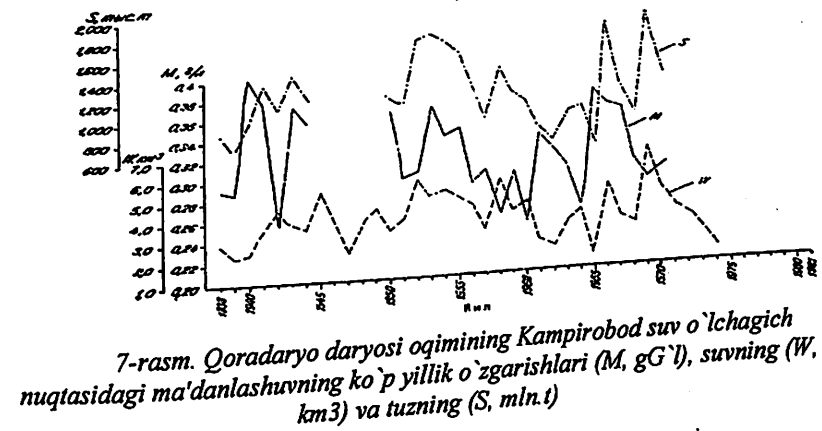
4-rasm. Yillik taqsimlanish: 1) Suv sarfi; 2) Janubiy kollektor suvining ma'danlashuvi (Qarshi cho'li)



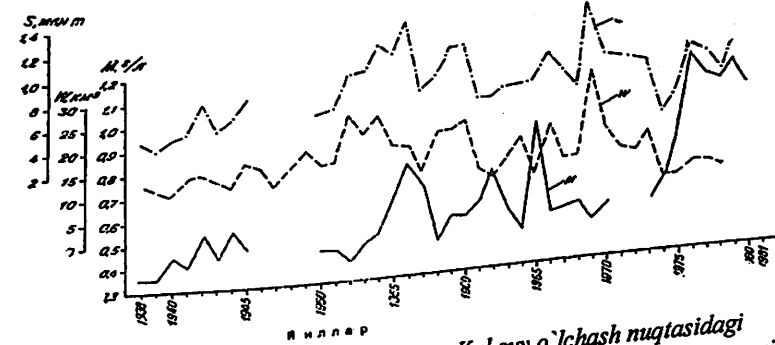
5-rasm. Yillik o'zgarishlar: 1) suv sarfi; 2) Buxoro vohasidagi kollektor suvlarining ma'danlashuvi: a) Jayxun, b) Amir Temur, v) Quroq; g) Baxovuddin; d) Markaziy Buxoro kollektori (MB); e) Ruxkent; j) Shimoliy kollektor; z) Sho'r ariq.



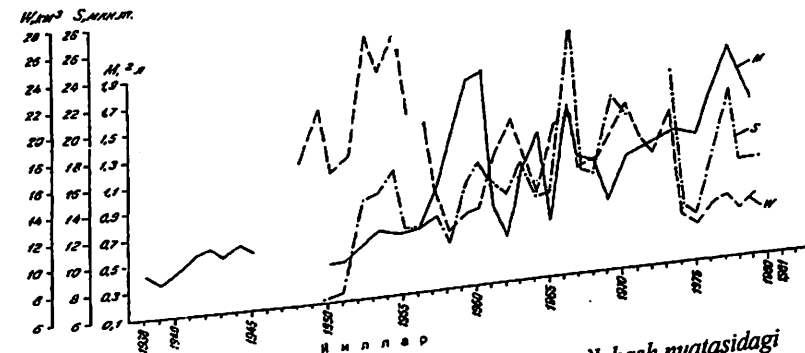
6-rasm. Yillik o'zgarishlar. 1) Suv sarfi; 2) Buxoro vohasi kollektor suvlarining ma'danlashuvi: a) bosh Qorako'l kollektorining suv tashlagichi; b) Bo'ston kollektori; v) Katta zovur kollektori; g) Markaziy Buxoro kollektori; d) Duldul kollektori; e) Narqib kollektori; j) Markaziy Buxoro kollektorining Gala Osiyo tumani chegarasida; z) Shimoliy Shofrikon kollektori.



