

**TOSHKENT KIMYO
XALQARO UNIVERSITETI**

M.A. MADAMINOVA

**AMUDARYO SUVINING
MIKROBIOLOGIK-GIGIYENIK,
PARAZITOLOGIK VA RADIYOKTIV
XAVFSIZLIGI**

MONOGRAFIYA

**«DIZAYN MARKET»
Toshkent – 2025**

UO'K
KBK
M

Madaminova M.A.

Amudaryo suvining mikrobiologik-gigiyenik, parazitologik va radiyokativ xavfsizligi: Monografiya. — Toshkent: Dizayn Market nashriyoti, 2025. — 216 b.

Muallif:	
M. A. MADAMINOVA	– Tibbiyot fanlari bo'yicha PhD, Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Tibbiy fundamental fanlar kafedrası dotsenti.

Taqrizchilar:	
N. A. NURALIYEV	– Tibbiyot fanlari doktori, professor, Bukhoro Davlat Tibbiyot Instituti mikrobiologiya, virusologiya va immunologiya kafedrası mudiri;
M. X. RAHMATOVA	– Tibbiyot fanlari doktori, professor, Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Tibbiy biologik fanlar kafedrası mudiri.

Monografiyada Amudaryo suvining gigiyenik, mikrobiologik, parazitologik va radioaktiv xususiyatlariga oid materiallar tahlil qilingan. Ushbu ilmiy asar muallifning ko'p yillik ilmiy va amaliy izlanishlari natijasida yaratilgan.

Monografiya bakteriologlar, gigiyenistlar, biologlar, ilmiy-tadqiqotchilar, shifokorlar hamda tibbiyot va biologiya fanlari magistrantlari uchun mo'ljallangan.

Mazkur monografiya Toshkent Kimyo Xalqaro Universiteti Ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlangan.

ISBN	© M.A. MADAMINOVA, 2025-y.
-------------	-----------------------------------

QISQARTMALAR RO'YXATI

UMS – umumiy mikroblar soni

UKB – umumiy koliform bakteriyalar

TKB – termotolerant koliform bakteriyalar

REMK – ruxsat etilgan maksimal konsentratsiya

O'zDSt – O'zbekiston davlat standarti (O'zdavlatstandart)

SSFM – sintetik sirt faol moddalar

KBE – kislorodning biokimyoviy ehtiyoji

GHCG – geksaxlorotsiklogeksan

DDT – diklorodifeniltrikloreten

DDD – diklorodifenildikloreten

DDE – diklorodifeniletilen

SPM – sanitar-indikativ mikroorganizmlar

CuSO_4 – mis (II) sulfat

NH_4 – ammiak azoti

KIRISH

Suv resurslari dunyo mamlakatlarining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishi uchun strategik ahamiyatga ega bo'lgan resurslarga aylanganini ko'rsatadi.

Qishloq xo'jaligi va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari o'rtasida suvning to'liq taqsimlanmasligi aholida suv tanqisligini kuchaytiradi hamda biologik, ekologik va gigiyenik xavfsizlik uchun favqulodda vaziyatlarni yuzaga keltirishi mumkin.

BMTning Yevropa Iqtisodiy Komissiyasi ma'lumotlariga ko'ra, Markaziy Osiyoda umumiy suv iste'molining 91,6 foizi dehqonchilikdagi sug'orishga, 3,6 foizi maishiy va ichimlik suviga, 1,9 foizi ishlab chiqarish ehtiyojlariga, 1,6 foizi esa qishloq xo'jaligi suv ta'minotiga to'g'ri keladi.

Markaziy Osiyoda suv resurslarining asosiy manbalari Amudaryo va Sirdaryo daryolari hisoblanadi.

Jahon miqyosida yer usti suv havzalarida, shu jumladan, kichik va yirik daryolar atrofida yashovchi aholining suvdan foydalanishidagi gigiyenik va ekologik jihatlarni, suvning kimyoviy hamda mikrobial tarkibini o'rganishga qaratilgan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Suvdan foydalanish monitoringi aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash va xavfsizlikni ta'minlashning muhim garovidir.

Daryo suvlarining kimyoviy tarkibi, mikroorganizmlarning unib chiqish darajasini aniqlash va baholash bo'yicha Yevropa, Rossiya Federatsiyasi, Shimoliy va Janubiy Amerikada yetarlicha ilmiy tadqiqotlar mavjud.

Markaziy Osiyo mintaqasida, xususan Amudaryo va Sirdaryodagi suvning gigiyenik, mikrobiologik va parazitologik monitoringi bo'yicha samarali mexanizmlar hali to'liq ishlab chiqilmagan.

Mazkur monografiya "O'zbekistonda ichimlik suvining kimyoviy, bakteriologik sifati va aholining suvdan foydalanishda salomatlik xavfsizligi, iqlim o'zgarishi va suv tanqisligi sharoitida suv omborlarini muhofaza qilish hamda suv manbalaridan samarali foydalanishni sanitariya-gigiyenik va ilmiy-texnologik usullar asosida tashkil etish" mavzusidagi ATCC-24.5 granti doirasida (2012–2014-yillar) amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar asosida yozilgan.

I BOB

KATTA DARYOLAR: SUV SIFATI VA GIGIYENIK XAVFSIZLIK MONITORINGI XUSUSIYATLARI

1.1-§. Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlashning hozirgi holati

Suv! Har bir inson issiq kundagi mashaqqatli mehnatdan yoki charchatgan sayohatdan keyin chanqoqni qondirishning yoqimli tuyg'usini biladi. Ko'p miqdorda tiniq va sovuq suv ichgan yoki suzgan odam yangi kuchga to'ladi, charchoqni unutadi va yana ishlashga tayyor bo'ladi.

Suv — yerdagi hayot manbaidir. U xalq xo'jaligi va kundalik hayotning barcha sohalarining paydo bo'lishi va rivojlanishini belgilab beradi.

Kamida ikkita iborani keltirish o'rinlidir:

“Suvga katta kuch berilgan — u yer yuzidagi hayot sharbati bo'lishi uchun.” — *Leonardo da Vinchi*.

“Suv — sening ta'ming, ranging, hid-ing yo'q. Seni ta'riflab bo'lmaydi. Suv bilan zavqlanadilar, sening kimligingni bilmagan holda. Sen hayot uchun zarur ekansan, deyishning o'zi kamlik qiladi — sen hayotning o'zisan. Bizni his-tuyg'ular bilan ifodalanmaydigan quvonchga to'ldirasan. Sen bilan birga biz allaqachon xayrlashgan kuchlarimizga qaytish imkonini topamiz. Sening inoyating bilan qalbimizning qurigan buloqlari yana ichimizda purkirab boshlaydi.” — *Antuan de Sent-Ekzyuperi*.

Butun dunyoda, jumladan, mamlakatimizda ham suvga ehtiyotkorlik bilan munosabatda bo'lish bejiz emas.

Sharqning buyuk mutafakkirlari — Al-Beruniy, Abu Ali ibn Sino, Ar-Roziy va boshqalar ham suv va suv manbalariga katta e'tibor berganlar.

Suv bugungi kungacha ulkan iqtisodiy, fiziologik, gigiyenik va epidemik ahamiyatini saqlab qolmoqda. Binobarin, suv xo'jaligi, irrigatsiya va sug'oriladigan dehqonchilik, suv bilan ta'minlash, suv resurslarini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish masalalari mamlakatimiz rahbariyati, olimlar va mutaxassislarining doimiy e'tiborida bo'lib kelmoqda.

Suv — biosferada eng keng tarqalgan moddadir. Biosfera odatda organizmlar yashaydigan Yerning murakkab tashqi qobig'i sifatida tushuniladi. U Yerning boshqa barcha sohalaridan sifat jihatidan farq qiladi, chunki uning chegaralarida tirik mavjudotlarning geologik faolligi namoyon bo'ladi: Yer va insoniyat tarixining so'nggi bosqichi, o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar faoliyati aynan shu qobiqda kechadi.

Gidrosfera — okeanlar, dengizlar, ko'llar, daryolar va muz qatlamlari to'plamidan iborat bo'lib, u atmosfera va litosfera o'rtasida joylashgan Yerning uzluksiz suv qobig'ini hosil qiladi va Yer yuzasining taxminan 70,8 foizini egallaydi.

Gidrosferaning umumiy hajmi 1370 million km³ ni tashkil etadi, bu Yer hajmining taxminan 1/800 qismini tashkil qiladi. Gidrosferaning massasi juda notekis taqsimlangan: uning 98,3 foizi jahon okeaniga, 1,6 foizi kontinental muz qatlamlariga, atigi 0,1 foizi esa materik suvlari ulushiga to'g'ri keladi.

Suv nafaqat ko'plab organizmlar uchun yashash muhitini yaratadi, balki barcha hayvonlar tanasining eng muhim qismini tashkil etadi. Fotosintez jarayonida suv — energiyaga boy organik birikmalar hosil qilish uchun vodorod bilan ta'minlaydigan qaytaruvchi modda sifatida ishtirok etadi. Yashil o'simliklar fotosintez davomida chiqaradigan kislorod ham suv molekulalaridan ajralib chiqadi.

Boshqa tomondan, nafas olish — fotosintezga qarama-

qarshi bo'lgan jarayon bo'lib, unda suv molekulalarining yangi shakllanishi sodir bo'ladi. Yerdagi hayot paydo bo'lganidan beri gidrosferadagi barcha erkin suvlar o'simlik organizmlarining fotosintetik apparatlarida qatnashgan va barcha tirik organizmlarning nafas olish tizimlarida yangilanish davrlaridan o'tgan.

Biosferada kechadigan barcha hayotiy jarayonlarda suv muhim ahamiyatga ega bo'lishiga qaramay, Yer yuzidagi global suv aylanishida tirik materiya hal qiluvchi rol o'ynamaydi. Ushbu siklning asosiy harakatlantiruvchi kuchi — quyosh energiyasi bo'lib, u suvning okeanlar va quruqlik yuzasidan bug'lanishiga sarflanadi.

Yiliga 520 ming km^3 ga yaqin suv bug'lanadi va yog'ingarchilik shaklida yerga qaytadi. Materiklar va okeanlar o'rtasidagi namlik muvozanati esa daryo oqimlari orqali ta'minlanadi.

Yerning geografik qobig'idagi erkin (bog'lanmagan) suvning umumiy miqdori 1500–1600 million km^3 ni tashkil etadi. Bu miqdorning 86 foizdan 98 foizigacha qismini okeanlar va dengizlardagi sho'r suvlar tashkil etadi. Suvning qolgan qismi — chuchuk suv — muzliklarda to'plangan bo'lib, u yer usti suv havzalarini va yer osti suvlarini hosil qiladi.

Barglar orqali suvning bug'lanishi tuproqdan suv va minerallarning transpiratsiya oqimini yuzaga keltiradi va ularning o'tkazuvchi tizim orqali barglarga harakatini ta'minlaydi. Transpiratsiya o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Issiq kunlarda u barglarning haroratini pasaytiradi va ularni haddan tashqari issiqlikdan himoya qiladi.

Bir sutkada o'simliklar tomonidan bug'lantiriladigan suv miqdori 1 gektar o'rmon maydonida 10 dan 50 tonnagacha, 1 gektar bug'doy ekinida esa 25 dan 45 tonnagacha bo'lishi mumkin. O'simliklar tomonidan o'tkazilgan suvning atigi 0,06 foizdan 0,3 foizgacha bo'lgan qismi fotosintez uchun

sarflanadi.

Yer yuzidagi o'simliklar bir yil davomida taxminan 30 ming km³ suvni transpiratsiya qiladi. Bu miqdor sayyoramiz quruqligiga yog'ingarchilik shaklida tushadigan umumiy namlikning 27–30 foiziga tengdir. Insoniyat tomonidan maishiy va sanoat ehtiyojlari uchun foydalaniladigan suv esa quruqlikka tushadigan jami yog'ingarchilikning taxminan 2,5 foizini tashkil etadi.

Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlash, ayniqsa suv tanqis bo'lgan davrda, mamlakatimiz uchun katta ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega. Bu nafaqat respublika aholisining hayot sifati bilan bog'liq, balki sifatsiz ichimlik suvi bilan uzviy aloqador bo'lgan kasalliklarning, shu jumladan mehnatga layoqatli aholining sog'lig'iga salbiy ta'sirining kamayishiga xizmat qiladi. Shu munosabat bilan ushbu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy-tadqiqot ishlari bugungi kunda ham dolzarb va yuqori talabga ega bo'lib qolmoqda.

Hozirgi vaqtda har qanday davlatning eng qimmatli tabiiy resurslaridan biri suv hisoblanadi. Bu ayniqsa tabiiy namlik yetishmovchiligi kuzatiladigan zonada joylashgan mamlakatimiz uchun alohida ahamiyatga ega ekanligini alohida ta'kidlash lozim.

O'zbekiston Respublikasi Markaziy Osiyoning bir qismi sifatida, sayyoramizning suv tanqis mintaqalaridan biri hisoblanadi. Mamlakatda mavjud bo'lgan cheklangan suv resurslari deyarli to'liq o'zlashtirilgan. Shu bilan birga, suv resurslarining taqchilligi ularning sifat jihatdan ham yomonlashuvi bilan yanada kuchaygan. Past suv sathi bilan birga, minerallashuv darajasining ortishi hamda yer usti suv obyektlarining kimyoviy va mikrobiologik ifloslanishi kuzatilmoqda.

Suv resurslari har qanday davlatning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida strategik ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi va iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari o'rtasida suvni qayta

taqsimlash imkoniyatining yo'qligi suv tanqisligining aholiga ta'sirini kuchaytiradi. Bu esa gigiyenik, biologik va ekologik xavfsizlikka ta'sir qiluvchi favqulodda vaziyatlarni yuzaga keltirishi mumkin.

Ma'lumki, Yer qit'alari va okeanlari o'rtasidagi suv almashinuvi kichik va yirik daryolar vositasida qo'llab-quvvatlanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Yer yuzidagi erkin suvning umumiy hajmi 1500–1600 million km³ ni tashkil etadi. Shundan okeanlar va dengizlar 86–98 foizini, chuchuk suv esa muzliklarda to'planib, yer usti va yer osti suvlarini hosil qiladi.

Suv — atrof-muhitning muhim tarkibiy qismlaridan biridir. U aholining iqtisodiy, ijtimoiy va ekologik farovonligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. So'nggi o'n yilliklarda suvdan foydalanish ko'lamini hamda uning tabiiy muhit va aholi salomatligiga salbiy ta'siri shunchalik kuchaydi-ki, suv resurslaridan oqilona foydalanish va suv muhitini muhofaza qilish talablari ko'plab mintaqalar uchun asosiy ekologik muammolardan biriga aylandi.

Markaziy Osiyo mintaqasida suv resurslarining tarmoqlar bo'yicha taqsimlanishi bir xilda emas. Suv iste'molining umumiy hajmidan 91,6 foizi sug'orma dehqonchilikka, 3,6 foizi maishiy, ichimlik va kommunal ehtiyojlarga, 1,6 foizi qishloq xo'jaligi suv ta'minotiga, 1,9 foizi esa sanoat ehtiyojlariga to'g'ri keladi. Bu iqtisodiy dinamika nafaqat Markaziy Osiyoda, balki butun dunyoda ham kuzatilmoqda.

Suvga bo'lgan talabning turli sabablarga ko'ra ortib borayotgani ushbu tarmoqlar o'rtasida suvni qayta taqsimlash zaruratini yuzaga keltirmoqda. Biroq qishloq xo'jaligi va boshqa tarmoqlar o'rtasida suvni qayta taqsimlashning amalda mumkin emasligi yirik shaharlarda hamda qishloq joylarda suv tanqisligining aholiga salbiy ta'sirini kuchaytiradi. Bu esa ekologik va biologik xavfsizlikka tahdid soluvchi favqulodda vaziyatlarni yuzaga

keltirishi mumkin.

BMT ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda 261 ta xalqaro daryo havzasi mavjud bo'lib, ular ikki yoki undan ortiq davlat hududida joylashgan. Ushbu havzalarda dunyo aholisining 40 foizi istiqomat qiladi. Shulardan 71 tasi Yevropada, 53 tasi Osiyoda, 39 tasi Shimoliy va Markaziy Amerikada, 38 tasi Janubiy Amerikada, 60 tasi esa Afrikada joylashgan. Ulardan 155 tasi ikki davlat o'rtasida bo'lingan bo'lsa, qolganlari uch yoki undan ortiq davlat hududini qamrab oladi.

Masalan: Amazonka havzasiga 7 ta davlat, Dunay — 8 ta, Nil va Niger — 7 ta, Reyn — 7 ta, Zair — 9 ta, Zambezi — 6 ta, Orol dengizi havzasi — 5 ta davlat hududini qamrab oladi.

Yaqin Sharqda arab tilida so'zlashuvchi aholining uchdan ikki qismi hayot faoliyati uchun transchegaraviy suv resurslariga bog'liq. Jahonda 50 ga yaqin davlat o'z hududining kamida 75 foizi xalqaro daryo havzalarida joylashgan.

O'zbekiston hududidan o'tuvchi transchegaraviy daryolarga quyidagilar kiradi: Amudaryo (Afg'oniston, Qirg'iziston, Tojikiston, Turkmaniston, O'zbekiston); Sirdaryo (Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston, O'zbekiston); Surxondaryo (Tojikiston, O'zbekiston); Kofirnigan (Tojikiston, O'zbekiston); Zarafshon (Tojikiston, O'zbekiston); Norin (Qirg'iziston, O'zbekiston); Qoradaryo (Qirg'iziston, O'zbekiston); Chirchiq (Qozog'iston, Qirg'iziston, O'zbekiston); Chotqol (Qirg'iziston, O'zbekiston).

Markaziy Osiyo daryolarining suv sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillarga quyidagilar kiradi: Qirg'izistondagi uranni boyitish chiqindilari va konlarning qulashi; maishiy chiqindilarni yo'q qilish joylari (Markaziy Osiyoning barcha davlatlarida mavjud); irrigatsiya tizimlaridan qaytuvchi suv (drenaj) uchun qurilgan omborlar;

sug'orish tizimlarida qo'llaniladigan eskirgan texnika va uskunalar; kanalizatsiya tarmoqlarining quvvati yetarli emasligi; Afg'oniston, Qirg'iziston va Tojikistonda kuzatiladigan tabiiy ofatlar: sel, zilzila, suv toshqinlari va ko'chkilar; qirg'oq eroziyasi va tuproq degradatsiyasi (ayniqsa Afg'onistonda); daryolar oqimining sun'iy tartibga solinishi, bu esa ularning tabiiy rejimini o'zgartiradi (Markaziy Osiyoning barcha mamlakatlarida kuzatiladi). [YeEK BMT – ECE/MP.WAT/WG.2/2011/11].

Suv sifati, atrof-muhit va boshqa masalalar bo'yicha xalqaro miqyosda to'liq kelishuvga erishilmaganligi sababli, mavjud o'zaro bog'liqliklarni rag'batlantirish orqali muammolarni hal qilish zarur bo'lmoqda. Ushbu tashabbuslar, asosan, ikki tomonlama bo'lib, suv ta'minoti va gidroenergetika ularning asosiy komponentlari hisoblanadi.

Transchegaraviy suv kelishuvlarining barqarorligini belgilovchi monitoring mexanizmlari ko'pincha mavjud emas. Suvni taqsimlash darajalari ham aniq belgilanmagan bo'lib, bu holat kelishuvlarning sof oqim taqsimotidan kirish-chiqish asosidagi taqsimot modeliga o'tish ehtimolini kuchaytiradi. Bu esa daryo havzalarini manfaatlar to'qnashuvi va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nizolar manbai sifatida ko'rishga olib keladi. Shu bois, matematik modellashtirish vositalaridan foydalangan holda daryo havzalarini kompleks tadqiqot ob'ekti sifatida o'rganish tobora dolzarb bo'lib bormoqda.

Mamlakatimiz mutaxassislari va olimlarining olib borgan tadqiqotlari shuni ko'rsatmoqdaki, aholi tomonidan ichimlik, maishiy va madaniy-maishiy ehtiyojlar, shuningdek, sanoat tarmoqlari uchun foydalaniladigan suv yil davomida yog'ingarchilik miqdorining qariyb 2,5 foizini tashkil etadi.

So'nggi o'n yillikda suvdan foydalanish ko'lamining ortishi va uning tabiat hamda aholi salomatligiga salbiy

ta'siri shu darajaga yetdiki, suv resurslaridan oqilona foydalanish va suv muhitini saqlash zarurati barcha davlatlar uchun dolzarb ekologik muammoga aylandi.

O'zbekiston hududining gidrogeologik xususiyatlari

O'zbekiston hududida chuchuk yer osti suvlari va bosimli artezion suvlari asosan Farg'ona, Toshkent, Zarafshon va Surxondaryo artezion havzalari maydonlarida yaxshi rivojlangan. Bu hududlar mamlakatdagi chuchuk yer osti suvlari zaxiralarining asosiy qismini tashkil etadi.

Yer osti suvlari tarkibida yana bir muhim toifa — bosimli tabiiy yer osti suvlari mavjud bo'lib, ular artezion havzalarining suvli qatlamlari bilan chegaralangan mineral va termal suvlarni o'z ichiga oladi.

Arteziyan suv havzalari — bu mintaqaning katta maydonini qamrab olgan, ulkan piyola shaklidagi geologik tuzilmalardir. Har bir havzaning "kosasi" o'zgaruvchan suvli qatlamlar bilan to'ldirilgan bo'lib, ular suvga to'yingan va suv o'tkazmaydigan jinslar bilan navbatma-navbat joylashgan. Ushbu qatlamlar odatda havza markaziga — piyola tubiga tomon botiq holatda joylashgan bo'ladi. Jinslar turli chuqurlikda uchraydi; suvli qatlamlar chuqurroq joylashgan sayin, artezion suvlarining harorati ham yuqoriroq bo'ladi.

O'zbekiston hududida gidrolog olimlar bir qator artezion havzalarni aniqlab, o'rganganlar. Ular orasida quyidagilar mavjud: Farg'ona artezion havzasi — taxminan 30 ming km²; Qashqadaryo havzasi — 30 ming km²; Dehqonobod havzasi — 8 ming km²; Orolbo'yi guruhi — 30 ming km²; Ustyurt guruhi — 40 ming km².

O'zbekiston artezion havzalaridagi chuchuk va ozgina minerallashtirilgan yer osti suvlarining prognoz resurslari taxminan 700–800 m³/sekund deb baholanadi.

Arteziyan havzalari asosan tog'lararo botiqlar yoki

tog' oldi tekisliklari bilan chegaralangan bo'lib, qatlamlararo, asosan g'ovak yer osti suvlarining tarqalishi bilan tavsiflanadi.

Gidrogeologik massiv — tog' tizmalari va baland tog'lar hududlari uchun xarakterli bo'lib, ularda yer osti suvlari yoriqlar paydo bo'lgan tog' jinslaridan iborat.

O'zbekiston hududidagi massivlarga: Chotqol-Quramin, Hisor-Zarafshon, Turkiston-Nurota, Markaziy Qizilqumning past tog' massivlari kiradi. Hidrogeologik massivlarning yer osti suvlarining umumiy resurslari 80 m³/sek. deb belgilangan.

Mineral suvlar (dorivor, sanoat, stol, termal) — 100–4000 m chuqurlikda joylashgan, 30°C dan 100°C gacha ko'tariladigan haroratga ega. Bugungi kunga qadar har xil turdagi va turli amaliy qo'llaniladigan mineral suvlarning 100 dan ortiq obyektlari aniqlangan. **O'zbekiston hududida o'qilgan.**

O'zbekistonning yer usti suv resurslari juda xilma-xildir. Respublika hududidan katta va kichik daryolar oqib o'tadi (1-jadval).

Daryolardan tashqari ichimlik, madaniy, maishiy, sug'orish, energetika va boshqa maqsadlarda foydalaniladigan suv omborlari ham mavjud (2-jadval).

O'rta Osiyodagi eng yirik daryolar — Amudaryo va Sirdaryo Orol dengiziga quyiladi.

1-jadval.

O'zbekiston Respublikasi daryolari bo'yicha qisqacha gidrologik ma'lumotlar

Daryo nomi	Uzunligi, km	Suv yig'ish maydoni, km²	O'rtacha uzoq muddatli suv sarfi, m³/s
Amudaryo	2294	199 350	1500
Sirdaryo	2663	150 100	540
Zarafshon	735	17 710	165
Chirchiq	280	11 940	219
Qashqadaryo	310	8780	130
Surxondaryo	196	8230	120

2-jadval.

O'zbekiston Respublikasining eng yirik suv omborlari haqida asosiy ma'lumotlar

Suv ombori nomi	Hajmi, mln m³	Yuzi, km²	Maksimal chuqurligi, m
Chorvoq	5700	900	22
Qayroqqum	4160	514	25
Andijon	1750	250	50
Tolimarjon	900	100	30
Janubiy Surxon	800	64.8	25
Kattaqo'rg'on	700	65	24
Chimqo'rg'on	500	49	30
Pachkamar	280	12	15
Quyumazor	269	6	35
Tuyabo'g'iz	185	16	31.5
Uchqizil	165	10	40
Kosonsoy	100	5.6	44

Orol dengizining shimoliy qirg'oqlari joylarda past, katta qo'ltiqlar bilan o'ralgan. Katta Borsuq, Kichik Borsuq va Orol Qoraqum qumlari shimoliy qirg'oqlarga tutashgan. Sharqiy qirg'oqlari past-baland, qumli, juda issiq, ko'plab kichik qoyalar va qumli orollardan iborat. Janubiy qirg'oqni Amudaryoning ulkan deltasi tashkil qiladi. G'arbiy qirg'oqlar tik bo'lib, ba'zi joylarda Orol dengizi sathidan 190 m balandlikda joylashgan. Bu qirg'oqlar qo'ltiqlardan xoli bo'lib, Ustyurt platosining sharqiy chekkasini tashkil etadi.

Orollar (umumiy maydoni 2345 km²) ichida eng yiriklari quyidagilar: Ko'koral (273 km²), Vozrojdeniye (216 km²), Borsa-Kelmas (133 km²), Amudaryo deltasidagi To'qmoq-Ota yaqinidagi orollar.

Orol dengizining shimoliy-sharqiy uchida Orol dengizi temir yo'l stansiyasi joylashgan.

Orol dengizi sathining 20 metrlik pasayishi natijasida, endi bu hududda bitta dengiz emas, balki ikkita qoldiq ko'l mavjud. Uning qirg'oqlari 60–80 km ga chekingan. Amudaryo va Sirdaryo deltalari intensiv ravishda degradatsiyaga uchramoqda. 4 million gektardan ortiq maydonda Orol tubining qurishi aniqlangan. Orol dengizining qurigan tubidan shamollar tuz va changni havoga ko'tarib, yuzlab kilometr uzoqlikka olib boradi.

Yaqin o'tmishda, ya'ni 1950-yillarda, Orol dengizi sathining balandligi 53 m, maydoni esa deyarli 67 ming km², suv hajmi 1062 km³, suvning sho'rligi esa 10 g/l ni tashkil etgan. Amudaryo va Sirdaryo har yili dengizga 60 km³ suv quygan. Bu umumiy suv balansining 81 foizini tashkil etar, qolgan qismini esa yer osti suvlari va yomg'ir suvlari tashkil qilgan.

1960-yillardan boshlab Orol dengizi suv sathi pasaya boshladi. 1961–1970-yillarda u har yili o'rtacha 0,21 metrga, 1971–1980-yillarda 0,58 metrga, 1980-yillarda esa 1,0 metrga kamaygan. 1990-yilga kelib, suv sathi 1960-yilga

nisbatan 14 metrga pasaydi, dengizning umumiy maydoni 40 foizga, suv hajmi 60 foizga qisqardi, o'rtacha sho'rlanish esa 30 g/l ga yetdi. 1982 va 1986-yillarda daryolar dengizga umuman suv quymagan.

Bu ekologik fojining asosiy sabablari quyidagilardan iborat: birinchidan, sug'oriladigan yerlarning doimiy ko'payishi (Orolbo'yida so'nggi 35 yilda 3 million gektardan ortiq yer o'zlashtirildi); ikkinchidan, yirik irrigatsiya inshootlarining qurilishi (O'rta Osiyoda 50 dan ortiq suv omborlari bunyod etilgan).

1994-yilga kelib, Orol dengizidagi suv sathi belgilangan darajaga – 32,5 m gacha tushib ketdi, suv hajmi 400 km³ dan kam, sirt maydoni esa 8032,5 km² ni tashkil etdi. Suvning minerallashuvi ikki baravar oshdi.

Orol dengizining qurigan tubida yuzaga kelgan chang bo'ronlari birinchi marta 1975-yilda kosmik tadqiqotlar natijasida aniqlangan. 1980-yillarning boshidan buyon bu yerda yiliga o'rtacha 90 kun davomida shunday bo'ronlar kuzatilgan. Chang chig'anoqlari 400 km uzunlikda va 40 km kenglikda bo'lib, chang bo'ronlarining radiusi 300 km ga yetgan. Mutaxassislarning fikricha, bu hududda har yili atmosferaga 15 million tonnadan 75 million tonnagacha chang ko'tariladi.

1983-yildan boshlab Orol dengizi baliq ovlash manbai sifatida o'z faoliyatini to'xtatdi. Zamonaviy qirg'oq chizig'idan uzoqda siz bir vaqtlar faol bo'lgan kuchli baliq ovlash flotining zanglagan kemalarini va vayron bo'lgan baliqchilar qishloqlarini ko'rishingiz mumkin. Bo'zko'l, Oltinko'l, Qoratma qo'ltig'i yo'qolgan, Aksetka arxipelagi esa quruqlikka qo'shilib ketgan.

Yaylovlar va pichanzorlar yo'qolib, yerlar botqoq holatga kelmoqda. Suv tanqisligining kuchayishi va uning sifatining yomonlashuvi tuproq va o'simliklarning degradatsiyasiga, o'simlik va hayvonot dunyosining o'zgarishiga hamda

sug'orma dehqonchilik samaradorligining keskin pasayishiga olib kelmoqda.

Orol fojiasi, mohiyatan, global ekologik ofatdir. Orolbo'yida jamiyat va tabiatning o'zaro ta'sirida yuzaga kelgan to'qnashuvlar insonlarning turmush tarziga, zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarga ta'sir ko'rsatib, bu yerda yashovchi aholi salomatligi va atrof-muhit holatini belgilab bermoqda. Ushbu muammo ekologik xorijiy xaritalarda "o'lim uchburchagi" sifatida qayd etilgan. Bu hudud "sokin Chernobil" deb ham ataladi [Berdimuratova A., 1997].

Xavfli ekologik vaziyat har yili ko'plab insonlar hayotiga zomin bo'lmoqda va xavfli kasalliklar sonining ortishiga sabab bo'lmoqda. Bu hududda yashayotgan yuz minglab odamlarning hayoti xavf ostida.

Eng salbiy oqibatlar Janubiy Orolbo'yi mintaqasida kuzatilmoqda (1-jadval). Orolbo'yining umumiy maydoni 473 ming km² bo'lib, uning janubiy qismi 245 ming km² ni yoki O'rta Osiyo hududining 19,2 foizini tashkil etadi. Bu hududga Qoraqalpog'iston Respublikasining butun maydoni, Xorazm viloyati hamda Turkmanistonning Tashauz viloyati kiradi.

Orol va Orolbo'yi misolida cho'llanish jarayonlarining jadalligi, davom etayotgan ekologik buzilishlarning jahon miqyosida o'xshashi yo'qligini ko'rsatadi. Bu esa atrof-muhit o'zgarishlarini miqdoriy va sifat jihatdan aniq baholashdagi qiyinchiliklarni yuzaga keltirmoqda.

Bugungi kunda ekologik ofat zonasida 10 milliondan ortiq odam istiqomat qiladi (Jirinkov G.A., 1993; 3-jadvalga qarang).

O'zbekiston Respublikasida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlar

Mamlakatimizda aholining suv bilan ta'minlanishi va yer usti suv havzalarining turli xususiyatlari bo'yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan.

Jumladan, Donaev A.M. [2004] Surxondaryo viloyati shahar va tumanlari aholisining maishiy va ichimlik suvi ta'minotini rivojlantirish hamda suvdan foydalanish sharoitlarini yaxshilashda sanitariya-gigiyena muammolarini hal qilish bo'yicha zamonaviy ilmiy-amaliy yondashuv asosida tadqiqot natijalarini bayon etgan.

Shunga o'xshash tadqiqotlar M. Niyozmetov tomonidan ham amalga oshirilgan bo'lib, u suv ta'minoti masalasini shahar misolida o'rgangan.

Shuningdek, Xorazm viloyatining Xiva shahrida, Orolbo'yining o'ziga xos tabiiy-iqlimiy sharoitlarida, shahar aholisini maishiy va ichimlik suvi bilan ta'minlash holatiga gigiyenik baho berilgan hamda hududdagi vaziyatni yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqilgan.

Bundan tashqari, Toshmuxamedov B.A. [2014] tomonidan O'zbekistondagi Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining gidrobiologik rejimini o'rganishga doir ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu ishda yer usti suv havzalari va biologik obyektlar jamoasining gidrobiologik holatining asosiy jihatlari tavsiflangan.

3-jadval.

Orolbo'yining O'zbekiston hududidagi ma'muriy bo'linishi (G.A. Jirinkov bo'yicha, 1993-yil)

Viloyatlar	Tumanlar
Qoraqalpog'iston Respublikasi	Mo'ynoq, Amudaryo, Kegeyli, Qo'ng'iro't, Xujayli, Qorao'zak, Shumanay, Taxtakopir, Nukus,

Viloyatlar	Tumanlar
	Bo'zatov, To'rtko'l, Chimboy, Ellikqal'a, Beruniy
Xorazm viloyati	Hazorasp, Bog'ot, Xonqa, Urganch, Xiva, Yangiariq, Qo'shko'pir, Yangibozor, Shovot, Gurlan
Buxoro viloyati	Peshku
Navoiy viloyati	Tomdi, Uchquduq, Konimex

O'zbekistonlik tadqiqotchilar tomonidan Tuyamuyin, Kattaqo'rg'on va Chorvoq suv omborlaridan olingan suv namunalarining kimyoviy, mikrobiologik va parazitologik tarkibini o'rganishga doir ilmiy tadqiqotlar olib borilgan.

Aniqlanishicha, suvning kimyoviy va mikrobiologik tarkibi bo'yicha eng past sifatli suv aralash suv omborlariga to'g'ri keladi. Mualliflar suvdan foydalanish samaradorligi, ishonchliligi va xavfsizligini aniqlash maqsadida mavsumiy va oylik monitoring olib borishni tavsiya qilganlar [Almatov B.I. va boshq., 2017; Nuraliev N.A. va boshq., 2013].

Chuchuk suv zahiralari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlarda Farg'ona vodiysi, Toshkent viloyati, Zarafshon va Surxondaryo artezian havzalari hududlarida O'zbekiston Respublikasining chuchuk yer osti va bosim ostidagi suvlarining joylashuvi aniqlangan. Ushbu hududlar chuchuk suv zahiralari asosiy qismini o'z ichiga oladi, bu ilmiy jihatdan isbotlangan. Aniqlanishicha, artezian havzalardagi chuchuk suv zahiralari 700–800 m³/s ni tashkil etadi [Ilyinskiy I.I. va boshq., 2007].

Mamlakatimiz mutaxassislari tomonidan O'zbekistonda chuchuk suv mavjud bo'lgan quyidagi gidrogeologik massivlar aniqlangan: Chotqol–Quramin, Hisor–Zarafshon, Turkiston–Nurota va Markaziy Qizilqumning past tog' massivlari. Gidrogeologik massivlarning umumiy yer

osti suv resurslari 80 m³/s ga teng deb hisoblab chiqilgan [Ilyinskiy I.I. va boshq., 2007].

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda yer usti suv obyektlarining ifloslanish darajasi tasnifi [13] mavjud bo'lib, u suvning ifloslanish indeksini (SII) aniqlashga asoslangan.

SII — 6 ta gidrokimyoviy ko'rsatkich (erigan kislorod, biologik kislorod talabi va me'yorga nisbatan eng yuqori konsentratsiyaga ega 4 ta ifloslantiruvchi) tarkibidagi maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyaning kasrlardagi qiymatlarining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichi.

Mamlakatimizda qabul qilingan ushbu tasnifga ko'ra, yer usti suv obyektlari 7 sinfga bo'linadi: juda toza suvdan (WPI — 0,3 yoki undan kam) o'ta iflos suvgacha (WPI — 10,0 va undan ortiq).

Biroq, bu tasnif mukammal emas, chunki u aholi salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillardan biri bo'lgan suv sifatini baholashda biologik ifloslantiruvchi moddalar — mikrobial, parazitologik, gidrobiologik va gigiyenik parametrlarni hisobga olmaydi.

Mavjud analoglarning navbatdagi kamchiligi — ta'sir ko'rsatkichlari, holat ko'rsatkichlari va javob ko'rsatkichlaridan iborat bo'lgan ekologik ko'rsatkichlarni aniqlashdir [76].

Biroq, ekologik ko'rsatkichlar aholi salomatligiga ta'sir ko'rsatishda hal qiluvchi gigiyenik va biologik omillarni o'z ichiga olmaydi.

Shunday qilib, mamlakatimiz aholisini maishiy ichimlik suvi bilan ta'minlash holatining zamonaviy voqeliklari shundan iboratki: suv tanqisligi sharoitida ba'zi qiyinchiliklar yuzaga keladi. Ammo strategik zaxiralar, shuningdek, yer usti suv manbalarining mavjudligi bizga aholini sifatli ichimlik suvi bilan ta'minlash istiqboliga optimistik qarash imkonini beradi.

Bundan tashqari, yer usti suv havzalaridagi suv holatini,

aholini turli manbalardan ichimlik suvi bilan ta'minlash xavfsizligining gigiyenik va ekologik jihatlarini o'rganish va baholashga oid uslubiy masalalar hali to'liq hal etilmagan.

So'nggi o'n yilliklarda suvdan foydalanish ko'lami hamda uning tabiiy muhit va aholi salomatligiga salbiy ta'siri shunday darajaga yetdiki, suv resurslaridan foydalanish imkoniyatlari va suv muhitini saqlash talablari ko'pchilik mintaqalar uchun suvni muhofaza qilishning asosiy omillaridan biriga aylandi. Bu holat ishlab chiqarish kuchlarini rivojlantirish va joylashtirish, shuningdek, ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot omiliga aylangan.

Hozirgi vaqtda dunyoning ko'plab mamlakatlarida yetarli darajada suv ta'minoti obyektlarining keskin tanqisligi kuzatilmoqda. Bu esa aholi uchun ichimlik suvining jiddiy tanqisligi va uning sifati yomonlashuviga olib kelmoqda [JSST, 2017].

Sibir daryolari havzalari kabi dunyoning yirik daryo havzalarida yashovchi aholi [Baktybaeva Z.B. va boshq., 2016], Yevropa [Vetz M.S., Yoskovits D.V., 2013], Osiyo [Zeng Q. va boshq., 2017] yuqori sifatli ichimlik suvi va suv havzalarining doimiy gigiyenik hamda ekologik monitoringini talab qilmoqda.

Suvning kimyoviy va mineral tarkibidagi o'zgarishlar suv omborlaridagi mikrobial tarkibga bevosita ta'sir qilishi aniqlangan. Suv orqali yuqadigan patogen mikroorganizmlar ushbu sharoitga moslashib, o'zlarining biologik xossalarini o'zgartiradi [Nuraliev N.A., Sagdullaeva B.O., 2014]. Bu esa suv havzalarida mezofil aeroblar, fakultativ anaeroblar va patogen mikroorganizmlarning shtammlarining urug'lanish qobiliyatining susayishiga olib keladi.

Ma'lumki, kimyoviy elementlarning yer usti suvlarida tarqalishi ularning yer qobig'idagi miqdori va suvda eruvchanligi bilan belgilanadi. Yer usti suv havzalarining

kimyoviy tarkibi murakkab bo'lib, bu nafaqat ularda mavjud bo'lgan kimyoviy elementlar va ularning birikmalari bilan, balki ularning har xil suv turlaridagi o'zgaruvchanligi bilan ham belgilanadi. Bu holat ularning shakllanish shartlarining o'ziga xos xususiyatlari bilan bog'liq.

Shuni alohida ta'kidlash joizki, muammoning sanitariya-gigiyena va epidemiyaga qarshi jihatlari, gigiyenik va ekologik xavfsizlikning ilmiy asoslangan mezonlari, shuningdek, Amudaryo havzasida doimiy yashovchi aholining suvdan foydalanishini nazorat qilish mexanizmi deyarli mavjud emas.

1.2-§. Yer usti suv havzalarining kimyoviy tarkibini baholashning hozirgi holati

Shuni ta'kidlash kerakki, suvning kimyoviy tarkibi nafaqat sanitariya farovonligini belgilovchi sifat ko'rsatkichi, balki aholi salomatligini shakllantirishda ishtirok etuvchi muhim omildir.

Yer usti suv havzalarining kimyoviy tarkibi deganda, bu suvlarda turli xil — ionli, molekulyar, kompleks va kolloid holatda erigan mineral va organik moddalarning yig'indisi tushuniladi.

Yer qobig'ida topilgan 87 ta barqaror kimyoviy elementdan 80 ga yaqin elementi er usti suvlarida aniqlanganligi isbotlangan.

Shuni ham alohida ta'kidlash kerakki, kimyoviy elementlarning suv havzalarida paydo bo'lishi, ularning suv tizimi turiga, shu havzalardagi tarqalishi va eruvchanligi bilan bog'liqdir [Shoumarov S.B. va boshq., 2012; Gruca-Rokosz R. va boshq., 2017].

Yer usti suv havzalarining kimyoviy tarkibining murakkabligi nafaqat ularda ko'p miqdordagi kimyoviy elementlar, ularning shakllari va birikmalari mavjudligi bilan,

balki ularning turli miqdoriy tarkibi bilan ham belgilanadi. Chunki suv namunalaridagi ushbu elementlarning miqdori har xil turdagi suv obyektlarida – daryolar, ko'llar va boshqa suv havzalarida farqlanadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, er usti suvlarining kimyoviy tarkibi shakllanishi, ma'lum bir suv havzasining shakllanishiga olib keladigan turli jarayonlarning kombinatsiyasiga bog'liqdir. [Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L., 2010].

Dvinskix S.A.ning fikriga ko'ra [2020], yer usti suv havzalarining kimyoviy tarkibini shakllantiruvchi omillar ikki toifaga bo'linadi – to'g'ridan-to'g'ri va bilvosita.

To'g'ridan-to'g'ri omillar suv tarkibiga bevosita ta'sir ko'rsatadi; bular jinslar, tirik organizmlar va antropogen ta'sirdir (inson faoliyati).

Bilvosita omillar esa suv bilan o'zaro ta'sirga kirishuvchi tabiiy sharoitlar – iqlim, relyef, o'simlik qoplami, gidrogeologik va gidrodinamik holatlardir.

Xalq xo'jaligida suv resurslaridan, ularga kuchli texnogen ta'sir ko'rsatilayotgan sharoitda oqilona foydalanish – ushbu suv havzalaridan olingan suv namunalarining ham miqdoriy, ham sifat ko'rsatkichlarini har tomonlama baholash orqali amalga oshiriladi. Bu, ayniqsa, O'zbekistonning kam suvli sharoitlarida muhim ahamiyatga ega.

Shu munosabat bilan, yer usti suv omborlaridagi suvning o'zgaruvchanligini tahlil qilish va ularning sifatini kimyoviy tarkibi bo'yicha baholash dolzarb vazifadir. [Ilyinskiy I.I., 2009; Fayzieva M.F., 2016].

Suv sifatini baholashning asosiy xususiyatlaridan biri – yer usti suv ob'ektlarining, jumladan daryolarning organoleptik ko'rsatkichlarini aniqlashdir.

Suvning organoleptik ko'rsatkichlaridan biri hid bo'lib, u odamlarda burun shilliq qavatining o'ziga xos tirnash

xususiyatini keltirib chiqaradi. Suvning hidi nuqta bilan o'lchanadigan intensivlik bilan tavsiflanadi.

Ma'lumki, o'rganilayotgan suv namunalarining loyqaligi – kelib chiqishi har xil bo'lgan erimaydigan noorganik va organik moddalardan tashkil topgan nozik dispers aralashmalarning mavjudligi bilan bog'liq.

Loyqalik tavsifiy usulda aniqlanadi.

Suv rangining intensivligini belgilovchi va tarkibidagi rangli birikmalar bilan aniqlanuvchi suv sifati parametrlaridan biri – rangdir. U platina-kobalt shkalasi darajalari bo'yicha ifodalanadi va o'rganilayotgan suv namunalarining rangi maxsus standartlar bilan solishtirish yo'li bilan aniqlanadi.