7-rasm. Qoradaryo daryosi oqimining Kampirobod suv o'lchagich nuqtasidagi ma'danlashuvning ko'p yillik o'zgarishlari (M, gG'l), suvning (W, km³) va tuzning (S, mln.t)



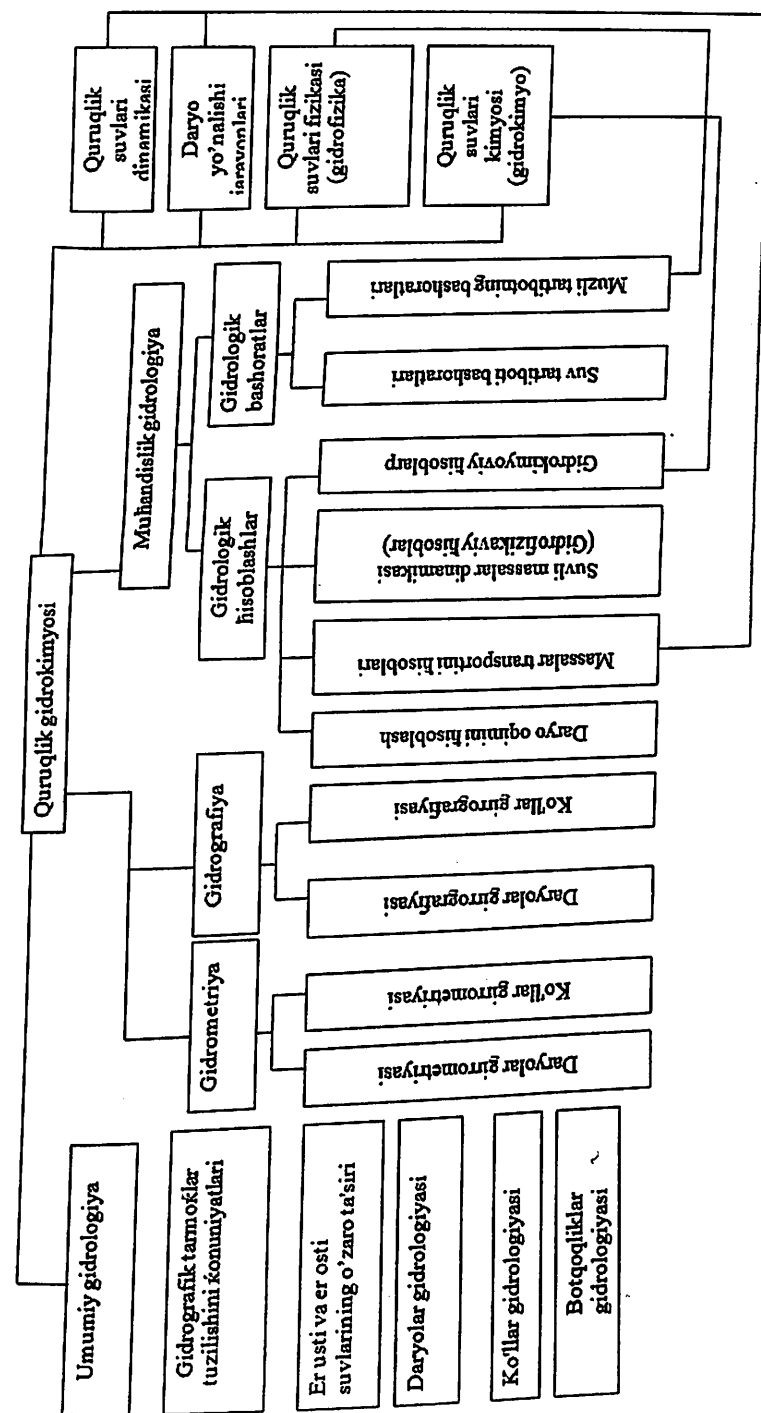
8-rasm. Sirdaryo daryosi oqimining Kal suv o'lchash nuqtasidagi ma'danlashuvning ko'p yillik o'zgarishlari. (M, gG'l), suvning (W, km³) va tuzning (S, mln.t)