Suvning rangi ham muhim ko'rsatkich bo'lib, u III valentli temirning gumus birikmalari mavjudligi bilan bog'liq.

Gumik moddalarning miqdori esa geologik sharoit, tuproqning tabiati va boshqa omillarga bog'liqligi bilan aniqlanadi.

Ochiq suv havzalarida o'rganilayotgan suvning rangi 1° dan 1000° gacha bo'lishi mumkin. [Dvinskix S.A., 2020].

Turli suv havzalarida suvning kimyoviy tarkibini tavsiflash uchun asosiy ionlarning gidrokimyoviy tahlili natijalari asos bo'ladi. Ushbu ionlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

– asosiy ionlar: Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- ;

– biogen elementlar: NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , P, Fe, Si;

organik moddalarning ko'rsatkichlari: permanganat oksidlanishi (PO), bixromat oksidlanishi (BO), kislorodning biokimyoviy talabi (BOD), rangi, erigan kislorod miqdori va suv muhitining pH qiymati [Onishchenko G.G., 2009; O'zDSt 950:2011].

Yer usti suv havzalari, jumladan suv omborlaridagi erigan kislorod miqdori irmoqlarning gidrokimyoviy rejimi, shuningdek, suv omborlari kosalarida sodir bo'ladigan

kimyoviy va biologik jarayonlar bilan belgilanadi [Usmonov I.A. va boshq., 2017].

Ichimlik va maishiy suv ta'minoti uchun suv havzalaridagi suv tarkibiga qo'yiladigan talablar davlat standartlari bilan tartibga solinadi. Unga ko'ra:

- minerallashuv — 1000 mg/dm^3 dan oshmasligi;
- xlor ionlari — 350 mg/dm^3 gacha;
- sulfatlar — 500 mg/dm^3 gacha;
- ammoniy — $2,0 \text{ mg/dm}^3$ gacha;
- temir — $3,0 \text{ mg/dm}^3$ gacha;
- organik ifloslanish (PO) — $7\text{--}20 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$;
- pH qiymati — 6,5 dan 8,5 gacha bo'lishi lozim.

[Skorobatkina V.V. va boshq., 2011; O'zDSt 950:2011; O'zDSt 951:2011].

1.3-§. Yer usti suv havzalarida suvni mikrobiologik va parazitologik tadqiq qilish xususiyatlari

Ma'lumki, suvning kimyoviy va mineral tarkibidagi o'zgarishlar suv omborlaridagi suvning tabiiy mikrobial tarkibiga bevosita ta'sir qiladi. Suv orqali yuqadigan hamda turli patologik holatlarni keltirib chiqaradigan patogen mikroorganizmlar ushbu sharoitga moslashib, o'zlarining biologik xususiyatlarini o'zgartiradi [Nuraliev N.A., Sagdullaeva B.O., Aziz F. va boshq., 2017].

Bu holat mezofil aeroblar va fakultativ anaeroblarning urug'lanish qobiliyatining susayishiga olib keladi, ya'ni suv havzalarida uchraydigan normal mikroflora hamda patogen mikroorganizmlarning tarkibi va faoliyati buziladi.

Mamlakatimiz olimlari tomonidan olib borilgan ko'plab tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suv tanqis bo'lgan sharoitda hamda doimiy intensiv antropogen ta'sir ostida suv

resurslaridan oqilona foydalanish alohida ahamiyat kasb etadi.

Shu munosabat bilan doimiy sanitariya-gigiyenik va sanitariya-mikrobiologik monitoringni yo'lga qo'yish, suv havzalaridagi mikroob va kimyoviy tarkibning yil fasllariga qarab dinamik o'zgaruvchanligini baholash katta ahamiyatga ega [Nuraliev N.A. va boshq., 2014; Fayzieva M.F., 2016; Usmonov I.A. va boshq., 2019].

Suv tarkibini aniqlash va baholash — profilaktik va doimiy sanitariya nazoratini olib borish, shuningdek, epidemiyaga qarshi samarali tadbirlarni tashkil etish uchun muhimdir.

Suv havzalarida patogen va sanitariya-indikativ mikroorganizmlarning (SIM) yashovchanligini o'rganish — tibbiy, biologik va nazariy ahamiyatga ega ekani aniqlangan. Bu esa mikroorganizmlarning yashash chegaralari va ularning ochiq suv havzalarida mavjud munosabatlarini aniqlash imkonini beradi [Xasanova M.I. va boshq., 2018].

Hozirgi vaqtda ko'plab mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar turli suv omborlarida patogen mikroorganizmlar va sanitariya-holati indikator mikroorganizmlarining (SHPM) omon qolishi quyidagi olti asosiy omilga bog'liqligini ta'kidlaydilar [Surmasheva E.V., Korchak G.I., 2013; Kizny-Gordon A.E. va boshq., 2017]:

1. Yuqumli kasalliklar patogenlarining biologik xususiyatlari;
2. Suv havzalariga kirib kelayotgan mikroorganizmlar soni;
3. Patogen mikroorganizmlarning tabiiy yashash muhitidagi biologik substratga bir vaqtning o'zida kirishi;
4. Harorat omili;
5. Gidrometeorologik omillar;
6. Hamroh mikroflora va turli gidrobiontlar.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, suv havzalari SHPM uchun tabiiy yashash muhiti hisoblanmaydi [L. va boshq.,

2016; Aboagye S.Y. va boshq., 2017].

Ushbu mikroorganizmlar suv havzalariga, asosan, kasal va sog'lom tashuvchilarning ajratmalari, o'lik hayvonlarning jasadlari, tuproq ifloslanishini yuvib keluvchi drenaj oqimlari va yomg'ir suvlari orqali kirib keladi.

Shu munosabat bilan, suv havzalaridagi patogen mikroorganizmlar ma'lum vaqt o'tgach nobud bo'lishi kuzatiladi [Matyugina E.B., Belkova N.L., 2011; Bozorova G.D. va boshq., 2012; Wang W. va boshq., 2016].

Yuqorida qayd etilgan qonuniyatlar orasida ayrim patogen mikroorganizmlarning ma'lum sharoitlarda turli yer usti suv havzalarida yashash va ko'payish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatadigan istisnalar mavjud [Nuraliev N.A. va boshq., 2013; Parfenova V.V., Suslova M.Yu., 2014].

Suv omborlari suvlarida shartli patogen va patogen mikroorganizmlarning yashash davomiyligini aniqlash profilaktik va doimiy sanitariya nazoratini olib borish, shuningdek epidemiyaga qarshi samarali tadbirlarni tashkil etishda muhim ahamiyatga ega.

Suv havzalarida patogen mikroorganizmlar, SHPM (sanitariya holatini bildiruvchi mikroorganizmlar) va MSK (mikrobiologik sanitariya ko'rsatkichlari) ning yashash darajasini o'rganish nazariy va amaliy jihatdan muhimdir, chunki bu suv havzalarida keng tarqalgan mikroorganizmlarning yashash qobiliyati chegaralari hamda ularning o'zaro munosabatlarini aniqlash imkonini beradi [Elmahdi M.E. va boshq., 2016; Chjao B. va boshq., 2017].

Suv havzalarida patogen mikroorganizmlar va SHPM omon qolishiga oid mavjud ma'lumotlarning aksariyati namunaviy suv havzalarida o'tkazilgan laboratoriya tadqiqotlariga asoslangan. Ammo bu natijalar har doim ham suv ob'ektlarining tabiiy sharoitida kuzatiladigan parametrlar bilan to'liq mos kelmasligi mumkin.

Mazruho B.L. va Kruglikov V.D. [2013] tomonidan

Rossiya Federatsiyasining Rostov-Don shahridagi yer usti suv havzalaridan ajratilgan vabo vibrionlari (01 va 0139 seroguruhlari) kulturalarining biologik xususiyatlari dinamikasini o'rganish asosida tavsiflar berilgan. Mualliflarning ta'kidlashicha, ushbu mikroorganizmlarning omon qolishi asosan suv havzalarining antropogen ifloslanish darajasiga bog'liq.

Shunga o'xshash tadqiqotlar, ammo *Salmonella typhi* ning turli shtammlari bilan ham amalga oshirilgan [Axmedjonov B.K., 2004]. Muallif O'zbekiston Respublikasining ochiq suv havzalaridan tif qo'zg'atuvchilarining ekish (ekstraksiya) darajasiga qiyosiy tahlil asosida to'xtalgan.

Sheina N.I. va hamkorlari [2010] tomonidan turli taksonlarga mansub biotexnologik shtammlarning salbiy ta'siri o'rganib chiqildi. Tadqiqotlar natijasida ko'pchilik o'rganilgan shtammlar uchun enteral ta'sir ko'rsatishning minimal samarali (1 litrga 10^5 hujayra) va samarasiz (1 litrga 10^4 hujayra) darajalari aniqlangan.

Mualliflar olib borilgan tadqiqotlarga asoslanib, sanoat mikroorganizmlarini hamda ular asosida ishlab chiqilgan mikrobiologik preparatlarni gigiyenik jihatdan standartlashtirish uchun turli suv havzalaridagi suvni o'rganish bo'yicha dastur ishlab chiqdilar.

Malnik V.V. [2010] Baykal ko'lining qirg'oq zonasida suv-qattiq interfeysda shakllangan bioplyonkalardagi mikroblar jamoasini batafsil o'rganib, ularning holatini tavsifladi hamda ushbu faktning yer usti suv manbalarining sanitariya holati uchun ahamiyatini aniqlab berdi.

Aynan shu suv havzasida o'tkazilgan shunga o'xshash tadqiqotlar Butina T.V. va boshq. [2011] tomonidan amalga oshirilib, Baykal ko'li misolida suv ekotizimlaridagi mikroorganizmlarning metagenomik tahlil natijalari tavsiflangan.

O'tkir ichak kasalliklarining tarqalishida suv omilining roli ham batafsil tahlil qilingan bo'lib, Rossiya Federatsiyasining Vologda shahri misolida o'tkazilgan ishlar [Safronova L.V. va boshq., 2004], shuningdek O'zbekistonning Toshkent viloyati misolida olib borilgan tadqiqotlar [Usmonov I.A. va boshq., 2017] bunga misol bo'la oladi.

Mikrob omilidan tashqari, turli suv manbalaridan suvning viruslar va zamburug'lar bilan ifloslanishi ham katta ahamiyatga ega [Aboagye S.Y. va boshq., 2017].

Misol tariqasida L.M. Mamontov va hamkorlari tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalarini keltirish mumkin. Ular Sharqiy Sibirning sanoat shaharlarida ichimlik suvining virusli ifloslanishi xususiyatlarini batafsil tavsiflagan [Mamontov L.M. va boshq., 2000].

Kirtsideli I.Yu. va boshq. [2013] tomonidan esa Sharqiy Antarktidadagi toza suv havzalarida psixrofil mikroskopik zamburug'larning rivojlanishi o'rganilgan.

Mikrobiologik jihatlar bilan bir qatorda, turli suv havzalari, jumladan yer usti suv havzalarining sanitariya-parazitologik holati ham muhim ahamiyatga ega.

Giardia sistalari va Cryptosporidium oosistlari — bakteriyalar va viruslarga nisbatan dezinfeksiyalash vositalariga (xlor, ozon) yuqori darajada qarshilik ko'rsatadigan parazit shakllar bo'lib, ularning bu xususiyati suv ta'minoti stansiyalarida qo'llaniladigan zamonaviy usullarni ham samarasiz qoldirishi mumkinligi isbotlangan.

Shu sababli ko'plab holatlarda ichimlik suvi koliform bakteriyalar bo'yicha standartlarga javob bersa-da, giardia va cryptosporidium bilan yuqish ehtimoli saqlanib qoladi [Podolsky S.A., Davydova N.S., 2006].

Ichak patogen protozoalari vakili bo'lgan Giardia va Cryptosporidium — dunyo bo'ylab turli yoshdagi aholining 600 milliondan ortiq infeksiyalariga sabab bo'luvchi asosiy etiologik agentlardir. Bunday infeksiyalarining katta qismi

suv orqali yuqadigan yo'l bilan sodir bo'ladi [Romanenko N.A., 2001].

Mamlakatimizda esa kriptosporidiozni aniqlash usullarining mavjud emasligi sababli, ushbu infeksiyani rasmiy ravishda qayd etish deyarli imkonsizdir.

Hozirda kriptosporidioz kabi nozologik holat Yevropa Ittifoqi, Shimoliy, Markaziy va Janubiy Amerika, Avstraliya, Yangi Zelandiya, umuman olganda, dunyoning 40 dan ortiq mamlakatida aniqlangan.

MDH mamlakatlarida ham kriptosporidioz bilan kasallanish darajasi yuqori: masalan, Belarus Respublikasida 4,2%, Rossiya Federatsiyasida esa 1,5% holat qayd etilgan [Romanenko N.A., 2001].

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yer usti suv havzalarining tabiiy suvlarida har 100 litr suvda o'rtacha 20 dan 91 tagacha *Cryptosporidium* oosistalari, buloq suvlarida – 100 litrda o'rtacha 4 tagacha, yer osti suvlarida esa – 100 litr suvda o'rtacha 0,3 oosista aniqlangan.

Epidemiya davrida esa ichimlik suvlarida ularning miqdori 100–1000 marta ortib, ayrim suv omborlarida 100 litr suvda 900 tagacha oosistaga yetishi mumkinligi isbotlangan [Romanenko N.A., 2001].

Hozirgi vaqtda dolzarb vazifa – mikrobial jamoalarning fundamental tadqiqotlariga asoslangan zamonaviy uslubiy yondashuvni ishlab chiqishdan iborat. Bunday yondashuv nafaqat o'rganilayotgan obyektlarda patogen mikroorganizmlar va SHPM (sanitariya holatini bildiruvchi mikroorganizmlar) ni aniqlash, balki ularning inson salomatligi uchun potentsial xavf darajasini baholash imkonini ham beradi.

Suv obektlarining mikrobiologik monitoringi turli suv havzalarining sanitariya-gigiyenik holatini baholash uchun muhim ahamiyatga ega [Madreimov A., 2010; Savilov E.D., Anganova E.V., 2010].

Hozirgi vaqtda mamlakatimiz sanitariya-epidemiologiya xizmatida keng qo'llaniladigan mikrobiologik ko'rsatkichlar quyidagilardan iborat:

- umumiy mikroblar soni (UMS), umumiy koliform bakteriyalar (UKB) va termostabil koliform bakteriyalar (TKB) miqdori.

Bundan tashqari, Enterobacteriaceae oilasiga mansub quyidagi bakteriyalarni aniqlash ham tavsiya etiladi:

Klebsiella spp., Serratia spp., Enterobacter spp., shuningdek fermentlanmaydigan grammusbat bakteriyalar (FGB) qatoriga kiruvchi Pseudomonas spp. avlodi.

Zamonaviy sharoitda yer usti suv havzalariga antropogen ta'sirning kuchayishi, ishlab chiqarish faoliyati va aholining maishiy, ichimlik, madaniy-maishiy va dam olish maqsadlarida foydalaniladigan suv ob'ektlari uchun sifat va xavfsizlik ko'rsatkichlarini aniqlashni dolzarb masalaga aylantirmoqda.

Suv omborlari suvining sifatini kompleks o'rganishda sanitariya-mikrobiologik tadqiqot usullaridan foydalanish, hamda O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 standartlarida berilgan tavsiyalarni inobatga olish lozim.

Ma'lumki, mikroorganizmlarni aniqlashda polimeraza zanjiri reaksiyasi (PZR) usullari hozirda keng qo'llanilayotgan klassik mikrobiologik usullarga nisbatan ustunlikka ega.

PZR texnologiyasi yordamida klassik bakteriologik usullar bilan aniqlash qiyin bo'lgan mikroorganizmlarning shtammlarini tez va aniq aniqlash imkoniyati mavjud [Juravlev P.V. va boshq., 2017; Savilov E.D., Anganova E.V., 2010].

Mualliflarning fikricha, PZR hozirgi davrda atrof-muhit mikrobiologik monitoringining asosiy usuliga aylanishi kerak, chunki u moliyaviy jihatdan biroz qimmat bo'lsa-da, tezkorligi va samaradorligi bilan ajralib turadi.

Suv obyektlarining, jumladan yer usti suv havzalarining ekologik va mikrobiologik monitoringi quyidagilarni amalga oshirish imkonini beradi

[Nosova S.F., 2011; Savilov E.D., Anganova E.V., 2010; Mays L.V., 2013]:

- suv namunalarida patogen mikroorganizmlar va umumiy patogen mikrofloraning (UPM) sonini ko'paytiruvchi omillarni aniqlash;
- suv omboridagi mikroorganizmlar holatini prognozlash;
- sanitariya-epidemiologiya xizmati amaliyoti uchun ekologik va mikrobiologik tadqiqotlarni ishlab chiqish va tavsiya etish.

Iskandarova Sh.T. va Iskandarova G.T. [2016] ta'kidlashicha, suv havzalarida patogenlarni erta aniqlash usullarini takomillashtirish va xavfli kasalliklarning oldini olishga yo'naltirilgan choralarni shakllantirish hozirgi davrda dolzarb va yuqori talabga ega yo'nalishlardan biridir.

Bundan tashqari, yer usti suv omborlari holatini kuzatishda mikroorganizmlar jamoasining potensial faolligini tavsiflash ham muhim bo'lib, bu an'anaviy mikrobiologik, gidrobiologik va ekologik tadqiqotlar yordamida amalga oshiriladi [Korneev P.V. va boshq., 2015; Awad J. va boshq., 2017].

Atrof-muhit obyektlari, jumladan yer usti suv havzalarida suvni zamonaviy sanitariya va mikrobiologik usullar asosida tadqiq qilish katta amaliy ahamiyatga ega.

Bu orqali patogen mikroorganizmlar va SHPM (sanitariya-holati indikator mikroorganizmlar) ning mavjudligi, suv mikroflorasining miqdoriy va sifat tarkibini to'g'ri aniqlash mumkin bo'lib, bu esa aholi orasida suv orqali yuqadigan ichak kasalliklari va turli sporadik infeksiyalar tarqalishini oldini olishda muhim rol o'ynaydi.

Mualliflarning fikricha, sanitariya mikrobiologiyasi tibbiy

mikrobiologiyadan farq qiladi — garchi u ham o'xshash obyektlarni o'rgansa-da, "xo'jayin" to'qimalarida mikroorganizmlarning hayotiy faoliyati bilan ularning atrof-muhitdagi mavjudligi orasida sezilarli tafovut mavjud [Nuraliev N.A., Sagdullaeva B.O., 2014].

Sanitariya mikrobiologiyasining asosiy vazifalari

Sanitariya mikrobiologiyasining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- patogen mikroorganizmlar yashaydigan biotsenozni o'rganish hamda ularning atrof-muhit obyektlarida to'planish xususiyatlarini tahlil qilish;

- tashqi muhitni mikrobiologik tadqiq etish usullarini ishlab chiqish, mikrobiologik standartlarni takomillashtirish va atrof-muhit obyektlarini yaxshilash bo'yicha sanitariya chora-tadbirlari tizimini yaratish.

Alieva S.K. va boshqalar [2009] o'z tadqiqotlarida sanitariya-mikrobiologik tadqiqotlarni o'tkazishning asosiy tamoyillarini quyidagicha bayon etganlar:

1. Birinchidan, mikrobiologik tadqiqotlar uchun suv namunalari har bir suv obyekti uchun belgilangan shartlarga muvofiq olinadi.

2. Ikkinchidan, obyektiv natijalarga erishish maqsadida suv havzasining turli qismlaridan 3–6 ta namunalar olinadi.

3. Uchinchidan, takroriy namunalar tanlab olinishi va tahlil qilinishi orqali yanada adekvat va ishonchli natijalar olinadi.

4. To'rtinchidan, bakteriologik tadqiqotlarda standart to'g'ridan-to'g'ri usullar (patogen va SHPM ni aniqlash) bilan bir qatorda bilvosita usullar (atrof-muhit obyektlarining ifloslanish darajasini baholovchi) ham qo'llanilishi kerak.

5. Beshinchidan, suv namunalarini sanitariya-mikrobiologik tahlil natijalarini sharhlashda organoleptik, kimyoviy va parazitologik ko'rsatkichlar ham e'tiborga

olinishi lozim.

Ko'plab tadqiqotlar natijasida suv obyektlaridan olingan suv namunalarini sanitariya va mikrobiologik jihatdan tahlil qilish uchun ilmiy asos yaratilgan. Xususan, quyidagi yo'nalishlarda amaliy qo'llanilishi mavjud [Alieva S.K. va boshq., 2009; Nuraliev N.A., Sagdullaeva B.O., 2014]:

- aholi uchun suv ta'minoti manbalarini tanlash va davriy monitoringni tashkil qilish;
- suzish havzalari suvining zararsizlantirish samaradorligi va xavfsizligini nazorat qilish;
- yer osti suv ta'minoti manbalarining gigiyenik monitoringi;
- quduq suvi holati va yaroqlilik darajasini aniqlash;
- turli yer usti suv havzalarida suvning epidemik holatini kuzatish;
- oqava suvlarni tozalash darajasini baholash;
- yuqumli kasalliklarning suv orqali tarqalishini epidemik jihatdan tekshirish.

Shunday qilib, suv havzalarida, jumladan daryolarda suvning sanitariya-mikrobiologik tadqiqotlari o'ziga xos uslubiy yondashuvni hamda olinadigan natijalarni puxta sharhlashni talab etadi.

Bundan tashqari, tadqiqot usullarini bosqichma-bosqich joriy etish, jumladan kichik va yirik daryolarning suv namunalaridan ajratib olingan mikroorganizmlarni aniqlash natijalarini aniqlik va ishonchlilik nuqtayi nazaridan sezilarli darajada yaxshilaydi.

1.4-§. Tabiiy suvlarning tabiiy radioaktivlik xususiyatlari (yer usti suv obyektlari)

Tabiiy suvlardagi radionuklidlarning miqdori ularning hosil bo'lish sharoitlariga bog'liqligi aniqlangan. Barcha suvlar shartli ravishda meteorik, yer osti, ochiq quruqlikdagi

suvlar (daryolar va ko'llar), dengiz va okean suvlari deb bo'linadi. Ularning har birining radioaktivligi o'ziga xos xususiyatlarga ega [Ginatullina E.N., 2020; Drozdova E.V. va boshq., 2015].

Kosmik nurlanishning atmosfera havosining atomlari va molekulari bilan o'zaro ta'siri natijasida ^3H , ^{14}C , ^7Be izlari hosil bo'ladi; ^{40}K , ^{238}U yer yuzasining aeol (shamol) eroziyasi tufayli atmosferaga kiradigan eruvchan tuzlarning bir qismidir [Drozdova E.V. va boshq., 2015].

Yer osti suvlarining radioaktivligi u joylashgan sharoitga bog'liq. O'zining paydo bo'lish xususiyatiga ko'ra, yer osti suvlari birinchi suv qatlamining suvi bo'lishi mumkin — cho'kindi jinslarning qalinligida sirdan birinchi suv o'tkazmaydigan qatlamda to'plangan yer osti suvlari. Yer osti suvlarining radiokimyoviy tarkibiga shu suv bilan yuvilgan tuproq tarkibidagi eruvchan radionuklidlar miqdori ta'sir qiladi. Bundan tashqari, birinchi suv qatlamining suvidagi radioaktiv izotoplarning konsentratsiyasiga iqlim va meteorologik sharoitlar ta'sir qiladi [Ginatullina E.N., 2020; Drozdova E.V. va boshq., 2015].

40K ning konsentratsiyasi ba'zi joylarda quyidagicha aniqlangan: O'zbekiston Farg'ona vodiysi dashtlarida — 37 Bq/l, Kareliyada (RF) — 8,5 Bq/l, ayrim hollarda esa 207 Bq/l gacha yetgan. Chuqur yotadigan va yer usti suvlariga qaraganda ko'proq minerallashgan suvlarda tuzlarning umumiy konsentratsiyasining ortishi bilan solishtirma faollikning proporsional o'sishi kuzatiladi. Yer osti suvlarining radioaktivligi 40K, ^{226}Ra va ^{222}Rn ga bog'liq. Cho'kindi jinslardagi yer osti suvlari eng kam faollikka ega; ular ko'pincha aholini suv bilan ta'minlash uchun ishlatiladi. Ular tarkibida o'rtacha 5×10^{-6} g/l, radiy — $7,4 \times 10^{-2}$ Bq/l va radon — 1,85 Bq/l bo'ladi.

Kislotali magmatik jinslarning suvlari, masalan, singan granitlarning suvlari bu elementlar bo'yicha faolroq bo'lib,

ko'p miqdorda ^{226}Ra — 3,7 Bq/l (Tskaltubo, Zakavkazdagi Istisu kurortlari suvlari), ^{222}Rn — 48 Bq/l (Belokurixa kurorti, Jeleznovodsk) ni o'z ichiga oladi. Radiy va uranning yuqori konsentratsiyasi esa neftli hududlarning qatlamlararo suvlarida uchraydi [O'zbekiston Respublikasining "Fuqarolar salomatligini muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni, 1996-yil].

Ushbu sohaga oid adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ochiq erlarda suvning radioaktivligi tog' jinslarining kimyoviy tarkibi va iqlim sharoitiga bog'liq. Daryo suvining radioaktivligi daryoning oziqlanish turi — yer usti yoki yer osti suvlari bilan belgilanadi. Oziqlanish turiga esa fasllarning o'zgarishi va meteorologik omillar ta'sir qiladi. Yer usti suvlari (yomg'ir, muzliklar, qorlar) nisbatan kamroq radionuklidlarni o'z ichiga oladi, shuning uchun toshqin davrida daryo suvining radioaktivligi kamayadi. Daryolar yer osti suvlari bilan oziqlangan davrda suvning o'ziga xos faolligi ortadi.

Qishda muz bilan qoplangan daryo suvida radon va toron to'planadi. Daryo suvining radioaktivligi 40K, ^{226}Ra ga bog'liq bo'lib, 40K miqdori — $3,7 \times 10^{-2}$ Bq/l, uran — 2×10^{-8} – 5×10^{-5} g/l, radiy — $9,2 \times 10^{-3}$ – $7,4 \times 10^{-2}$ Bq/l oralig'ida o'zgarib turadi [O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni, 2009-yil; Kirtsideli I.Yu. va boshq., 2013].

Ma'lumki, ko'l suvining radioaktivligi yer osti va yer usti suvlarining, shuningdek daryo suvlarining ushbu ko'rsatkichlaridan biroz farq qiladi, chunki u irmoq suvlari va yer osti suvlarini oziqlantiruvchi ko'llarning faolligiga bog'liq. Shimoliy hududlarda ko'llarning suv faolligi daryo suvining faolligiga yaqin. Ko'llardagi suvning bug'lanishi manbadan ko'p bo'lgan janubiy viloyatlarda tuzlar to'planib, suvning faolligi oshadi. Qozog'istonning markaziy hududlarida 40K da suvning o'ziga xos faolligi 3,7 Bq/l va undan ko'proqqa ko'tariladi, tuzli ko'llardagi suvning radioaktivligi ayniqsa

yuqori bo'lib, u 370 Bq/l ga yetadi [Agarzaeva G.A., 2010; Anganova E.V., 2010-yil; Madreimov A., 2010].

Dengiz va okeanlar suvlari gidrologik va iqlim sharoitiga qarab, tuz tarkibiga ko'ra har xil bo'ladi. Radionuklidlar tarkibida ham ma'lum tebranishlar aniqlanadi. Dengiz va okean suvlarining 40K da solishtirma faolligi 11–18 Bq/l, 238U — 2×10^{-6} g/l, 226Ra — $(2,2-3,7) \times 10^{-2}$ Bq/l oralig'ida bo'ladi [Agarzaeva G.A., 2010].

1.5-§. Amudaryoning tarixiy va gidrogeologik ahamiyati

Eng qimmatli tabiiy resurslardan biri suvdur. Tabiiy namlik yetarli bo'lmagan zonada joylashgan O'zbekiston Respublikasi uchun suv alohida ahamiyatga ega. O'zbekiston Markaziy Osiyoning bir qismi — dunyoning suv tanqis mintaqalaridan biri sifatida juda cheklangan suv resurslarini deyarli to'liq o'zlashtirgan. Suv resurslarining mavjud juda jiddiy tanqisligi ularning sifat jihatidan kamayishi bilan yanada og'irlashdi. Bu jarayon yer usti va yer osti suvlarining sho'rlanishi va ifloslanishi bilan kechadi [Iskandarova Sh.T., Iskandarova G.T., 2016].

O'zbekiston qishloq xo'jaligining o'ziga xosligi shundaki, ekin maydonlarining salmoqli qismini qudratli davlat sug'orish tizimi xizmat ko'rsatadigan sug'oriladigan maydonlar egallaydi. Mazkur masalaning respublikamizda xo'jalik faoliyati uchun ahamiyati va ulkan ahamiyatini inobatga olib, suv va suvdan foydalanish bo'yicha qator qonun hujjatlari qabul qilindi. Suv xo'jaligi qurilishiga, yangi sug'oriladigan yerlarni o'zlashtirishga katta miqdorda kapital qo'yilmalar yo'naltirilmoqda, mavjud irrigatsiya-meliorativ tizimini rekonstruksiya qilish va yaxshilash ishlari olib borilmoqda. Zamonaviy sug'orish tizimi turli tartibdagi kanallarning zich tarmog'i mavjudligi bilan tavsiflanadi [Ivanova L.V., 2013].

Hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasi hududida ko'plab yer usti (ochiq) suv omborlari: ko'llar, suv omborlari, katta va kichik daryolar mavjud. Daryolar ichida mamlakatning eng yirik suv yo'llari – Amudaryo va Sirdaryodir.

Amudaryoning tarixi qadimiy bo'lib, qadimgi yunon davrida Oxus, arab davrida esa Jeyhun nomi bilan atalgan. Amudaryo bundan 4–5 ming yil avval shakllangani aniqlangan. Qadim zamonlardan beri Gerodot, Strabon, Ptolemey, Poliviy, Istaxriy, Al-Maqsudiy, Al-Beruniy, Al-Umariy, Qazvinii, Hofiz-Abruiy va boshqalar bu daryoga katta qiziqish bildirganlar. Shuningdek, Konshin A.M., Obruchev V.A., Bartold V.V., Berg L.S., Ilyinskiy I.I., Iskandarova Sh.T. singari olimlar ham Amudaryo bilan bog'liq muammolarni o'rganishgan.

Amudaryo Markaziy Osiyodagi eng yirik daryolardan biri bo'lib, Turkmaniston, Tojikiston, O'zbekiston, Qirg'iziston va Afg'oniston hududlaridan oqib o'tadi. Uning oqimi deyarli butunlay Tojikiston hududida (taxminan 80 %) shakllanadi. Shakllanish sharoitiga ko'ra Amudaryo muzlik va qor suvlari bilan to'yinadigan daryolar turiga kiradi. Oqim hosil bo'lish zonasida deyarli antropogen ta'sir kuzatilmagani aniqlangan.

Biroq yirik to'g'onlar va suv omborlarining qurilishi quyi oqimdagi suv rejimiga sezilarli ta'sir ko'rsatgan. Sug'orma dehqonchilikning jadal rivojlanishi daryolardan olinadigan chuchuk suv hajmining ortishiga, natijada esa qaytib keluvchi suvlar bilan birga ifloslantiruvchi moddalarning daryolarga oqib kirishiga olib kelgan. Suv erituvchilik xususiyatiga ega bo'lib, uning tarkibida ko'plab turli kimyoviy elementlar va birikmalar mavjud. Ularning miqdori va nisbati suvlarning hosil bo'lish sharoitlariga bog'liqdir [Abdushukurov D.A. va boshq., 2013].

Amudaryo O'rta Osiyodagi eng uzun daryolardan biri bo'lib, uning uzunligi 2540 km ga teng. U mintaqa tarixida

ko'p asrlar davomida muhim o'rin tutgan. Qadimgi Yunonistonda Oksus, arab davrida esa Jeyhun nomi bilan mashhur bo'lgan Amudaryo Pomir va Hindukush tog'laridan boshlanib, Tojikistonning Afg'oniston bilan shimoliy chegarasining bir qismini tashkil etadi, so'ngra shimoli-g'arbiy yo'nalishda oqib, janubiy Orol dengiziga quyiladi.

Ko'pgina tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, Amudaryo taxminan 4–5 ming yil avval shakllangan. Daryoning tarixiga bo'lgan qiziqish qadimdan mavjud bo'lib, Gerodot, Strabon, Ptolemey, Poliviy, Istaxriy, Al-Maqsudiy, buyuk xorazm olimi Al-Beruniy, shuningdek Al-Umariy, Qazvinii, Hofiz-Abruviy va boshqalar Amudaryoni o'z asarlarida tilga olganlar. So'nggi yillarda esa Amudaryo bilan bog'liq muammolarni rus olimlari — Konshin A.M., Obruchev V.A., Bartold V.V., Berg L.S. hamda boshqa tadqiqotchilar chuqur o'rganishgan [Almatov B.I. va boshq., 2017; Bozorova G.D. va boshq., 2012].

Daryoning quyi oqimi va Orol dengizi haqidagi ilk ishonchli ma'lumotni Ibn Rust keltirgan. U Amudaryoning faqat Orol dengiziga quyilishini hamda deltasi botqoq hududdan iborat ekanligini aniq qayd etgan. Boshqa bir arab geografi Istaxriy esa o'zining "Iqlimlar haqida" asarida Amudaryo deltasi gidrografik tarmog'ining o'zgaruvchanligini birinchi bo'lib ta'kidlaydi. Tarixchi Maqdisiyning yozishicha, O'zboy Amudaryoning qurigan qadimiy o'zanidir. U, shuningdek, Amudaryoning Balxon tog'lari (Kaspiy dengizining sharqiy qirg'og'idagi tog'lar) tomon oqib borishi Xorazmda madaniyat paydo bo'lishidan oldin ham to'xtaganini ma'lum qiladi.

Xullas, O'zboy daryosi X asrdan ancha avval qurib qolgan qadimiy daryo o'zani hisoblanadi.

Amudaryo Markaziy Osiyodagi eng yirik daryolardan biri bo'lib, Turkmaniston, Tojikiston, O'zbekiston, Qirg'iziston va Afg'oniston hududlari orqali oqib o'tadi. Uning oqimi deyarli

butunlay Tojikiston hududida shakllanadi (taxminan 80 %). Amudaryo hosil bo'lish sharoitiga ko'ra muzlik va qor suvlari bilan oziqlanadigan daryolar turiga kiradi hamda yil davomida oqimning sug'orish uchun qulay taqsimoti bilan ajralib turadi.

Oqim hosil bo'lish zonasida, qoida tariqasida, sezilarli antropogen o'zgarishlar kuzatilmaydi. Biroq yirik to'g'onlar va suv omborlari qurilishi quyi oqimdagi suv rejimiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Tranzit va dispersiya zonalarida esa suv tuproq hamda suv saqlovchi jinslar bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida uning kimyoviy tarkibi o'zgaradi.

Sug'oriladigan dehqonchilikning jadal rivojlanishi daryolardan olinadigan chuchuk suv hajmining ortishiga, natijada esa qaytuvchi suvlar orqali ifloslantiruvchi moddalarning daryolarga qayta kirib borishiga olib keladi. Erituvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan suv o'z tarkibida ko'plab turli xil kimyoviy elementlar va birikmalarni saqlaydi. Ularning tarkibi va nisbati suv hosil bo'lish sharoitlari hamda suvli qatlamlarning geokimyoviy xususiyatlari bilan belgilanadi [Larin V.E., 2004].

Amudaryoning o'rta oqimida O'zbekiston Respublikasining asosiy suv olish punktlari – Qarshi magistral kanali va Amu–Buxoro mashina kanali (ABMK) joylashgan. Ushbu mashina kanallaridan foydalanishda eng muhim masalalardan biri nasos stansiyalariga toza suv yetkazib berishdir. Bu holat kanal to'shagi va nasos stansiyalarining ishlash muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Amudaryo katta miqdorda osilgan va tub cho'kindilarni tashuvchi daryo bo'lgani sababli, suv olish joylarida ularni tartibga solish muhim va dolzarb vazifa hisoblanadi. Shu bois daryodagi cho'kindilarning dinamikasini chuqur o'rganish zarur [Almatov B.I. va boshq., 2017; Madaminova M.A., 2022].

Chembarisov E.I. (2019) o'z tadqiqotlarida Amudaryo havzasining o'rganilishi, xususan Surxondaryo viloyatining Amudaryo havzasining yuqori oqimida joylashgani hamda uning ikkita asosiy irmog'i – Surxondaryo va Sherobod daryolari havzalarini o'z ichiga olishini ta'kidlaydi. Surxondaryo havzasi odatda kichikroq Sherobod daryosi havzasi bilan birgalikda ko'rib chiqiladi, chunki har ikkala havza hududi to'liq O'zbekiston Respublikasining Surxondaryo viloyati tarkibiga kiradi.

Suvning eng past minerallashuvi (0,17–0,40 g/l) Surxondaryoning yuqori oqimida – To'palang, Obizarang va Sangardak havzalarida kuzatiladi. Bu suvlarning kimyoviy tarkibi sulfat–gidrokarbonat–kaltsiyli turga mansub. Sho'rchi uchastkasidan boshlab esa Surxondaryo suvining minerallashuvi asta-sekin ortib, daryo quyi oqimida 1,1–1,4 g/l gacha yetadi va suv tarkibi sulfat–magniy–kaltsiyli turga o'zgaradi. Tadqiqotchilarning bahosiga ko'ra, Surxondaryo havzasining gidroekologik holati biroz buzilgan.

Qashqadaryo havzasi esa intensiv sug'orma dehqonchilik bilan ajralib turadi. Eng past minerallashuv ko'rsatkichlari Qashqadaryo daryosining Varganza qishlog'i, Oqdaryoning Shahrisabz shahri va Xisarak qishlog'i, hamda Kattagon qishlog'i yaqinidagi Tanxizidaryoda (0,16–0,27 g/l) qayd etilgan. Qashqadaryoda Chiroqchi qishlog'i yaqinida suvning minerallashuvi 0,32–0,40 g/l gacha, Chimqo'rg'on qishlog'ida esa 0,79–1,09 g/l gacha ortadi. Chimqo'rg'on suv omborining chap qirg'oq kanalida bu ko'rsatkich 0,71–0,73 g/l ni tashkil etadi [Kashirin V.V., 2011].

Amudaryo deltasida joylashgan Xorazm viloyati tabiiy sharoiti va resurslari jihatidan O'zbekiston Respublikasining eng muhim zonalaridan biri hisoblanadi. So'nggi yillarda Samanboy stansiyasida Amudaryo suvining o'rtacha minerallashuv darajasi 1,0–1,2 g/l gacha oshgan. Suvning kimyoviy tarkibi deyarli o'zgarmagan bo'lib, asosan

sulfat–xlorid va magniy–kaltsiy–natriyli turga mansub.

Amudaryo deltasining geologik tuzilishining murakkabligi, sug'oriladigan yerlarning mavjudligi hamda xo'jalik faoliyatining intensivligi bu hududning gidrogeologik sharoitlarini, xususan yer osti suvlari rejimini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Daryoning yuqori oqimida suvning minerallashuvi 0,47–0,58 g/l atrofida bo'lsa, quyi oqim tomon – Tuyamuyun stansiyasida bu ko'rsatkich 0,69–0,86 g/l gacha oshadi. Nukus (Samanbay) shahri yaqinida esa suvning minerallashuvi 1,23 g/l dan yuqori bo'lishi aniqlangan. Asosiy kimyoviy tarkib sulfat–xlorid va magniy–kaltsiy–natriyli tuzlardan iborat [Ilyinskiy I.I. va boshq., 2009].

Amudaryoning o'rta oqimida O'zbekiston Respublikasining asosiy suv olish nuqtalari – Qarshi magistral kanali va Amu–Buxoro mashina kanali (ABMK) joylashgan. Ushbu kanallardan foydalanishda eng muhim masalalardan biri nasos stansiyalariga tiniq suv yetkazib berishdir. Bu holat kanal to'shagining xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Amudaryo katta miqdorda osilgan va tub cho'kindilarni tashiydigan daryo bo'lgani sababli, ularni suv olish joylarida tartibga solish va monitoring qilish dolzarb ahamiyatga ega. Shu maqsadda daryodagi cho'kindilarning dinamikasi muntazam o'rganiladi [Bazarov D.R. va boshq., 2019].

Amudaryo O'rta Osiyodagi eng yirik daryolardan biri bo'lib, uzunligi 2540 km. Daryo Pomir va Hindukush tog'laridan boshlanib, shimoli-g'arbga oqib Orol dengiziga quyiladi. Amudaryo Pyandj va Vaxsh daryolarining qo'shilish joyidan boshlanadi. Irmoqlariga Pyandj va Vaxshdan tashqari Surxondaryo hamda Kofarnigon (Kofarnihon) kiradi. Sobiq irmog'i Zarafshon hozirda Amudaryoga quyilmaydi.

Amudaryo havzasining o'rtacha yillik oqimi qariyb 78

km³/yil. Umumiy oqimning taxminan 80 %i Tojikiston hududida hosil bo'ladi, sug'orma dehqonchilik esa umumiy suv iste'molining 90 %ini tashkil qiladi [Nuraliev N.A. va boshq., 2014; Madaminova M.A., 2022].

O'zbekistonning yirik daryolari — Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi suv sifati B.X. Gapparov va hammualliflar (2011)ning tahliliy ma'ruzasida batafsil yoritilgan bo'lib, unda mazkur suv havzalarining hozirgi holati bo'yicha keng qamrovli tadqiqot natijalari keltiriladi.

Mahalliy tadqiqotchilar hamda xalqaro tashkilotlar mutaxassislari Markaziy Osiyo, jumladan Amudaryo va Sirdaryo havzalaridagi yer usti suv resurslari sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillarni aniqlaganlar. Ular orasida quyidagi asosiy omillar ajratib ko'rsatiladi: uran konlari va ularni boyitish chiqindilari saqlanadigan omborxonalar mavjudligi (Qirg'iziston); maishiy chiqindilarni utilizatsiya qilish joylarining yetarli darajada nazorat qilinmasligi (Markaziy Osiyo mamlakatlarining barchasida); sug'orish tizimlaridan qaytuvchi suvlar hamda sug'orishda ishlatiladigan eskirgan uskunalar (barcha mamlakatlarda); kanalizatsiya tizimlarining quvvati yetarli emasligi (Markaziy Osiyo bo'ylab); toshqinlar, sel, zilzila va ko'chki kabi tabiiy ofatlarning tez-tez sodir bo'lishi (Afg'oniston, Qirg'iziston, Tojikiston); qirg'oq eroziyasi va tuproq degradatsiyasi (Afg'oniston); daryo oqimini tabiiy va sun'iy tartibga solish natijasida suv rejimining o'zgarishi (Markaziy Osiyoning barcha mamlakatlarida) [Nuraliyev N.A. va boshq., 2014; ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4 — ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4].

So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Amudaryo deltasi suv oqimining kamayishi va suv resurslarining sifati pasayishi natijasida mintaqaning turli ekologik tizimlariga sezilarli salbiy ta'sir ko'rsatmoqda [Nosirova A.R., Nuraliev N.A. va boshq., 2017].

Sug'orish tizimlaridan qaytuvchi suvlar suv resurslari sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu holat daryoning yuqori qismidan tekislik hududlarigacha bo'lgan masofada suvning minerallashuvi hamda asosiy ionlar konsentratsiyasining bosqichma-bosqich ortishiga olib keladi. Drenaj suvlarida, xususan, sulfatlar, xloridlar, natriy, pestitsidlar, shuningdek azot va fosfor birikmalari mavjud.

Sug'orish tizimlarida qo'llaniladigan eskirgan gidrotexnik uskunalar suvning qo'shimcha yo'qotilishlariga sabab bo'ladi. Shuningdek, chiqindilarni yig'ish tizimlarining yo'qligi, kanalizatsiya tarmoqlarining quvvati yetarli emasligi ham suv resurslarining shahar oqava suvlari bilan ifloslanishiga olib kelmoqda [Nuraliev N.A. va boshq., 2014].

Qo'shimcha salbiy ta'sir omillaridan biri — maishiy chiqindilarni yo'q qilish joylaridir. Afg'oniston hududidagi Amudaryoning chap qirg'og'ida esa tuproq degradatsiyasi kuzatilmoqda. Toshqinlar natijasida olib kelingan qurigan loy konlari Amudaryo havzasining afg'on hududida joylashgan qumtepalarning shakllanish manbasiga aylanadi.