9-rasm. Sirdaryo daryosi oqimining Qizil qishloq suv o'lchash nuqtasidagi ma'danlashuvning ko'p yillik o'zgarishlari. (M, gG'l), suvning (W, km³) va tuzning (S, mln.t)

Tabiiy suvlarni O'rganishda foydalaniladigan ba'zi bir kattaliklar

Kattalik nomi	Aniqlovchi tenglama	O'lchamliligi	Aniqlash birligi Qisqacha belgilanishi
Uzunlik	-	L	Metr (m)
Massa (Og'irlik)	-	M	Kilogramm (kg)
Vaqt	-	T	Soniya (s)
Maydon	$S=l^2$	L^2	Metr kvadrat (m^2)
haxm	$V=l^3$	L^3	Metr kub (m^3)
Tezlik	$V = \frac{l}{t}$	LT^{-1}	Metr soniyadi (m/s)
Tezlanish	$Q = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	LT^{-2}	Metr soniyaning kvadratida (m/s^2)
Burchak tezligi	$\omega = \frac{\Psi}{t}$	T^{-1}	Rodion soniyada (r/s)
Zichlik	$S = \frac{m}{v}$	$L^{-3}M$	Kilogramm metr (kg/m)
Solishtirma hajm	$S = \frac{V}{m}$	L^3V^{-1}	Metr kubni kilogramga nisbati
Kuch	$F = ma$	LMT^{-2}	Nyuton (N)
Solishtirma og'irlik	$\gamma = \frac{P}{V}$	$L^{-3}MT^{-2}$	Nyutonni metr kubga nisbati (N/m^3)
Bosim	$P = \frac{F}{S}$	$L^{-1}MT^{-2}$	Nyutonni metr kvadratkga nisbati (N/m^2)
Kuch impulsi	$i = Ft$	LMT^{-1}	Nyuton-soniya N(s)
harakat miqdori	$p = mv$	LMT^{-1}	Kilogramm metni soniyaga nisbati ($kg/m(s)$)
Turbulentli almashinish koeffitsienti	$A = \frac{Q}{\Delta q}$	$L^{-1}T^{-1}$	Kilogrammni metr soniyaga nisbati ($kg/m(s)$)
Turbulentli diffuziya koeffitsienti	$K = \frac{A}{S}$	L^2T^{-1}	Metr kvadratni soniyaga nisbati (m^2/s)
Dinamik qovushqoqlik	$\mu = \frac{F}{\frac{\Delta v}{\Delta l}}$	$L^{-1}MT^{-1}$	Nyuton soniyaning metr kvadratkga nisbati ($N(s)/m^2$)
Kinematik qovushqoqlik	$\nu = \frac{M}{S}$	L^2T^{-1}	Metr kvadratni soniyaga nisbati (m^2/s)
harorat	T	*	Kelvin (K)
Issiqlik miqdori	Q	L^2MT^{-2}	Joulni kelvinga nisbati (J/K)
Issiqlik sig'imi	$c = \frac{\Delta Q}{\Delta T}$	$L^2MT^{-2} \cdot ^{-1}$	Joulni kelvinga nisbati (J/K)
Solishtirma issiqlik	$C = \frac{\Delta Q}{m\Delta T}$	$L^2T^{-2} \cdot ^{-1}$	Joulni kilogramm kelvinga nisbati (J/kg(K))
hajmiy issiqlik sig'imi	$C_{x.s.} = \frac{\Delta Q}{V\Delta T}$	$L^2MT^{-2} \cdot ^{-1}$	Joulni metr kub-kelvinga nisbati (J/(m^3(K)))
Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti	$\lambda = \frac{Q}{\Delta T}$	$LMT^{-3} \cdot ^{-1}$	Vattni metr-kelvinga nisbati (W/(m(K)))
Sirt tarangligi koeffitsienti	$\sigma = \frac{F}{l}$	MT^{-2}	Nyutonni metrga nisbati (N/m)