Daryo suvlarining tortilishi va burilishi oqibatida Amudaryo oqimining qisqarishi kuzatilib, bu esa suv resurslari sifati bilan bog'liq muammolarni yanada kuchaytirmoqda. Amudaryo oqimining sun'iy tartibga solinishi daryoning tabiiy gidrologik rejimining o'zgarishiga olib kelgan [ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4 – ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4].

O'zbekistonlik mutaxassislarning fikricha, Amudaryo iqlim o'zgarishiga ayniqsa sezgir. Prognozlariga ko'ra, 2050-yilga kelib Amudaryo havzasining suv resurslari hajmi 10–15 % ga qisqarishi mumkin. O'ta keskin suv tanqisligi davrida (masalan, juda issiq va qurg'oqchilik yillari) ushbu ko'rsatkich 25–50 % gacha qisqarishi kutilmoqda. Bu holat mintaqada qurg'oqchilik va bug'lanishning ortishi bilan birga, sug'orish uchun suvga bo'lgan talabning oshishiga

olib keladi. Natijada, Amudaryoning mavjud suv resurslariga bosim kuchayadi [ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4 – ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4].

BMT Yevropa Iqtisodiy Komissiyasi (UNECE) ma'lumotlariga ko'ra [ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4 – ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4], Amudaryo havzasida bugungi kunda sig'imi $10 \times 10^6 \text{ m}^3$ dan ortiq bo'lgan 35 dan ortiq suv ombori mavjud. Ularning umumiy hajmi $29,8 \text{ km}^3$ dan oshadi.

Shundan taxminan 17 km^3 Amudaryo oqimining o'zida joylashgan suv omborlariga to'g'ri keladi. Ularga, jumladan, suv hajmi $7,27 \text{ km}^3$ bo'lgan Tuyamuyun suv ombori kiradi. Bundan tashqari, Turkmanistondagi Qoraqum kanali bo'ylab umumiy sig'imi $2,5 \text{ km}^3$ bo'lgan 4 ta asosiy suv ombori mavjud.

Ta'kidlanishicha, kichik hajmdagi suv omborlari, jumladan O'zbekistondagi Tolimarjon va To'dako'l suv omborlari, mavsumiy suv to'plash funksiyasini bajaruvchi murakkab kanal tizimining ajralmas qismidir.

Shunday qilib, Amudaryo suvining sifati va miqdoriga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar ko'pligini kuzatish mumkin. Mahalliy tadqiqotchilar hamda turli xalqaro tashkilotlar ekspertlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bu omillarning Amudaryoga ta'sirini kamaytirish imkoniyatlari mavjud. Biroq bu uchun Markaziy Osiyoning barcha davlatlari o'rtasida muvofiqlashtirilgan va doimiy hamkorlik, shuningdek samaradorlik va ishonchlilikni oshirishga qaratilgan aniq chora-tadbirlar tizimi zarur hisoblanadi. Bu jarayon, ayniqsa, aholining xavfsiz va sifatli suvdan foydalanish huquqini ta'minlash nuqtai nazaridan dolzarbdir.

Ma'lumki, Amudaryoning tubi qirg'oq eroziyasi natijasida sezilarli o'zgarishlarga uchraydi. Amudaryo deltasida esa suv oqimining kamayishi hamda suv sifatining

yomonlashuvi mahalliy ekotizimlarga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Daryo suvlarining tortilishi va burilishi oqibatida Amudaryo oqimining qisqarishi suv resurslari sifatiga oid muammolarni yanada keskinlashtirmoqda [ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4
–
ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4].

Amudaryo suvining sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi asosiy omillar quyidagilardan iborat:

- chiqindixonalarning mavjudligi va nazoratsiz holati;
 - sug'orish tizimlaridan qaytuvchi suvlar hamda eskirgan texnik uskuna va quvurlar;
 - kanalizatsiya tarmoqlarining quvvati yetarli emasligi;
 - tabiiy ofatlar – sel, toshqin, zilzila va ko'chkilar (asosan Afg'oniston, Tojikiston);
 - qirg'oq eroziyasi hamda tuproq degradatsiyasi (ayniqsa Afg'oniston hududida);
 - daryo oqimining tabiiy rejimini buzuvchi tartibga solish ishlari (Tojikiston, O'zbekiston) va boshqalar
- [ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4
–
ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4].

Amudaryo havzasi suv toshqinlari, sellar hamda ayrim hududlarda zilzilalar kabi tabiiy ofatlarga nisbatan moyil hududlardan biri hisoblanadi. Daryo tubi qirg'oq eroziyasi natijasida sezilarli o'zgarishlarga uchraydi. Bundan tashqari, minimal (ekologik) iste'mol hajmining ta'minlanishi yuzasidan ham jiddiy shubhalar mavjud.

Bugungi kunda Amudaryo deltasida suv oqimining kamayishi va suv sifatining yomonlashuvi oqibatida mintaqaning tabiiy ekotizimlari jiddiy zarar ko'rmoqda. Ayniqsa, sug'orish tizimlaridan qaytuvchi suvlar suv resurslari sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Daryoning yuqori oqimidan tekisliklarga qadar bo'lgan qismida suv minerallasuvi va asosiy ionlar konsentratsiyasi bosqichma

-bosqich ortib bormoqda.

Drenaj suvlarida, ayniqsa, quyidagi moddalar mavjudligi aniqlangan: sulfatlar; xloridlar; natriy; pestitsidlar; azot va fosfor birikmalari.

Bundan tashqari, sug'orish tizimlarida qo'llanilayotgan eskirgan uskunalar ham qo'shimcha suv yo'qotilishlariga sabab bo'lmoqda. Chiqindilarni yig'ish infratuzilmasining yetarli emasligi, kanalizatsiya tarmoqlari va quvurlarining quvvatsizligi shaharlarning oqava suvlarining ochiq suv resurslariga ifloslantiruvchi modda sifatida tushishiga olib kelmoqda.

Qo'shimcha antropogen omillardan biri bu maishiy chiqindilarni nazoratsiz yo'q qilish joylari hisoblanadi. Masalan, Afg'oniston hududidagi Amudaryoning chap qirg'og'ida keng ko'lamli tuproq degradatsiyasi kuzatilmoqda. Toshqinlar oqibatida olib kelingan loy konlari Afg'oniston hududida joylashgan qumtepalarning shakllanish manbasi bo'lib xizmat qilmoqda.

Daryo suvining tortib olinishi va oqimini sun'iy yo'naltirish (burish) Amudaryoning umumiy oqimini kamaytirib, suv sifati bilan bog'liq muammolarni yanada keskinlashtirmoqda [UNECE – ECE/MP.WAT/WG.2/2011/11].

O'zbekistonlik ekspertlarning fikricha, Amudaryo iqlim o'zgarishiga ayniqsa sezgir daryolardan biri hisoblanadi. Biroq kelajakdagi prognozlar ko'p jihatdan tanlangan iqlim ssenariylariga bog'liq. Bu ssenariylar Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo panel (IPCC) tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, 2000-yilgi maxsus emissiya ssenariylari (SRES) hisobotida tasvirlangan.

Mazkur emissiya ssenariylari A1, A2, B1 va B2 guruhlariga birlashtirilgan bo'lib, ular muqobil rivojlanish tendensiyalarini tavsiflaydi. Ushbu modellarda keng doiradagi demografik, iqtisodiy va texnologik omillar,

shuningdek issiqxona gazlari chiqindilari hajmi hisobga olingan.

A2 ssenariysi yuqori aholi o'sish sur'atlari, sekin iqtisodiy rivojlanish va sust texnologik taraqqiyotga ega bo'lgan juda heterogen dunyoni aks ettiradi. Ushbu ssenariyga ko'ra, 2030-yilgacha O'zbekiston hududida Amudaryo suv resurslarida keskin o'zgarishlar kuzatilmasligi kutilmoqda.

Biroq 2050-yilga kelib, Amudaryo havzasidagi suv resurslari hajmi 10–15 % gacha kamayishi prognoz qilinmoqda. Keskin suv tanqisligi yillarida (juda issiq va qurg'oqchilik sharoitida) esa suv resurslari hajmining 25–50 % gacha qisqarishi mumkin. Bu esa mintaqada sug'orishga bo'lgan ehtiyoj ortishi, bug'lanishning kuchayishi va qurg'oqchilik xavfining oshishi kabi oqibatlarga olib keladi [O'zbekiston Respublikasi Milliy Murojaatnomasi, BMT Iqlim o'zgarishi bo'yicha doiraviy konvensiyasi].

Qirg'iziston 2025-yilga kelib, tog' muzliklarining erishi natijasida daryolar oqimining avval ko'payishini, keyin esa kamayishini taxmin qilmoqda. Mintaqada qurg'oqchilik va bug'lanishning prognoz qilinayotgan o'sishi sug'orish suviga bo'lgan talabning ortishiga olib keladi, bu esa, o'z navbatida, Amudaryoning suv resurslari hajmiga ta'sir ko'rsatadi [UNECE – ECE/MP.WAT/WG.2/2011/11].

Markaziy Osiyo davlatlari daryo suv resurslaridan ekologik va biologik xavfsiz foydalanish to'g'risida xalqaro standartlarga mos keladigan, suvdan birgalikda foydalanishning asosiy tamoyillarini o'z ichiga olgan shartnomani qabul qilishlari mumkin edi.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda yer usti suv havzalarining ifloslanish darajasini tasniflash tizimi mavjud [Axmedjanov B.K. O'zbekiston Respublikasining suv resurslaridan foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha milliy ma'ruzasi. – Jeneva, 2004], bu esa suvning ifloslanish

indeksini (WPI) aniqlashga asoslangan. WPI – olti gidrokimyoviy ko'rsatkich: erigan kislorod miqdori, kislorodga bo'lgan biologik ehtiyoj va normaga nisbatan eng yuqori konsentratsiyaga ega bo'lgan to'rtta ifloslantiruvchi moddaning ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyasining kasr qiymatlarining o'rtacha arifmetik ko'rsatkichidir.

Mamlakatimizda qabul qilingan ushbu tasnifga ko'ra, yer usti suv obyektlari yetti sinfga bo'linadi: juda toza suvdan (WPI – 0,3 yoki undan kam) to'g'ri, o'ta iflos suvga qadar (WPI – 10,0 va undan ortiq). Biroq, bu tasnif mukammal emas, chunki biologik ifloslantiruvchi moddalar – mikrobiologik, parazitologik va gidrobiologik ko'rsatkichlar hisobga olinmaydi. Bu esa aholi salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillardan biridir.

Bundan tashqari, oqimlardagi suv sifatining barcha ko'rsatkichlari daryolar bo'ylab joylashgan o'lchash stansiyalaridan olinadi. Ular faqat ushbu daryolardan olingan suv namunalarining mineral tarkibini aniqlaydi. Ammo bu postlar suv oqimining ifloslanish tabiati, uning kelib chiqish manbai, suvning mikrobial tarkibi, suv oqimining gidrobiologik holati, patogen va opportunistik mikrofloraning mavjudligi, shuningdek suvning to'liq kimyoviy tarkibi haqida ma'lumot bera olmaydi.

Oqimlardan olingan suv namunalarining mineral tarkibini aniqlashda qo'llaniladigan usullar unifikatsiyalanmagan, eskirgan va uzoq vaqt davomida takomillashtirilmagan.

Mavjud analoglarning navbatdagi kamchiligi atrof-muhit ko'rsatkichlarini aniqlash bilan bog'liq bo'lib, ular quyidagilardan iborat: ta'sir ko'rsatkichlari, holat ko'rsatkichlari va javob ko'rsatkichlari [Birlashgan Millatlar Tashkiloti YEIK, Markaziy Osiyo mintaqaviy ekologik markazining tahliliy hisoboti. – Toshkent, 2011].

Biroq, ekologik ko'rsatkichlarga odamlarning sog'lig'iga

ta'sir etishda hal qiluvchi biologik omillar kiritilmagan.

1.6-§. Amudaryo irmoqlaridagi suvning tarkibi va sifatini o'rganish

Amudaryo va uning asosiy irmoqlaridagi suvning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari daryolar havzalaridagi umumiy ekologik holatni tavsiflashi mumkin. Tojikiston chegarasidagi suvning musaffoligi haqidagi bilimlar qo'shni mamlakatlarda Amudaryoning ifloslanish manbalarini aniqlash uchun foydali bo'lishi mumkin.

Suvda erigan metallarning miqdori bu daryolar havzasidagi muhitning geokimyoviy xususiyatlari va daryolarning texnogen ifloslanish darajasiga bevosita bog'liq bo'lgan juda muhim ekologik parametrdir. Odatda, suvlarda mikroelementlarning miqdori past bo'ladi, ko'pincha litriga mikrogrammdan kamroq (10^{-6} g/l yoki 10^{-9} g/l) miqdorda bo'ladi. Bunday past konsentratsiyalarni tahlil qilish uchun yuqori sezgir analitik usullar va namunalarni oldindan boyitish talab etiladi. Laboratoriya tahlilining yaxshi isbotlangan usullaridan biri — neytron faollashuvi tahlilidir [Madaminova M.A., 2021].

Ikromova M.R. [2006] o'z tadqiqotida Amudaryoning o'rta oqimidagi Tuyamuyun suv ombori tizimidagi kanal suv ombori foydalanishga topshirilgandan so'ng, suv harakati tezligining keskin pasayishi tufayli ushbu suv omborining yuqori hovuzida intensiv loyqalash boshlanganini tasvirlaydi. Bu holat daryolar bilan solishtirganda farqli ravishda yuzaga kelgan.

Muallifning fikricha, bu Amudaryoning quyi oqimiga oqiziladigan suvning loyqaligining sezilarli darajada kamayishiga olib kelgan. Tuyamuyun yaqinidagi suvning loyqaligi ko'pincha $0,07\text{--}20\text{ kg/m}^3$ ni tashkil etadi. Faqat kam suvli yillarda, iyul–avgust oylarida, u $1,5\text{--}2,0\text{ kg/m}^3$ dan oshishi mumkin (suv omboridan $1000\text{--}1200\text{ m}^3/\text{s}$ gacha

suv chiqarilishi bilan).

Suvning bunday past loyqaligi (Tuyamuyun suv ombori ishga tushirilgunga qadar kuzatilganidan 10–23 baravar kam) o'tgan asrning 90-yillari oxirida ba'zi mualliflar – Iskandarova Sh.T. (1995) va Mirshina O.P. (1997) tomonidan qayd etilgan edi.

Tuyamuyun suv ombori ostidagi daryo uzunligi bo'ylab Qipchoq o'lchagich stansiyasida loyqalik biroz oshadi. Ehtimol, bu suv omborining quyi oqimidagi kanalning eroziyasi tufayli yuzaga kelgan.

Keyin suvning loyqaligi juda keskin pasayadi: Tuyamuyunda 1870 g/m^3 dan Samanbayda 54 g/m^3 gacha, Qiziljarda esa 94 g/m^3 gacha. Tuyamuyundan Samanbaygacha bo'lgan hududda vegetatsiya davrida (aprel–sentyabr) 10 dan $180 \text{ m}^3/\text{s}$ gacha suv oladigan 20 ta kanal faoliyat yuritadi; jami suv olish $800 \text{ m}^3/\text{s}$ ni tashkil etadi. Bundan tashqari, yana ko'plab kichik kanallar mavjud.

Agar iyun–sentyabr oylarida Tuyamuyunda oylik suv oqimi o'rtacha 1440 dan $756 \text{ m}^3/\text{s}$ gacha bo'lsa, $800 \text{ m}^3/\text{s}$ ni olish Samanbay pastidagi daryoda suv oqimining keskin kamayishiga olib keladi. Kam suvli yillarning ayrim oylarida esa suv oqimi $10 \text{ m}^3/\text{s}$ dan ham past bo'lishi mumkin. Oqim tezligining keskin pasayishi bilan cho'kindi to'planadi va suvning loyqaligi qiymati yanada kamayadi [Djamalov R.G., Xasiev R.S., 2011; Kuznetsova M.A., Subbotina Yu.M., 2010].

Amudaryo suvining turli uchastkalaridagi gidroekologik holati suvning integral ifloslanish indeksini (WPI) hisoblash yo'li bilan baholandi. Shu bilan birga, WPI qiymatiga ko'ra suv sifatining quyidagi sinflari ajratiladi: $0-1,0$ – yaxshi; $1,1-3,0$ – qoniqarli; $3,1-5,0$ – yomon; $5,1-10,0$ – xavfli.

Ushbu texnikadan foydalanib, turli gidrologik uchastkalarda Amudaryo havzasidagi daryo suvlarining ifloslanish darajasi aniqlandi: Termiz shahri – WPI: $2,88$; Tuyamuyun qismida – $3,08$; Qipchoqda – $3,30$;

Samanbayda (Nukus shahri) – 3,83; Qiziljarda – 5,35.

Muallifning fikricha, Amudaryo suvi faqat daryoning yuqori oqimida qoniqarli, quyi oqimida esa sifatsiz holatda. [Gapparov B.X. va boshq., 2011]

1.7-§. Sun'iy radionuklidlar migratsiyasini o'rganishda kartografik yondashuvlar

Mutaxassislar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, radiatsiyaviy ifloslanish va boshqa ifloslanish turlari tranzit yo'llar bo'ylab manbalardan aholining ixcham yashash joylariga o'tishga qodir. Bunda atrofdagi geologik muhitning eng faol komponentlari – yer usti va yer osti suvlari ifloslanishini tashuvchi asosiy tabiiy omillar hisoblanadi.

Tabiiy va texnogen manbalardan yer usti hamda yer osti suvlari orqali tarqaluvchi ifloslanish va radioaktiv ifloslanish ikki xil holatda sodir bo'ladi:

- sekin sur'atlarda (yer usti va yer osti oqimlarining o'zaro bog'langan modullari orqali);
- favqulodda tez sur'atlarda (falokatlar bosqichida yoki qoldiq to'g'onlarning buzilishi, depressiyalanish jarayonlari natijasida).

Tog'-kon chiqindilarini to'g'ri saqlash uchun mablag' yetishmasligi va tabiiy ofatlar sonining ortib borishi buxgalteriya obyektlaridan kelib chiqadigan texnogen xavflarni yanada kuchaytiradi.

Global va mintaqaviy iqlim o'zgarishi, muzliklarning yemirilishi, suv mavjudligining kamayishi hamda vegetatsiya davrining cho'zilishi bilan bog'liq jarayonlar, o'z navbatida, mumkin bo'lgan geoekologik avariylar xavfini kamaytirish uchun yangi yondashuvlarni ishlab chiqishni talab etadi [Ilyinskiy I.I. va boshq., 2009].

Radioekologik tadqiqotlar hududning batafsil landshaft-geokimyoviy tahliliga asoslanadi. Shundan so'ng yirik

masshtabli xaritalar tuziladi, shuningdek, landshaftlardagi sun'iy radionuklidlar konsentratsiyasi va ularning migratsiyasining turli sharoitlariga ko'ra kichik masshtabli xaritalash hamda keng hududlarni rayonlashtirish amalga oshiriladi.

Natijada, hududning geologik-geomorfologik va landshaft-geokimyoviy xususiyatlarini aks ettiruvchi kartografik ma'lumotlar bazasi yaratiladi.

Mazkur baza radiatsiyaviy ifloslanish tarqalishining oldini olish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish, shuningdek, radiatsiyaviy xavfli obyektlarda favqulodda vaziyatlar yuzaga kelganda sun'iy radionuklidlarning atrof-muhitdagi xatti-harakatlarini bashorat qilish imkonini beradi [Bazarov D.R. va boshq., 2019].

Zamonaviy geoaxborot texnologiyalaridan foydalanmasdan turib, atrof-muhit va radiokimyoviy monitoringni to'liq amalga oshirish mumkin emas.

Avvalo shuni ta'kidlash kerakki, kartografik ma'lumotlar bazasini yaratish uchun o'rganilayotgan hududdagi drenaj havzalarining bioklimatik, geomorfologik, geologik, tuproq-geokimyoviy xususiyatlari hamda morfologik tuzilishidagi farqlar tahlil qilinishi zarur.

Bundan tashqari, atrof-muhitga oid ma'lumotlar manbalarining turlari farqlanadi. Bular quyidagilardan iborat:

- turli miqyosdagi kartografik materiallar,
- landshaft-geokimyoviy tadqiqotlar natijalari,
- masofadan zondlash (remote sensing) ma'lumotlari,
- adabiy manbalar [Aslanova M.M., 2017].

Shunday qilib, atrof-muhit va radiokimyoviy tadqiqotlarni ishonchli va obyektiv axborot bilan ta'minlash uchun keng va ko'p qirrali ma'lumotlar umumlashtiriladi va sintezlanadi.

Bunday kompleks yondashuv, ayniqsa, geografik axborot texnologiyalarisiz amalda imkonsizdir. Bu texnologiyalar nafaqat turli kartografik qatlamlar va atributiv ma'lumotlarni

integratsiyalash, balki murakkab fazoviy tahlillarni amalga oshirish va olingan natijalarni sintez qilish imkonini ham beradi.

Ekologik-radiokimyoviy rayonlashtirish “geokimyoviy arenalar” tushunchasiga asoslanadi. Bu — daryolar va ko’llarning drenaj tizimlari hududlari bo’lib, ular ichki maydon doirasida yer usti suvlari orqali ko’chib yuruvchi ifloslantiruvchi moddalarning tarqalish xususiyatini, shuningdek ushbu moddalarning arenadan tashqariga chiqishi yoki ichki hududda to’planishi ehtimolini belgilaydi.

Tadqiqotlarning asosini daryolar havzalarining morfologik tuzilishi haqidagi ta’limot tashkil etadi. Ekologik va radiokimyoviy rayonlashtirish bo’yicha ishlar bir nechta bosqichlarda amalga oshiriladi [Djamalov R.G., Xasiev R.S., 2011; Bazarov D.R. va boshq., 2019]:

1. Hududning havzaviy tashkil etilishini tahlil qilish va turli tartibli drenaj havzalari tarkibini aniqlash;

2. Geologik, geomorfologik va gidrografik xususiyatlarga asoslangan holda hududni moddalar migratsiyasi va to’planish intensivligiga ko’ra zonalarga ajratish;

3. Har xil geokimyoviy sharoitga ega bo’lgan, tuproqlari texnogen ta’sirlarga turlicha chidamli hududlarni aniqlash;

4. Suv havzalarining morfometrik tuzilmasini aniqlash hamda ularni potensial oqizuvchi, tranzit yoki rezervuar funksiyalari bo’yicha reytinglash;

5. Sun’iy radionuklidlarning potensial manbalarini aniqlash;

6. Radionuklidlarni to’plash yoki olib chiqib ketish salohiyatiga ega bo’lgan hududlarni baholash.

Trapeznikov A.V. [2015] chuchuk suv radioekologiyasining asosiy uslubiy yondashuvlari Rossiya Federatsiyasining yadroviy yoqilg’i sikli korxonalari (Techa daryosi, 1949–1951-yillarda Sharqiy Ural radioaktiv izi hududida joylashgan Tygish, Chervyanoye va Bolshoy

Sungul ko'llari, Beloyarsk suv ombori — I.V. Kurchatov nomidagi radioaktiv chiqindilar) va keyingi yillarda Ob va Irtish kabi yirik suv ekotizimlarini radioekologik baholash uchun foydalanildi, ularning ekologik holati yaqinda ushbu soha mutaxassislarining doimiy e'tiborini talab qildi.

Shunday qilib, 2005–2008-yillarda Ob va Irtish (RF) suvlarida ^{90}Sr va ^{137}Cs tarkibidagi tebranishlar qayd etilgan. Irtish daryosida Ob daryosiga quyilgunga qadar suvdagi ^{137}Cs hajm faolligi 17,0 marta, ^{90}Sr 5,4 marta oshdi. Tadqiqotchilarning ta'kidlashicha, Ob daryosining texnogen radionuklidlar bilan ifloslanishining asosiy manbai Techa–Iset–Tobol–Irtish daryosi tizimi ekanligiga doimo ishonishgan. Ammo shu bilan birga, Ob daryosida Irtish daryosining qo'shilishidan oldin 3 yil davomida ^{137}Cs konsentratsiyasi 0,26 dan 6,4 Bq/m³ gacha, ^{90}Sr esa 5,0 dan 91,2 Bq/m³ gacha ko'tarildi. Umuman olganda, sodir bo'lgan o'zgarishlarga qaramay, daryo suvlaridagi ushbu radionuklidlarning miqdori aralashish darajasidan ikki-uch daraja past bo'lganligi aniqlandi [Maltseva M., 2010; Zakrutin V.E. va boshq., 2016].

Mahalliy olimlar radionuklidlarni uran qazib olish konlari jinslaridan atmosfera yog'inlari bilan yuvish mumkinligini ko'rsatdi. Kislotali muhitda yuvish darajasi kattaroqdir.

Zaredinov D.A. [2016] uran qazib olishdan radionuklidlarning tarqalishi va ularning atrof-muhit ifloslanishiga ta'siri darajasini o'rgangan. Tadqiqotning birinchi bosqichida axlatxonadagi tosh mutanosib ravishda distillangan suv bilan to'ldirilgan: 0,3 kg ezilgan tosh va 1 litr suv. O'ttiz kunlik ta'sirdan so'ng, suv Canberra (AQSh) kompaniyasining ultra toza detektor (Germaniya) o'rnatilgan spektrometr yordamida gamma-spektrometrik tahlilga yuborildi. Spektrlar Genie-2000 dasturi yordamida tahlil qilindi.

Ikkinchi bosqichda xuddi shunday tajriba pH=3 gacha

kislotalangan suv bilan o'tkazildi. Yer osti yuvish shaxtasi yaqinidagi hududning radionuklidlar bilan ifloslanish darajasi aniqlandi. Xatarlarni va aholi tomonidan mumkin bo'lgan suv iste'molini baholashda aralashuv darajasidan foydalanilgan, hisob-kitoblar esa suvda bir nechta radionuklidlarning birgalikda mavjudligini hisobga olgan holda amalga oshirilgan.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, 30 yil davomida ifloslanish manbasidan radionuklidlarning tarqalishi taxminan 360 m ni tashkil qiladi. Shu yo'nalish bo'ylab tuproq namunalari olingan va tadqiqot olib borilgan. Oqim kichik vodiy bo'ylab qishloqqa qarab oqadigan shaxta suvlari tomonidan hosil bo'ladi, bu esa aholining suvdan foydalanish ehtimolini oshiradi.

Uran konlari atrof-muhitni radioaktiv ifloslantiruvchi manba hisoblanadi; radionuklidlar nafaqat tog' jinslarining eroziyasi natijasida tarqalibgina qolmay, balki yog'ingarchilik bilan ham tog' jinslaridan yuviladi. Yuvish darajasi kislotali muhitda sezilarli darajada oshadi, bu yer osti yuvish konlari yaqinida sodir bo'ladi [Vinokurov Yu.I., Krasnoyarova B.A., 2011].

Tuxvatshin R.R. [2017] radioekologiya va radiobiologiya muammolari Qirg'iziston Respublikasi uchun katta ahamiyatga ega, deb hisoblaydi: birinchidan, ommaviy qirg'in quroliga ega mamlakatlarga yaqinligi tufayli; ikkinchidan, saraton va boshqa kasalliklarni davolashda nurlanish manbalaridan keng foydalanish; uchinchidan, respublika hududida radioaktiv chiqindilar havzalari va uran qazib oluvchi korxonalar mavjudligi sababli.

Uran qazib olish va qayta ishlash kon zavodlari faoliyati to'xtatilgandan so'ng (1946–1970), hosil bo'lgan 49 ta chiqindixonadan 35 tasi va 80 ta tog'li chiqindixonalardan 25 tasi tashlandiq holatda bo'ldi. Maylu-Suv hududida mos ravishda 23 va 13 ta uchastka mavjud bo'lib, ularda 1,9

million m³ ishlatilmagan uran rudasi ko'milgan. Hozirgi kunda bu chiqindixonalar sezilarli maydonni egallab, 25–35° qiyalik bilan joylashgan.

Maylu-Suv hududidagi 9 ta chiqindixonaning holati atrof-muhit va salomatlik uchun xavfliligi bo'yicha I toifaga kiradi. Ularni zudlik bilan, O'zbekiston va Tojikiston uchun transchegaraviy ahamiyatga ega bo'lgan Maylu-Suv daryosiga radioaktiv chiqindilarning yuvilishining oldini olish maqsadida rehabilitatsiya qilish, xavf tug'dirayotgan ko'chkilarni tushirish va mavjud to'g'onlarni mustahkamlash bo'yicha muhandislik-texnikaviy ishlarni amalga oshirish zarur.

Favqulodda vaziyat yuzaga kelganda, uran chiqindilarining katta massalari daryoga tashlanishi va Markaziy Osiyoning bir milliondan ortiq aholisi salomatligiga tahdid solishi mumkin [Egorova G.G., Gordeeva I.S., 2014; Kaurova Z.G., Reznichenko O.P., 2017].

Tahlil shuni ko'rsatadiki, Qirg'izistonda 26 ming, O'zbekistonda 2 milliondan ortiq, Qozog'istonda 900 ming va Tojikistonda 700 ming aholi ekologik ofat zonasida qolishi mumkin. Bu radionuklidlar bilan ifloslangan Maylu-Suv daryosi oqimlari Farg'ona vodiysidan oqib o'tib, yirik Qoradaryo va Sirdaryo bilan bog'lanishini hisobga olish kerak.

Ma'lumki, uran rudasini qayta ishlashdan keyin uran pastasini ko'mish paytida radiatsiya dozasi 30 dan 100 ming mikroR/soatgacha o'zgarib turadi. Pastda tog'larning yonbag'irlari orasiga yotqizilgan, keyin beton yostiq, qum, shag'al va tuproq qatlami — qalinligi 6–10 yoki undan ortiq metr bilan qoplangan.

Ma'lum bo'lishicha, Maylu-Suv daryosi suvidagi uran miqdori Maylu-Suv shahar posyolkasining vodoprovod suvida me'yoriy darajadan 2,5 baravar oshib ketgan (0,012 mg/l ga nisbatan 0,0050 mg/l).

Maylu-Suv yaqinida joylashgan 3-sonli chiqindilar omborida tuproqdagi uran konsentratsiyasi butun hudud bo'ylab taxminan $(15-35) \times 10^{-6}$ g/g ga yetadi va 1 m chuqurlikda 35×10^{-6} g/g ni tashkil etadi. Bu esa o'rtacha qiymatlardan 35 baravar yuqori.

Bu hududdagi sel oqimlari doimo yuvilib, tuproqni aralashtirib yuboradi [Axmedjanov B.K. O'zbekiston Respublikasida suv resurslaridan foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha Milliy ma'ruza, 2004 y.].

Markaziy Tojikistonning Varzob darasidagi kuzatuv punktlaridan birida o'tkazilgan NAVRUZ tajribasi chog'ida tuproq namunalarida texnogen izotop ^{137}Cs ning ortib borayotgan konsentratsiyasi aniqlandi. Tseziy faolligi butun Markaziy Osiyo bo'ylab to'plangan namunalarning maksimal faollik ko'rsatkichlaridan to'rt baravar yuqori edi. Izotop texnogen bo'lgani uchun AQShning Sandia Milliy Laboratoriyasi mutaxassislari Varzob darasida yadroviy yoqilg'i sikli ishlab chiqaruvchi korxona faoliyat yuritayotgan bo'lishi mumkinligini taklif qilishdi.

Havza bo'ylab o'tuvchi Xo'ja-Obigarm geologik yorig'i hududni geokimyoviy jihatdan bir-biridan farq qiluvchi ikkita kichik zonaga ajratadi. Varzob daryosiga quyiladigan Odjuk va Obi Chappa soylarining yuqori oqimida, xuddi shu nomdagi katta (27,5 km) pegmatit maydoni mavjud. Odjuk konining pegmatitlari samarskit, gadolinit va boshqalar kabi noyob tuproq qo'shimcha minerallari tarkibida uran va toriyning yuqori miqdori bilan ajralib turadi [Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L., 2013].

Vayron bo'lgan foydali qazilmalarning yuvilishi Varzob daryosi suvi va tubi cho'kindilarining radioaktiv ifloslanishiga olib keladi. Namuna olish punktlari: Sioma, Obi Chappa va Odjuk. Namunalarning alfa faolligi bu nuqtalarda yuqori beta faolligi bilan bog'liq, garchi uzoq qismlarda daryolardagi faoliyat taxminan teng bo'lsa ham.

Alfa va beta cho'kindilarning faolligi to'g'ridan-to'g'ri matematik korrelyatsiyaga ega: $r^2 = 0,88$. Vodiy qismida korrelyatsiya darajasi yanada yuqoriroq edi.

Ma'lumki, yadrolarning barqarorligiga qarab, radionuklidlar qisqa muddatli va uzoq umrga bo'linadi [Ginatullina E.N., 2020].

Qisqa muddatli radionuklidlarni aniqlash rejimida V-10 sek, t_0 - 4–20 min, $t_{m3m} = 100$ –200 sek, V = 100 ml yoki 50–100 mg gacha tuproq va pastki cho'kindilar optimal hisoblanadi – W, Zr (suvda), Al, Mg, Cl, Ti, V, Mn, Sr, Y radionuklidlar uchun: ^{187}W , ^{97}Zr (suvda), ^{28}Al , ^{27}Mg , ^{38}Cl , ^{51}Ti , ^{52}V , ^{56}Mn , ^{89}Sr , ^{90}Y .

Ushbu radionuklidlar juda ishonchli tarzda aniqlanadi va 10 daqiqadan 2,5 soatgacha bo'lgan vaqt oralig'ida $n > 3$ selektivlik koeffitsienti bilan aniqlanadi.

O'rta va uzoq muddatli radionuklidlarni aniqlash rejimida optimal qiymatlar: W = 15 soat, $m_{\text{toCl}} = 10$ –12 kun (o'rtacha yashash) va $t_{\text{ohl}} = 30$ –60 kun.

Uzoq umr ko'rish uchun: V = 50–100 ml (quruq qoldiq), tuproq va pastki cho'kindilarga 50–100 mg, atmosfera changi – 100 mg gacha.

O'rta yashovchilardan K, Cu, $^{69\text{m}}\text{Zn}$, ^{76}As , ^{82}Br , ^{97}Zr , Mo, ^{122}Sb , ^{140}La , ^{239}Np , ^{158}Sm radionuklidlari ishonchli tarzda aniqlangan ($r = 3$ –20), unga ko'ra mos ravishda: K, Cu, Na, Zn, As, Br, Zr, Mo, Sb, La, Np, Sm [Vasilev F.N. va boshq., 2018; Gusev E.M., Nasonova O.N., 2013].

Shunday qilib, xorijlik va mahalliy tadqiqotchilarning adabiy manbalari tahlili shuni ko'rsatdiki, turli suv havzalarining kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik, gidrobiologik tarkibi, suv havzalarining sanitariya-gigiyena va ekologik jihatlarini aniqlash va tahlil qilish bo'yicha katta ishlar amalga oshirilgan. Yer usti suv havzalari, jumladan, yirik daryolar o'rganilgan. Amudaryoning kanali va deltasini o'rganish natijalari, ushbu daryoning ifloslanish darajasi,

shuningdek, Amudaryoning hozirgi bosqichdagi holatini belgilovchi sabablar va omillar keltirilgan. Biroq Amudaryoning kimyoviy, mikrobial-parazitologik va sanitariya-gigiyena dinamikasidagi jihatlari hali to'liq o'rganilmagan, suvning holatini sanitariya-gigiyena, sanitariya-mikrobiologik va sanitariya-parazitologik monitoring va prognozlash masalalari hamon to'liq o'rganilmagan. Amudaryo muammosi hal etilmagan.

II BOB

DIZAYN, MATERIAL, MAQSAD VA TADQIQOT USULLARI

Ilmiy-tadqiqot ishlarini olib borish, ishonchli natijalar va asoslangan xulosalar olish uchun ilmiy asoslangan tadqiqot dasturi, yetarli miqdordagi tadqiqotlar, materialni o'rganish va tahlil qilishning zamonaviy usullari, shuningdek, ijrochining malakasi bo'lishi kerak. Shu munosabat bilan, biz ushbu bobda tadqiqotning yuqorida qayd etilgan asosiy jihatlarini tavsiflashni maqsadga muvofiq deb bildik.

Belgilangan maqsadga erishish va muammolarni hal qilish uchun biz tanlangan mavzu bo'yicha ilmiy tadqiqotlarni rejalashtirish va o'tkazishning asosiy elementlarini shakllantirdik. Ushbu sxema ilmiy tadqiqot rejasini tuzish, uning boshqa ilmiy tadqiqotlar va fanlar bilan aloqasini aniqlash, shuningdek, O'zbekiston Respublikasining turli mintaqalarida olib borilayotgan tadqiqotning iqtisodiy, gigiyenik va mikrobiologik samaradorligini aniqlash uchun sodda va qulaydir.

2.1-§. Loyiha dizayni

Tadqiqot loyihasi ishning uch bosqichini o'z ichiga oladi:

1-bosqich. Ushbu monografiyaning maqsadi va vazifalaridan kelib chiqib, dalilli tibbiyot tamoyillarini hisobga olgan holda obyekt tanlandi va tadqiqot doirasi aniq belgilandi. Barcha tadqiqotlar randomizatsiyalangan bo'lib, taqqoslangan parametrlar reprezentativ edi.

Ma'lumki, klinik sinovni loyihalashning asosiy qoidalaridan biri bu randomizatsiya (eksperimental variantlarni subyektlar o'rtasida tasodifiy taqsimlash

jarayoni) hisoblanadi. Tasodifiylashtirish — bu taqsimlash yoki tanlashning tizimsiz amalga oshirilishi boʻlib, u butunlay tasodifiy xarakterga ega.

Reprezentativlik esa — tanlangan namunaviy xususiyatlarning populyatsiyaning umumiy xususiyatlariga muvofiqligi boʻlib, bu natijalarni tanlangan namunaga asoslangan holda butun populyatsiyaga umumlashtirish imkonini beradi.

2-bosqich. Yuqorida keltirilgan dalillarga asoslangan tibbiyot tushunchalari asosida quyidagi koʻrsatkichlarni aniqlash va baholash boʻyicha kimyoviy, sanitariya-mikrobiologik, sanitariya-parazitologik hamda statistik tadqiqotlar oʻtkazildi:

- organoleptik koʻrsatkichlar;
- minerallashuv koʻrsatkichlari va kimyoviy tarkibi;
- mikroorganizmlarning miqdoriy va sifat jihatlar;
- parazitologik koʻrsatkichlar.

Ushbu bosqichda suv olish nuqtasida Amudaryodan olingan suv namunalari oʻrganildi (2-rasm).



2-rasm. Amudaryoning joylashgan joyi.

3-bosqich. Ushbu bosqichda olingan materiallar puxta tahlil qilindi, tizimlashtirildi va statistik tahlilga tayyorlandi. So'ngra ma'lumotlarga o'zgaruvchanlik statistikasi usullaridan foydalangan holda statistik ishlov berildi. Shu bilan birga, natijalar ishonchiligi, ular asosida asosli xulosalar va amaliy tavsiyalar olish imkoniyati ustuvor e'tiborda bo'ldi.

Tadqiqotning uch bosqichini amalga oshirish jarayonida hech qanday kutilmagan vaziyatlar kuzatilmadi va tadqiqotning ishonchiligi hamda aniqligiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar aniqlanmadi. Barcha tadqiqotlar ushbu dissertatsiya ishini bajarish uchun oldindan tasdiqlangan reja asosida amalga oshirildi.

2.2-§. Tadqiqot materiali

Suv namunalarini olish uchun suv olish punkti Buxoro viloyatining Olot tumanida, Buxoro shahridan 110 km uzoqlikda, Amudaryoning Amu-Buxoro kanali sohilida joylashgan. Suv olish joyi yuqori loyqalanish darajasi bilan ajralib turadi: bu yerda qamishlar ko'p, qirg'oqlari botqoq bo'lib, Amudaryoning suv sathiga yaqin joylashgan (3-rasm).



3-rasm. Amudaryodan suv namunalari olingan joy.

Temir suv olish inshootlari eski bo'lib, katta miqdordagi suvni qayta ishlashga mo'ljallanmagan. Hozirgi vaqtda bu suv olish inshootlari zamonaviy talab va me'yorlarga javob bermaydi (4-rasm, a, b).



a



b

4-rasm. Tadqiqot uchun Amudaryodan suv namunalarini olish punktlari (a, b).

Suv namunalari suv yuzasidan 10–15 sm chuqurlikdan (me'yor bo'yicha 20 sm gacha) bir litr hajmda olingan (tadqiqot usuliga qarab, suv hajmi farq qilgan). Tanlangan namunalar belgilangan bo'lib, ularga namuna olingan sana, joy, vaqt, namunani olgan mutaxassisning ismi-sharifi va uning ishtirokida namuna olingan shaxs haqida ma'lumot ko'rsatilgan hujjat ilova qilinadi.

Tadqiqotlar so'nggi besh yil davomida 2015–2019-yillar oralig'ida muntazam ravishda qayta-qayta o'tkazilgan. Belgilangan maqsadga erishish va olingan natijalarning ishonchligini ta'minlash uchun har ikki yilda bir marotaba birlamchi va takroriy (asosiy va qo'shimcha) tadqiqotlardan iborat ikkita seriyali tadqiqotlar o'tkazilgan.

Suvdan namuna olish ishlari har safar aynan bir xil sharoitda amalga oshirilgan. Namunalarni tashish an'anaviy

tarzda — avtomobil transporti vositasida amalga oshirilgan. Tashish jarayonida konteyner qopqoqlarining mahkamligi hamda namunalarni quyidagi omillar ta'siridan himoya qilishga alohida e'tibor qaratilgan:

- fizik — to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri, yuqori havo harorati, mexanik ta'sirlar;
- kimyoviy — tabiiy va sun'iy ifloslantiruvchi moddalar kirib kelishi;
- biologik — tashqi muhitdan patogen, opportunistik yoki saprofit mikrofloraning kirib kelishi.

2.3-§. Tadqiqot usullari

Suvning kimyoviy tarkibini o'rganish usullari

Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari, kimyoviy tarkibi va minerallashuvini aniqlash uchun O'zDSt 950:2011 "Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifat nazorati" hamda O'zDSt 951:2011 "Markazlashtirilgan maishiy va ichimlik suvi ta'minoti manbalari. Gigiyenik, texnik talablar va tanlash qoidolari" standartlarining barcha talablariga rioya qilingan holda, amaliyotda keng qo'llaniladigan an'anaviy usullardan foydalangan holda suv namunalari olingan.

Tadqiqot davomida quyidagi tahlil usullari qo'llanilgan:

- Hid, ta'm va ta'mlarni aniqlash – an'anaviy organoleptik usullar yordamida;
- Rang va loyqalikni baholash – fotometrik usullar asosida;
- Umumiy qattqlikni aniqlash – Trilon "B" eritmasining kalsiy va magniy ionlari bilan kuchli kompleks birikma hosil qilishi asosida, tegishli indikator yordamida titrlash yo'li bilan;
- Quruq qoldiq miqdorini aniqlash – gravimetrik usul bilan, bu suvda erigan uchuvchan bo'lmagan mineral va qisman organik birikmalar miqdorini tavsiflaydi;

– Sulfat ionlari (SO_4^{2-}) ni aniqlash – kompleksometrik usul orqali. Bu usul sulfatlarni kislotali muhitda bariy xlorid bilan bariy sulfat shaklida cho'ktirish, keyin esa uni trilon "B" eritmasi va magniy xlorid yordamida qayta titrlash orqali eritishga asoslanadi. Aniqlash jarayonida tegishli indikator qo'llanilgan.

Aniqlashning aniqligi $\pm 2,0$ mg/l SO_4^{2-} ni tashkil qilgan.

Suvdagi xloridlar (xlor ionlari) miqdori difenilkarbazon indikator yordamida simob(II) nitrat bilan titrlash orqali aniqlangan.

Nitratlar miqdori natriy salitsil kislotasi bilan reaksiyaga kirishishi natijasida sulfat kislotasi ishtirokida nitrosalitsil kislotasi tuzining hosil bo'lishiga asoslangan usul bilan aniqlangan. Hosil bo'lgan modda sariq rangga ega bo'lib, usulning sezgirligi 0,1 mg/l nitrat azotini tashkil etadi.

Suv namunalarida nitrit azot miqdori kolorimetrik usulda sulfanil kislotasi va α -naftilamin yordamida aniqlangan.

Amudaryodan olingan suv namunalarida umumiy temir miqdori tiosiyanat bilan aniqlangan. Bu usul kuchli kislotali muhitda temir oksidi va tiosiyanatning o'zaro ta'siri natijasida qizil rangli tiosiyanat-temir kompleks birikmasining hosil bo'lishiga asoslanadi. Rang intensivligi temir kontsentratsiyasiga proporsionaldir. Usulning sezgirligi 0,05 mg/l temirni tashkil etadi.