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Ахметов Н. С. Неорганическая химия. М.: «Высшая школа», 1975. 659 с.
2. Ахметов Н. С. Актуальные вопросы курса неорганической химии. М.: «Просвещение», 1991. 223 с.
3. Алексин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970.
4. Валишко М.Г. Основные химические типы вод и их формирование. – ДАН СССР, 1955, т.102, № 2, 315-318 с.
5. Валишко М.Г. и другие. Геохимия и генезис рассолов Иркутского амфитеатра. – М.: Наука, 1965, 159 с.
6. Вернадский В.И. История минералов земной коры. Т. 2. История природных вод. – М.: ОНТИ, 1933-1936. 562 с.
7. Ветров В.А. и другие. Тяжелые металлы и микроэлементы в воде озера Байкал. – В кн.: Гидрохимия и донные отложения. Вып.5, Иркутск, 1981, 23-24 с.
8. Виноградов А.П. Образование океана. – Известия АН СССР. Сер. геол., 1967, № 1, 3-21 с.
9. Голдберг Э.Д. Геохимия моря. – В кн.: Геохимия литогенеза: Пер. с англ. М., 1963, 113-124 с.
10. Ордеев В.В. Речной сток и черты его геохимии. М.: Наука, 1983, 160 с.
11. Глухова Г.П., Стрелникова Г.А. Минерализованные воды Узбекистана как резерв орошения. Т.: «Фан». УзССР. 1983. 135 с.
12. Девис К., Дей Дж. Вода – зеркало науки. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 20 с.
13. Зайтсев И.К., Толстихин Н.И. Закономерности распространения и формирования подземных вод. – М.: Недра, 1972, – 278 с.
14. Отабоев Ш. Набиев М. Инсон ва биосфера. – Т.: «Ўқитувчи». 1995, 310 б.
15. Посохов Е.В. Гидрохимия. – Ростов на Дон : Изд-во РГУ, 1965. 138 с.
16. Самарина В.С. Гидрогеохимия – Л.: ЛГУ, 1977, 359 с.
17. Сулин В.А. Условия образования, основы классификации и состав природных вод. – М.: Изд-во АН СССР, 1948. 106 с.
18. Хорн Р. Морская химия. – М.: Мир, 1972. 400 с.
19. Чембарисов Э. И., Бахритдинов Б. А. Гидрохимия речных и дренажных вод Средне Азии. Т.: «Ўқитувчи», 1989, 231 с.
20. Чембарисов Э.И. Гидрохимия орошаемых территорий. Т.: «ФАН», 1988, 104 с.
21. Швартсев С.А. Гидрогеохимия зоне гипергенеза. – М.: Недра, 1978, 288 с.
22. Швартсев С.Л. и др. Основы гидрогеологии. Гидрогеохимия. – Новосибирск: Наука, 1982, 286 с.
23. Эргашев А.Э., Эргашев Т.А. Гидроэкология. Т.: ?ЗМУ, 2002, 310 б.
24. E-mail: uzhyumet@meteo.uz
25. «Ирригация Узбекистана» энциклопедияси. Т.: 1979. – Т. I, II, III, IV.
26. Никаноров А. М. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 344 с.
27. Никаноров А.М., Посохов Е.В. Гидрохимия. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. 232 с.
28. Каримов И.А. «Қишлоқ хўжалиги тараққиёти – тўқин ҳаёт манбаи». Т.: «Ўзбекистон» - 1998. 62 б.
29. Москалёв Ю. И. Минеральной обмен. М., «Медицина», 1985. 13-16 с.
30. Рафиков А. А., Абиркулов К. Н. «Экология». – Т.: Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси Адабиёт жамғармаси нашриёти, 2004. 143 б.
31. Каримов З.Ш., Комилов Қ.Ў. Гидрохимия. Т.2010. 231 бет.
32. Мухамедов Ф. И., Комилов Қ. Ў., Ахмедов А.М. Ностехиометрик интерполимер комплекслар ва дисперс тўлдирувчилар асосида композицион материаллар, уларнинг физик-кимёвий, механик хоссалари ва қўлланилиши. Т.2019. 140 бет.
33. Мухамедов Г.И., Комилов К.У., Курбанова А.Дж, Ниёзов Х.А. Интерполимерные комплексы, свойства и их применение. Т.2021. 100 стр.