Amudaryodan olingan suv namunalaridagi ammoniy tuzlari (to'rtlamchi ammoniy) Nessler reaktivi va QUANTOFIX® test-chiziqlari (Germaniya) yordamida kimyoviy usulda aniqlangan.

Xuddi shu tarzda, suvdagi polifosfatlar miqdori ham kolorimetrik usul va QUANTOFIX® test-chiziqlari yordamida aniqlangan.

Perkin Elmer kompaniyasining Optima 2100 DV optik emissiya spektrometri (ICP-OES, induktiv bog'langan argon plazmasi bilan) yordamida, "8m/254-2011" reglamentiga

muvofig, Amudaryo suvidagi ayrim elementlar aniqlangan. Ushbu spektrometr O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Sanitariya-epidemiologiya osoyishtaligi va jamoat salomatligi xizmati bilan tuzilgan shartnoma asosida ishlatilgan (5-rasm).



5-rasm. "Optima 2100 DV" induktiv bog'langan argon plazmasiga ega atom emissiya spektrometri (ICP-OES), PerkinElmer (AQSH).

An'anaviy usullar bilan olingan natijalarni tasdiqlash uchun Amudaryodan olingan suv namunalarini ekspress usullardan foydalangan holda "Macherey-Nagel" (Germaniya) kompaniyasining test chiziqlari yordamida yuqoridagi ko'rsatkichlarni o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi.

Suvni sanitariya va mikrobiologik tekshirish usullari

Namuna tanlash. Tabiiy yuzaki suv havzalaridan (chiqish kanallari, suv omborlari, daryolar) suv bir litr hajmdagi suv sathidan 10–15 sm chuqurlikdan steril shishalar bilan olindi. Agar turli xil chuqurliklarda namunalar olish kerak bo'lsa,

pastki namunalar 50 sm pastki qismdan 30° burchakda olingan. Katta daryolarda (Amudaryo va boshqalar) namuna olish har xil suv kemalari (qayiqlar) yordamida amalga oshirilgan. Sohildan namunalar olish mumkin emas.

Saprofit mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash (UMS).

Saprofit mikroorganizmlarga mezofil aeroblar va fakultativ anaeroblar kiradi. Ular ozuqaviy agarda 37 °C haroratda 24 soat yoki 20–22 °C da 48 soat davomida, 2–5 marta kattalashganda ko'rinadigan koloniyalar hosil qilishi mumkin. Yer usti suv havzalari suvini o'rganishda o'z-o'zini tozalash jarayonlarini baholash uchun 20–22 °C va 37 °C da o'sadigan saprofitlarning ikki guruhini aniqlash maqsadga muvofiqdir. Ushbu mikroorganizmlar guruhlari sonining nisbati bizga o'z-o'zini tozalash jarayonining dinamikasi va intensivligini baholashga imkon beradi.

Ochiq suv havzalari suvidagi UMSni aniqlash suv manbasining ifloslanish darajasini bilish zarur bo'lganda va epidemiologik sabablarga ko'ra suvni o'rganishda amalga oshiriladi.

Titrlash usuli bilan umumiy va termostabil koliform bakteriyalarni aniqlash.

Keng tarqalgan koliform bakteriyalarga oksidaza faolligiga ega bo'lmagan grammusbat, spora hosil qilmaydigan tayoqchalar, 24–48 soat davomida 37 °C da aldegid, kislota va gaz hosil qiluvchi laktoza yoki mannitol fermentatsiyasi kiradi.

Termotolerant koliform bakteriyalar umumiy koliform bakteriyalarning barcha xususiyatlariga ega bo'lib, ular qo'shimcha ravishda 24 soat davomida 44 °C haroratda laktozani kislota va gazga aylantirishga qodir.

Titrlash usuli suyuq ozuqa muhitiga belgilangan hajmdagi suv ekilganidan so'ng bakteriyalar to'planishiga, so'ngra laktoza bilan tanlangan qattiq ozuqa muhitiga qayta

ekishga va madaniy hamda biokimyoviy testlar yordamida koloniyalarni aniqlashga asoslangan. Kontaminatsiyalangan sirt va chiqindi suvlarni o'rganishda suyultirish kerak.

Umumiy koliform bakteriyalar (UKB) soni tahlil qilinadigan suvning ma'lum hajmidagi bakteriyalarni membrana filtrlarida konsentratsiyalash, so'ngra ekmalarni 37 °C haroratda 18–24 soat davomida inkubatsiya qilish orqali aniqlanadi. O'rganilayotgan suv hajmidagi UKB soni hisoblanadi va 1 dm³ suvga qayta hisoblash yo'li bilan o'sgan koloniyalar UKBni tavsiflovchi belgilarga ko'ra aniqlanadi.

Escherichia coli faglarini aniqlash. Kolifaglar – bakterial viruslar bo'lib, ichak tayoqchasini (o'rganilayotgan joydagi suv omborlari suvidan ajratilgan *E. coli*) parchalash va 1,5 % go'shtli peptonli agarda (GPA) 37 °C da 18–24 soatdan keyin salbiy koloniyalar (lisis zonalari) hosil qilish qobiliyatiga ega. Usul kolifaglarni tozalashning barcha bosqichlarida tabiiy va chiqindi suvdan ajratish uchun javob beradi. Kolifaglar suv havzalarining virusli ifloslanishining bilvosita ko'rsatkichlari hisoblanadi. 1000 BOE/dm³ dan ortiq suvda kolifaglarning mavjudligi (blyashka hosil qiluvchi birliklar) suvda viruslar mavjudligini ko'rsatishi mumkin.

Suv obyektlarini o'rganishda kolifaglarni oldindan boyitishsiz ajratib olishning to'g'ridan-to'g'ri miqdoriy usuli qo'llaniladi. Usulning printsiipi — bu maqsadda Grazia agar qatlam usuli yordamida ma'lum bir nazorat qilinadigan hajmda blyashka hosil qiluvchi birliklarni (BOE) aniqlashdir.

Enterokokklarni aniqlash. Enterokokklar suvda uning ifloslanishining najas xususiyatini tasdiqlash uchun aniqlanadi. Masalan, laktoza-manfiy ichak tayoqchasi va *E. coli* soni standartdan oshib ketganda, suv sifatini baholash koli indeksiga mos kelmasa va suv havzalarida noqulay

epidemiologik vaziyatlarni yuzaga keltirishi mumkin. Enterokokk indeksi 500 dan ortiq bo'lsa, yangi najas bilan ifloslanish taxmin qilinadi va bu suv havzasi uchun epidemiologik xavf tug'iladi.

Enterokokklar suvda membranani filtrlash usuli, titrlash usuli va suvning og'ir ifloslanishi holatlarida to'g'ridan-to'g'ri ozuqaviy muhitda emlash orqali aniqlanadi.

Stafilokokklarni aniqlash. Stafilocokklar suv havzalarining suv sifatini baholashda tartibga solinadigan qo'shimcha ko'rsatkich sifatida aniqlanadi. Stafilocokklar yuqori nafas yo'llarining mikroflorasi va inson terisi tomonidan suvning ifloslanishining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun bu ko'rsatkich uning najas bilan ifloslanish darajasi ko'rsatkichlari bilan bir qatorda mustaqil ahamiyatga ega.

Stafilokokklar – teri, yuqori nafas yo'llari, ko'zlar, tashqi quloq va boshqalarning yiringli va yallig'lanish kasalliklarining qo'zg'atuvchisi hisoblanadi. Stafilocokklar ichak guruhining bakteriyalariga nisbatan dezinfeksiyalash vositalarining ta'siriga ancha chidamli. Ushbu ko'rsatkichdan foydalanish cho'milish uchun ishlatiladigan suv sifatini mikrobiologik nazorat qilish ishonchligini oshiradi.

Patogen bakteriyalarni aniqlash. Tanlash, saqlash va tashish uchun qat'iy talablarni hisobga olgan holda, yer usti suv obyektlaridan suv namunalari 1 l hajmda olinadi.

Salmonellalarning ta'rifi. Sinov suvi to'plangan muhitga, stakanlar magniy muhitiga, ba'zan esa selenit muhitiga sepiladi. Tadqiqotning keyingi bosqichi umumiy qabul qilingan bakteriologik usullar bilan bir xil tarzda olib boriladi.

Shigella ta'rifi. Shigella yer usti suvlarini o'rganishda juda kamdan-kam hollarda ajratib olinadi. Shigellani aniqlash uchun Ploskirev yoki Levin ozuqa muhitlaridan foydalangan holda umumiy qabul qilingan usullar qo'llaniladi. Shigellani

bitta namunadan ajratib olish imkoniyatini oshirish uchun ular selektiv muhit bilan 5 ta Petri idishiga ekiladi. Tadqiqotning keyingi bosqichi umumiy qabul qilingan usullar bilan bir xil.

Bakteriologik tadqiqotlar. Bakteriologik tadqiqotlar an'anaviy usullarga muvofiq amalga oshirildi. Barcha mikrobiologik tadqiqotlar, shu jumladan tadqiqotlarning borishi va natijalarini qayd etish Aliyeva S.K. va boshqalar tavsiyalariga muvofiq amalga oshirildi (2009).

Kulturalarni ajratib olish va ularning sinflarini aniqlash Xalqaro Bergi tizimiga ko'ra amalga oshirildi (1997). HiMedia (Hindiston)da ishlab chiqilgan ozuqa muhitlaridan foydalanildi. Tadqiqotlar 2015–2019-yillarda O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining Sanitariya, gigiyena va kasb kasalliklari ilmiy-tadqiqot institutida olib borildi.

1 dm³ suvdagi UKB soni membrana filtri usuli yordamida aniqlandi. Shu bilan birga, bakteriyalar ma'lum hajmdagi suvdan membranali filtrlarga to'plangan, so'ngra termostatda (37 °C haroratda 24 soat davomida) inkubatsiya qilingan, an'anaviy xususiyatlar bilan aniqlangan, soni hisoblangan va 1 dm³ uchun qayta hisoblangan. 111,1 va 11,1 ml hajmdagi emlangan suv hajmini hisoblash tavsiya etilgan jadvallar [5] bo'yicha amalga oshirildi.

Suvni sanitariya-parazitologik tekshirish usullari.

O'Z DSt 950–2011 ning barcha talablariga rioya qilingan holda, amaliyotda qo'llaniladigan umume'tirof etilgan usullardan foydalangan holda suv namunalarini olish amalga oshirildi: "Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifat nazorati"; O'Z DSt 951–2011 — "Markazlashtirilgan maishiy va ichimlik suvi ta'minoti manbalari. Gigiyenik, texnik talablar va tanlash qoidalari".

Tadqiqotning borishi. Parazitologik tadqiqotlar uchun suv namunalari toza plastik 10 litrli idishlarda to'plangan.

Namunalar suv sathidan 20 sm gacha chuqurlikdagi suv olish joyidan intervalgacha olingan. Bu, 60 daqiqa ichida o'rtacha 25 litr namuna olish imkonini bergan.

Ularni tashishni osonlashtirish uchun biz mis sulfat (CuSO_4) yordamida 0,1–0,3 g/l dozada parazitlar patogenlarning birlamchi konsentratsiyasining takomillashtirilgan usulidan foydalandik. Namuna olish joyidagi suv namunasiga koagulyant qo'shildi, keyin yaxshilab aralashtirildi va xona haroratida 60 daqiqaga qoldirildi. Shundan so'ng, supernatant olib tashlandi va cho'kma steril 1 litrli shisha idishga o'tkazildi hamda sinov uchun laboratoriyaga yuborildi.

Laboratoriyada idish tarkibi yana 60 daqiqa davomida cho'ktirildi va cho'kma usti suyuqligi olib tashlangach, 10 ml sig'imli naychalarga o'tkazildi va 1500 aylanish tezligida 5 daqiqa davomida sentrifugaga qo'yildi. Cho'kma usti suyuqligi sekin to'kib tashlandi. Cho'kmadagi koagulyant parchalarini eritish maqsadida vodorod xloridning 1% eritmasidan 3 ml qo'shildi, yaxshilab aralashtirildi va bir xil rejimda (1500 aylanish tezligida 5 daqiqa) sentrifugaga qo'yildi.

Cho'kma usti suyuqligi olib tashlandi, 6 ml distillangan suv qo'shildi va aralashtirildi. Suspenziya yana 5 daqiqa davomida 1500 aylanish tezligida sentrifugaga qo'yildi. Cho'kma usti suyuqligi ehtiyotkorlik bilan to'kib tashlandi. Cho'kmaga saxarozaning 30% suvli eritmasi qo'shildi va shisha tayoq yordamida yaxshilab aralashtirildi. So'ngra 1500 aylanish tezligida 10 daqiqa davomida sentrifugaga qo'yildi. Cho'kma usti suyuqligi ehtiyotkorlik bilan drenaj qilindi va sentrifuga naychasiga o'tkazildi, distillangan suv bilan 1:4 nisbatda suyultirildi va 1500 aylanish tezligida 5 daqiqa davomida yana sentrifugaga qo'yildi.

Cho'kindidan buyum oynachada preparatlar tayyorlandi va 40×10×400 marta kattalashtirilib, mikroskopda ko'rib

chiqildi. Giardia sistalarini o'rganish uchun mikropreparatlar Lyugol eritmasi bilan bo'yaldi, kriptosporidium oosistlari uchun esa Tsil-Nilsen usuli bo'yicha bo'yaldi. Mikroskopiya va identifikatsiya jarayonida suv namunalaridagi parazitlar patogenlar fitoplankton va boshqa suv organizmlaridan farqlantirildi.

Radiologik tadqiqotlar

Ma'lumki, radiatsion xavfsizlikning asosiy maqsadi — turli sohalarida, jumladan iqtisodiyot, fan va tibbiyotda radiatsiyadan foydalanishda radiatsion xavfsizlikning asosiy tamoyillari va standartlariga rioya qilish orqali aholining, shu jumladan xodimlarning salomatligini ionlashtiruvchi nurlanishning zararli ta'siridan himoya qilishdan iboratdir.

Ushbu standartlarda shakllantirilgan radiatsion xavfsizlik tizimining asosini zamonaviy xalqaro ilmiy tavsiyalar, aholining radiatsiyaviy himoyasini yuqori darajada ta'minlagan mamlakatlar tajribasi hamda O'zbekiston Respublikasi tajribasi tashkil etadi. Jahon ilmiy ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki, standartlarning asosini tashkil etgan Xalqaro asosiy xavfsizlik standartlariga rioya qilish radiatsiya manbalari bilan ishlaydiganlar va butun aholi xavfsizligini ishonchli kafolatlaydi.

Ichimlik suvidagi tabiiy va sun'iy radionuklidlar miqdori yiliga soatiga $0,3 \text{ m}^3$ dan kam samarali dozani hosil qilganda, uning radioaktivligini kamaytirish uchun hech qanday chora-tadbirlar talab qilinmaydi. Kunlik suv iste'moli uchun ushbu doz qiymati — 2 kg — (5.1-jadvalda keltirilgan) yil uchun o'rtacha o'ziga xos faoliyat ko'rsatkichlariga (aralashuv darajalari — AD) mos keladi. Agar suvda bir nechta radionuklidlar birga bo'lsa, quyidagi shartlar bajarilishi kerak:

$$\sum_i \left(\frac{A_i}{yB_i} \right) \leq 1$$

A_i – suvdagi i-radionuklidning o'ziga xos faolligi;
 AD_i – tegishli aralashuv darajasi.

Agar bu shart bajarilmasa, himoya choralarini optimallashtirish prinsipini hisobga olgan holda ularni amalga oshirish zarur bo'ladi.

Ichimlik maqsadlarida suvdan foydalanishning maqbulligini dastlabki baholash o'ziga xos umumiy alfa (A_α) va beta (A_β) faolligi bilan ifodalanadi. Bu qiymatlar mos ravishda 0,2 va 2,0 Bk/kg dan oshmasligi kerak.

Suvda ^{210}Pb , ^{228}Ra va ^{232}Th radionuklidlarining mavjudligini hisobga olgan holda, ularning o'ziga xos faolligini aniqlash majburiy hisoblanadi.

Ichimlik suvida ^{222}Rn uchun aralashuv darajasi 60 Bq/kg ni tashkil qiladi.

Ichimlik suvida mavjud bo'lgan radon tufayli odamlarning nurlanishining asosiy yo'li – radonning ichki havoga o'tishi va undan keyin uning parchalanish mahsulotlarining tana orqali inihalatsiya yo'li bilan qabul qilinishidir

(SanPiN RUz № 0193-06 – "Radiatsiya xavfsizligi standartlari (NRB-2006) va radiatsion xavfsizlikni ta'minlash uchun asosiy sanitariya qoidalari (OSPORB-2006)", 5.3.5-band) [33].

Tabiiy radionuklidlarning o'ziga xos (hajmiy) faolligini aniqlash SanPiN RUz № 0193-06 asosida MKS-AT1315 (RF) gamma-beta-spektrometri yordamida amalga oshirildi (6-rasm). O'lchov paytida xona harorati 20°C, nisbiy namlik 63%, gamma-fon esa 0,14 $\mu\text{Sv/soat}$ ni tashkil qilgan.



6-rasm. Gamma-beta spektrometri MKS-AT1315

Tadqiqot natijalarini statistik qayta ishlash

Tadqiqot natijalari statistik jihatdan Pentium IV protsessoriga asoslangan shaxsiy kompyuter yordamida, Microsoft Excel dasturiy paketi orqali o'zgaruvchan statistik usuldan foydalanilgan holda qayta ishlangan.

Hisob-kitoblar o'rtacha arifmetik qiymat (M) va o'rtacha arifmetik xatolik ($\pm m$), shuningdek, xatolik ehtimoli (P) asosida Fisher–Student testi yordamida amalga oshirildi.

Tadqiqotni tashkil etish va o'tkazishda dalillarga asoslangan tibbiyot tamoyillariga amal qilindi.

III-BOB

AMUDARYODAGI SUV NAMUNALARINING KIMYOVIY TARKIBINI ANIQLASH SAMARADORLIGINI BAHOLASH

O'zbekiston Respublikasida aholi uchun ichimlik suvi, shuningdek, ochiq va yopiq suv havzalaridan turli maqsadlarda foydalaniladigan suv O'zDSt (GOST), SanPiN hamda ushbu sohadagi boshqa me'yoriy-uslubiy hujjatlar asosida standartlashtiriladi.

Ushbu bobdagi tadqiqot maqsadlaridan biri — Amudaryodan olingan suv namunalarining kimyoviy tarkibini aniqlash samaradorligini baholash, tadqiqot natijalari asosida tavsiyalar ishlab chiqish va kimyoviy tahlil metodikasini takomillashtirishdan iborat bo'lgan.

3.1-§. Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari va minerallashuvi parametrlari

Birlamchi tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, Amudaryo suvining ayrim organoleptik ko'rsatkichlari (hid, rang, ta'm) ichimlik suvi standartlariga yaqin (O'zDSt 950:2011).

Hid va vodorod ko'rsatkichi (pH) qiymatlari belgilangan standart diapazon ichida bo'ldi.

Rang va loyqalik ko'rsatkichlari esa tanlangan me'yoriy qiymatlar bilan solishtirilganda sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi: rang: 6,4 mg/dm³ (me'yor: 1,5 mg/dm³) — 4,3 baravar yuqori; loyqalik: 38,9° (me'yor: 20°) — 2,0 baravar yuqori (4-jadvalga qarang).

Ma'lumki, quruq qoldiq (umumiy mineralizatsiya ko'rsatkichi) — 1 litr sinov suvidagi erigan tuzlarning milligrammdagi miqdori bo'lib, u o'rganilayotgan suvning minerallashuv darajasi haqida fikr beradi. Suvning mineral

tarkibi 85 % va undan ortiq kaltsiy, magniy, natriy va kaliy kationlari, shuningdek, anionlar — xloridlar, sulfatlar, bikarbonatlar, fosfatlar va boshqalar bilan aniqlanishi isbotlangan. 1000 mg/dm³ gacha quruq qoldiqlari bo'lgan yer usti suv havzalarining suvlari “yangi” deb ataladi, 1000 mg/dm³ dan yuqori bo'lsa — minerallashgan.

Amudaryodan olingan suv namunalarining dastlabki tadqiqotlarida, jami minerallashuv yoki quruq qoldiq me'yordagi 1000 mg/dm³ (1,0 REK) ga nisbatan 433,6 mg/dm³ (0,43 REK) ni tashkil qilib, me'yor chegarasida bo'lgan.

Permanganat oksidlanishi uchun qiymatlar standart qiymatlar (0,42 REK) doirasida edi — sinov suvida 2,09 mg O₂/dm³, O'zDSt 950:2011 bo'yicha esa — 5,0 mg O₂/dm³.

Ma'lumki, hozirgi vaqtda suvning umumiy, karbonatli, doimiy va olingan qattiqligi farqlanadi. Umumiy qattqlik — qattqlik tuzlari mavjudligidan kelib chiqadigan suvning tabiiy xususiyati, ya'ni xom suvdagi barcha kaltsiy va magniy tuzlarining mavjudligi. Karbonatli (vaqtinchalik) qattqlik — kaltsiy va magniy bikarbonatlari hamda xom suvda erigan karbonatlarning mavjudligi; karbonat bo'lmagan (doimiy) qattqlik esa — xloridlar va sulfatlar tufayli yuzaga keladi. Olingan qattqlik — bu suvni qaynatish yo'li bilan yo'q qilinishi mumkin bo'lgan suvning qattqligidir.

4-jadval

Amudaryodan olingan suv namunalarining organoleptik ko'rsatkichlari va minerallashuv parametrlari (birlamchi tadqiqotlar asosida)

Taqqoslanadigan parametrlar	Ko'rsatkich nomi	
	O'zDSt	sinov suvi

	950–2011	
Hid, ball	2	1
Loyqalik, mg/dm ³	1,5	6,4
Rang,°	20	38,9
Vodorod qiymati (pH)	6–9	7,2
Umumiy mineralizatsiya (quruq qoldiq), mg / dm ³	1000	433,6 (0,43 REK)
Umumiy qattqlik, mg - ekv/dm ³	7	5,0 (0,71 REK)
Kalsiy qattqligi, mg - ekv/dm ³	7	3,4 (0,49 REK)
Xloridlar, mg/dm ³	250	109,5 (0,44 REK)
Sulfatlar, mg/dm ³	400	183,9 (0,46 REK)
Nitratlar, mg/dm ³	45,0	14,0 (0,31 REK)
Nitritlar, mg/dm ³	3,0	0,041 (0,014 REK)
Permanganat oksidlanishi, mgO ₂ / dm ³	5,0	2,09 (0,42 REK)

Eslatma: Amaldagi usullarning xatosi ±10%

Ichimlik uchun odatda oʻrtacha qattqlikdagi suv, maishiy va sanoat maqsadlarida esa yumshoq suv afzal ekani isbotlangan.