MUNDARIJA

MUQADDIMA

5

I-BOB. SUV KIMYO'SI ASOSLARI, SUVNING TARKIBI VA XOSSALARI IASIDA SISSACHA MA'LUMOTLAR

1.1. Suv molekulasining tuzilishi	9
1.2. Tabiiy suvning fizikaviy xossalari va anomalialari	15
1.3. Gidrosferaning tabiiy suvlari	19
1.4. Markaziy Osiyoning suv boyliklari	31

II-BOB. TABIIY SUVLARNI KIMYOVIY TARKIBINI VA XOSSALARINI TADSILOT SILISH USULLARI

2.1. Tabiiy suvlardan tadsilot ishlari uchun namuna olish	36
2.2. Tabiiy suvlarni ta'lim silishning kimyoviy usullari	37
2.3. Tabiiy suvlarni kimyoviy tarkibini va fizikaviy xossalarni avtomatlashtirilgan holda aniqlashning texnik vositalari va usullari	43
2.4. Suv havzalarini gidrokimyoviy tadsilot silish usullari va uslublari	45
2.5. Gidrokimyoviy axborotlarni sidirish, yig'ish, sashlash va sayta ishlash tizimi	51

III-BOB. TABIIY VA ANTROPOGEN TA'SIR SHAROITIDA TABIIY SUVLARNING KIMYOVIY TARKIBINI SHAKLLANISHI

3.1. Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibini shakllanish jarayonlari va omillari	54
3.2. Tabiiy suvlar ionli tarkibining shakllanish jarayonlari	78
3.3. Tabiiy suvlarda biogen moddalarning shakllanishi	80
3.4. Tabiiy suvlarda organik moddalar va ularning shakllanishi	82
3.5. Tabiiy suvlar mikroelementli tarkibini shakllanish jarayonlari	84
3.6. Tabiiy suvlarning gazli tarkiblarning shakllanish jarayonlari	85
3.7. Tabiiy suvlarda muvozanat tizimlari va ularni xisoblash usullari	95

IV-BOB. TABIIY SUVLARNING IFLOSLANISH VA O'Z-O'ZIDAN TOZALANISH JARAYONLARI

4.1. Tabiiy suvlarning ifloslanish manbalari	106
4.2. Er usti suvlarining ifloslanish majmuaviy baholash usullari	121
4.3. Suv za'irlarini o'z-o'zidan tozalanish va o'zini-o'zi tozalash sobiliyati bilan sodir bo'ladigan jarayonlar	130
4.4. Er usti suvlarining kimyoviy tarkibini o'zgarishini bashoratlash	135
4.5. Er usti suvlari sifatini muhofaza silish.	139

ILOVA

142

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

164

Komilov Qamariddin O‘rinovich

Kurbanova Aypara Djoldasovna

GIDROKIMYO

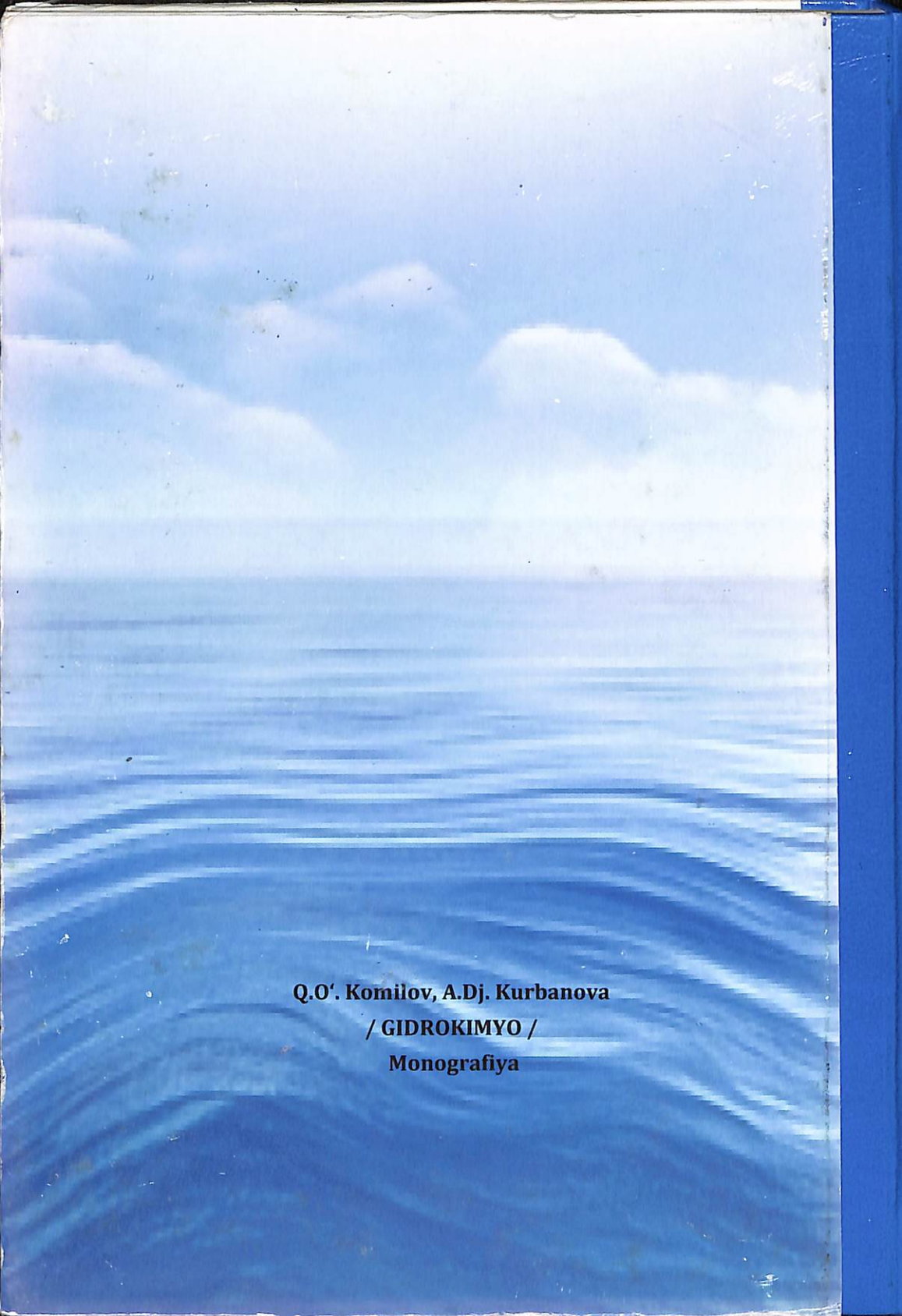
(ma’lumotlar, faktlar, takliflar).

/ MONOGRAFIYA /

Muharrir: M. Mustafojeva

- 3369 -

Bosmaga ruxsat berildi 03.06.2021 y. O‘lchami 60x84 $\frac{1}{6}$
Monografiya L 10,5 bosma shap. L 10,0
Nusxa 100 dona. Bahosi kelishilgan narxda №
“TIQXMMI” tipografiyasi. 100000, Toshkent sh. Qori Niyoziy 39.



Q.O'. Komilov, A.Dj. Kurbanova
/ GIDROKIMYO /
Monografiya