Magniyning yuqori miqdori ayniqsa istalmagan, chunki uning sulfatlari soʻrilish jarayonlari va ichak motor faoliyatini buzadi. Shuning uchun suv taʼminoti uchun manbalarni tanlashda umumiy qattqlikdan tashqari, kaltsiy va magniy ionlarining tarkibi ham qoʻshimcha ravishda aniqlanadi. Yumshoq suv baʼzida tabiiy ravishda yuqori natriy tarkibiga ega boʻladi.

Biz oʻrgangan daryo suvining umumiy qattqligi meʼyor doirasida boʻlib, 5,0 mg-ekv/dm³ yoki 0,71 REK ni tashkil etdi (normaning yuqori chegarasi – 7,0 mg-ekv/dm³).

Xloridlarning yuqori eruvchanligi ularning barcha tabiiy

suvlarda keng tarqalishini tushuntiradi. Ma'lumki, oqayotgan suv havzalarida xloridlar miqdori odatda past bo'ladi ($20-30 \text{ mg/dm}^3$). Xloridlarning gigiyenik ahamiyati shundaki, 350 mg/dm^3 dan yuqori konsentratsiyalarda ular suv iste'molini cheklaydi hamda yer usti suv havzalarining ifloslanish ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

Xloridlar O'zDSt 950:2011 bo'yicha mg/dm^3 oraliq'ida normallashtiriladi. O'rganilgan suv namunalarida xloridlarning aniqlangan miqdori o'rtacha $109,5 \text{ mg/dm}^3$ (0,44 REK) ni tashkil etdi, bu ruxsat etilgan konsentratsiyadan 2,3 baravar past ko'rsatkichdir.

Ichimlik suvida 400 mg/dm^3 gacha bo'lgan sulfatlarga ruxsat beriladi.

(O'zDSt 950:2011). O'rganilgan suv namunalarida sulfat miqdori o'rtacha $183,9 \text{ mg/dm}^3$ (0,46 REK) ni tashkil etdi, bu me'yordan 2,2 baravar past ko'rsatkichdir.

Nitratlar uchun ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyani o'z ichiga olgan suv, asosan, chaqaloqlar uchun toksik bo'lishi mumkinligi sababli, ichish uchun yaroqsiz deb hisoblanadi. Ichimlik suvidagi nitratlar o'smirlar va kattalar uchun ham zararli bo'lishi mumkin, chunki ular oshqozonda nitro birikmalar (kanserojenlar) hosil qilishi mumkin.

Ichimlik suvidagi nitratlar 45 mg/dm^3 (O'zDSt 950:2011) gacha ruxsat etiladi. Birlamchi tadqiqotlarimizda biz Amudaryodan olingan suv namunalarida nitratlarni standartga nisbatan kam miqdorda (o'rtacha $14,0 \text{ mg/dm}^3$ – 0,31 REK) ajratib oldik.

Suvda ko'p miqdorda nitrit azot yoki nitritlar mavjudligi azot o'z ichiga olgan organik moddalar bilan nisbatan yaqinda ifloslanganligini ko'rsatishi mumkin.

Bizning tadqiqotlarimizda suv namunalaridan nitritlar kam miqdorda aniqlangan ($0,041 \text{ mg/dm}^3$ – 0,014 REK) va normal qiymatlardan bir necha o'n baravar past edi (me'yor $3,0 \text{ mg/dm}^3$ gacha).

Shunday qilib, Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari va minerallashuvining ba'zi ko'rsatkichlari (quruq qoldiq, umumiy va kaltsiy qattiqligi, permanganat oksidlanishi) odatda 1,0 REK dan past bo'lgan normal chegaralarda ekanligi o'rganishlar natijasida aniqlandi. Amudaryoni o'z ichiga olgan yer usti suv havzalari suvlariga mos keladigan me'yordan yuqori aniqlangan rang va loyqalik parametrlari bundan mustasno edi.

Olingan natijalarni solishtirish va o'rganilayotgan daryoning suv namunalarining parametrlarini dinamikada o'rganish uchun 2 yildan keyin takroriy tadqiqotlar o'tkazildi. O'rganilayotgan suvning asosiy organoleptik ko'rsatkichlari ichimlik suviga yaqin ekanligi aniqlandi [110]. Hid, pH, rang va loyqalik uchun olingan natijalar tanlangan standart doirasida edi (5-jadval).

5-jadval

Amudaryodan olingan suv namunalarida organoleptik ko'rsatkichlar va suvning minerallashuv ko'rsatkichlari (takroriy tadqiqotlar)

Taqqoslanadigan parametrlar	Ko'rsatkichlar nomi	
	O'zDSt 950-2011	Sinov suvi
Hid, ball	2	1 (zaif, daryo)
Loyqalik, mg/dm ³	1,5	1,3
Rang, ^o	20	15
Vodorod qiymati (pH)	6–9	8,1
Cho'kma (tavsiflovchi)	ingl	sezilarli, loyli
Nitrit azot (nitritlar), mg/dm ³	yo'qligi	0
Nitrat azot (nitratlar), mg/dm ³	45,0 dan oshmasligi kerak	2,0 (0,44 REK)
Umumiy minerallashuv (quruq qoldiq), mg/dm ³	1000 dan ortiq emas	662 (0,66 REK)
Umumiy qattiqlik, mg -ekv/dm ³	7,0 dan oshmasligi kerak	7,0 (1,0 REK)
Sulfatlar , mg- ekv/dm ³	400 dan ortiq emas	197 (0,49 REK)

Xloridlar, mg -ekv/dm ³	250 dan oshmasligi kerak	90 (0,36 REK)
Permanganat oksidlanishi, mgO ₂ /dm ³	5,0 dan oshmasligi kerak	0,44 (0,1 REK)
To'xtatilgan qattiq moddalar, mg/dm ³	yo'qligi	1,1 (1,1 REK)

Eslatma: Amaldagi usullarning xatosi $\pm 10\%$

Suvda ko'p miqdorda nitrit yoki nitrit azotining mavjudligi azot o'z ichiga olgan organik moddalar bilan nisbatan yaqinda ifloslanganligini ko'rsatishi mumkin. Bizning tadqiqotlarimizda suv namunalarida nitritlar aniqlanmadi (me'yor 3,0 mg/dm³ gacha), bu Amudaryo suvining suv olish joyida yangi ifloslanish yo'qligini ko'rsatadi.

O'tkazilgan tadqiqotlarda Amudaryodan olingan suv namunalarida suvning kimyoviy tarkibining bunday ko'rsatkichi — nitrat azot O'zDSt 950:2011 bo'yicha (o'rtacha 2,0 mg/dm³) belgilangan standartlarga nisbatan kam miqdorda ajralib chiqqan bo'lib, bu 0,44 REK ni tashkil etdi.

Tadqiqotlarda jami mineralizatsiya yoki quruq qoldiq normal chegarada bo'lib, tanlangan standartga (1000 mg/dm³) nisbatan 662 mg/dm³ (0,66 REK) ni tashkil etdi.

Biz o'rgangan suvning umumiy qattiqligi (7,0 mg-ekv/dm³ – 1,0 REK) normal qiymatlarning yuqori chegarasida (7,0 mg-ekv/dm³ gacha) edi.

Sulfatlarga mg/dm³ gacha ruxsat beriladi [O'zDSt 950:2011].

O'rganilgan suv namunalarida sulfat miqdori o'rtacha 197 mg/dm³ (0,49 REK) ni tashkil etdi, bu standartning yuqori chegarasidan 2,0 baravar past.

O'rganilgan suv namunalarida xloridlarning aniqlanishi 90 mg/dm³ (0,36 REK) ni tashkil etdi, bu ruxsat etilgan konsentratsiyadan 2,8 baravar past.

O'rganilayotgan suvda O'zDSt 950:2011 bilan solishtirganda permanganat oksidlanish indeksining

qiymatlari ham normal diapazonda edi: 0,44 mg O₂/dm³ (0,1 REK), 5,0 mg O₂/dm³ ga nisbatan.

O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 bo'yicha suv namunalaridagi muallaq moddalar standartlashtirilmagan, ammo ularning yo'qligi ichimlik suvining ijobiy xarakteristikasi hisoblanadi. Bizning takroriy tadqiqotlarimizda ushbu rezervuarning xususiyatlariga mos keladigan to'xtatilgan moddalar aniqlandi.

Suvning organoleptik ko'rsatkichlari va minerallashuv parametrlarini birlamchi va takroriy o'rganish natijalarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatdiki, birlamchi tadqiqotlarda rang va loyqalik ko'rsatkichlari mos ravishda 2,0 va 4,3 baravar yuqori, qolgan organoleptik ko'rsatkichlar va suv minerallashuvi parametrlari esa standart doirasida edi. Suv mineralizatsiyasining barcha boshqa parametrlari an'anaviy qiymatlar ichida edi, ular 7-rasmda aniq ko'rsatilgan. Bu yerda barcha parametrlar REKda qiyosiy jihatdan berilgan.

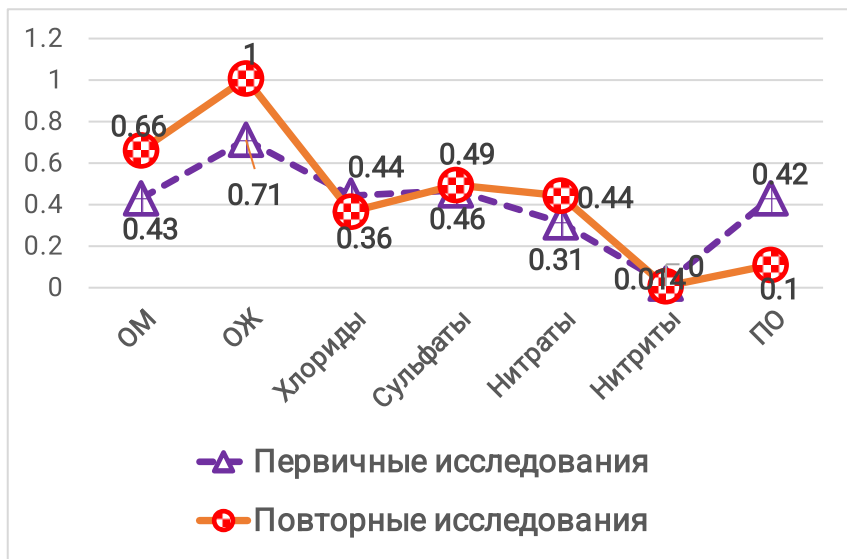
Takroriy tadqiqotlar natijalari deyarli barcha ko'rsatkichlarning normal REK qiymatlari ichida bo'lganligi bilan farq qildi.

Shunday qilib, olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, o'rganilgan organoleptik ko'rsatkichlar va suvning minerallashuvining ba'zi ko'rsatkichlari, shuningdek Amudaryoning suv olish joyidagi suv namunalaridagi ammiak azot, nitrit azot, nitrat azot, sulfatlar, xloridlar asosan standart qiymatlar doirasida bo'lgan. O'rganilgan suv namunalarida nitritlarning yo'qligi Amudaryoning yangi ifloslanishi yo'qligini ko'rsatdi.

3.2-§. Amudaryodan olingan suv namunalarining kimyoviy tarkibi

Suvning kimyoviy tarkibi bo'yicha birlamchi tadqiqotlar natijasida olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, Amudaryodan

suv olish joyidagi suv namunalaridagi kimyoviy moddalar miqdori tegishli O'zDStd da ko'rsatilgan me'yoriy qiymatlar doirasida bo'lgan (6-jadval). Bu xulosaga temir, polifosfatlar, ammiak azoti (to'rtlamchi ammoniy, fenol) miqdori bo'yicha olingan natijalarni tahlil qilgandan so'ng erishildi.



7-rasm. Amudaryodan olingan suv namunalarining minerallashuv parametrlari bo'yicha birlamchi va takroriy tadqiqotlarning qiyosiy ko'rsatkichlari, MPK. (Izoh: UM – umumiy minerallashuv; UQ – umumiy qattqlik; PO – permanganat oksidlanishi)

6-jadval.

Amudaryo suvining kimyoviy tarkibi ko'rsatkichlari (birlamchi tadqiqotlar asosida)

Taqqoslanadigan	Ko'rsatkichlar nomi
-----------------	---------------------

parametrlar	O'zDSt 950–2011	sinov suvi
Temir, mg/dm ³	0,3	0,32 (1,0 REK)
Polifosfatlar, mg P/dm ³	3,5	0,082 (0,02 REK)
Fenol, mg/dm ³	0,001	aniqlanmagan
Ammiak azoti (to'rtlamchi ammoniy), mg/dm ³	2,0	2,2 (1,1 (maksimal ruxsat etilgan konsentratsiya)

O'zDSt 950:2011 bo'yicha ammiak azotini aniqlash ko'zda tutilmagan. Shu sababli bu parametr O'zDSt 2000 dagi me'yor bo'yicha berilgan.

Amaldagi usullarning xatolik darajasi $\pm 10\%$ ni tashkil etadi.

Yer usti suvlarida temir (II), yer osti suvlarida esa ancha barqaror temir-gumus kislotasi shaklida bo'ladi. U asosan bikarbonat shaklida uchraydi. Yer osti suvlari havo bilan aloqa qilganda, temir bikarbonat oksidlanib, temir gidroksidning jigarrang parchalarini hosil qiladi. Bu esa suvning loyqaligi va rangining o'zgarishiga olib keladi (agar temir miqdori 0,3–0,5 mg/dm³ dan oshsa). Temirning yuqori miqdori suvning organoleptik xususiyatlarini yomonlashtiradi, choyning ta'mini buzadi va kiyimlarni yuvishda sarg'ish rang hosil bo'lishiga olib keladi. Vodoprovod suvidagi temir miqdori 0,3 mg/dm³ dan oshmasligi kerak.

O'rganilayotgan suvda temir miqdori 0,32 mg/dm³ ni tashkil etdi. Bu me'yorning yuqori darajasi bo'lib, 1,0 REK ga teng.

O'rganilayotgan daryo suvi namunalarida polifosfatlar miqdori nisbatan past bo'lgan (0,082 mg P/dm³ – 0,02 REK).

Suv namunalarida ammiak azoti (to'rtlamchi ammoniy) miqdori ham tanlangan me'yor doirasida bo'lgan va tekshirilgan namunalarning birortasida fenollar

aniqlanmagan.

Shunday qilib, Amudaryo suvidagi kimyoviy moddalarning (temir, xloridlar, sulfatlar, nitratlar, nitritlar, polifosfatlar va ammiak azoti) ko'rsatkichlari tanlangan me'yorning yuqori chegarasidan past yoki unga teng bo'lgan.

Takroriy tadqiqotlar natijalari Amudaryodan olingan suv namunalarida kimyoviy moddalar miqdori standart qiymatlar doirasida ekanligini ko'rsatdi (7-jadval).

7-jadval.

Amudaryo suvining organoleptik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi ko'rsatkichlar va kimyoviy tarkibiy komponentlar

Taqqoslanadigan parametrlar	Ko'rsatkichlar nomi	
	O'zDSt 950–2011	sinov suvi
Temir, mg/dm ³	0,3	0,3 (1,0 REK)
Marganets, mg/dm ³	0,1	aniqlanmagan
Mis, mg/dm ³	1,0	aniqlanmagan
Ftor, mg/dm ³	0,7	0,3 (0,43 REK)
Rux, mg/dm ³	3,0	aniqlanmagan
Neft mahsulotlari, mg/dm ³	0.1	1,77 (17,7 REK)
Anion sirt faol moddalar, mg/d ³	0,5	0,11 (0,22 REK)
Polifosfatlar, mg P/dm ³	3.5	2,7 (0,77 REK)
Fenol, mg/dm ³	0,001	aniqlanmagan
BOD ₅ , mg O ₂ /dm ³	3.0	4,0 (1,3 REK)

Eslatma: amaldagi usullarning xatolik darajasi $\pm 10\%$ ni tashkil etadi.

Standartga muvofiq, suv namunalarida temir miqdori 0,3 mg/dm³ dan oshmasligi kerak. O'rganilgan daryo suv namunalarida temir miqdori aynan ushbu yuqori chegarada — 0,3 mg/dm³ bo'lib, 1,0 REK ni tashkil etdi.

Marganes, mis va rux miqdorini aniqlash natijalari shuni ko'rsatdiki, ular o'rganilayotgan suvda umume'tirof etilgan usullar bilan aniqlanmagan. Garchi standartga muvofiq, suv namunalarida ushbu elementlarning ma'lum miqdorlari ruxsat etilgan bo'lib, ular $0,1 \text{ mg/dm}^3$ (marganes), $1,0 \text{ mg/dm}^3$ (mis) va $3,0 \text{ mg/dm}^3$ (rux) ni tashkil etadi (0,43 REK). Olingan natijalar Amudaryoning o'rganilayotgan suv namunalaridagi ushbu kimyoviy elementlar parametrlari O'zDSt 950:2011 da ko'rsatilgan standart qiymatlarga mos kelishini ko'rsatadi.

Standartga muvofiq, ftor miqdori $0,7 \text{ mg/dm}^3$ gacha ruxsat etiladi. Bizning tadqiqotlarimizda suv namunalaridagi ftor miqdori $0,3 \text{ mg/dm}^3$ (0,43 REK) ni tashkil etdi, bu esa tanlangan standart doirasida ekanini bildiradi.

Neft mahsulotlari va anionli sintetik sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) ham o'rganilayotgan suv sifatining muhim ko'rsatkichlari hisoblanadi. Shu sababli ular O'zDSt 950:2011 bo'yicha standartlashtirilgan. Takroriy tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, sinovdan o'tgan suv namunalarida sirt faol moddalar miqdori $0,11 \text{ mg/dm}^3$ (0,22 REK) ni tashkil etdi, bu esa $0,5 \text{ mg/dm}^3$ gacha ruxsat etilgan me'yorga mos keladi.

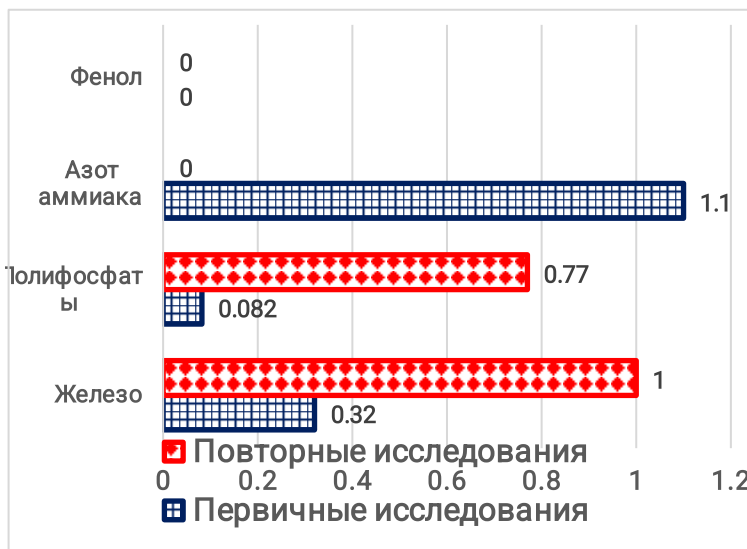
Ammo o'rganilgan suv namunalarida neft mahsulotlarining miqdori keskin oshib, $1,77 \text{ mg/dm}^3$ ga yetdi (me'yor: $0,1 \text{ mg/dm}^3$ gacha — 17,7 REK). Shuni ta'kidlash kerakki, suv namunalari bir haftadan so'ng ayni nuqtadan qayta tahlil qilinganda, neft mahsulotlari miqdori normal chegaralarda aniqlangan. Bizning fikrimizcha, birinchi namunadagi ushbu ko'rsatkichning yuqori qiymatlari suvning bir martalik ifloslanishi va neft mahsulotlarining suv omboriga tasodifiy tushishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Polifosfatlar standartga muvofiq fosfor kislotasining bir, ikki va uch almashtirilgan birikmalari bo'lib, ularning suvdagi

miqdori $3,5 \text{ mg/dm}^3$ gacha ruxsat etiladi. O'rganilayotgan suv namunalarida polifosfatlar miqdori nisbatan past bo'lib, $2,7 \text{ mg/dm}^3$ (0,77 REK) ni tashkil etdi.

Biz tekshirgan barcha namunalarda fenollar aniqlanmadi.

Dastlabki va takroriy tadqiqotlar davomida o'rganilayotgan daryo suvining kimyoviy tarkibiga oid qiyosiy ko'rsatkichlar 8-rasmda aniqroq ifodalangan.



8-rasm. Amudaryo suvining organoleptik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi kimyoviy tarkibining qiyosiy ko'rsatkichlari (mg/dm^3)

Bundan tashqari, 5 kun davomida suvning biokimyoviy kislorod iste'moli (BKI) — ya'ni BKI_5 miqdori biroz oshib, $4,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ (1,3 REK) ni tashkil etdi. Me'yor esa $3,0 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ ni tashkil etadi. Bizning fikrimizcha, bu suv namunalari olingan joy (suv olish punkti) bilan bog'liq bo'lib, u yuqori loyqalanish darajasi, ko'p miqdordagi qamish va

botqoqli qirg'oqlari bilan ajralib turadi. Ishonchimiz komilki, agar suv olish jarayoni zamonaviy talablarga javob bersa, bu parametr ham standart darajada bo'ladi.

Bizning fikrimiz mamlakatimiz olimlari tomonidan Amudaryo va O'zbekistonning ayrim suv havzalarida BKI_5 va BKI_{20} ni o'rganish bo'yicha ilgari olib borilgan tadqiqotlar natijalari bilan tasdiqlanadi [Almatov B.I., 2019; Madaminova M.A., 2022]. U yerda yuqorida keltirilgan barcha parametrlar standart qiymatlar doirasida bo'lgan.

BKI_5 dan tashqari, xuddi shu nuqtadan olingan suv namunalarining birlamchi tadqiqotlari (2015-yil avgust-sentyabr) davomida ham o'tkazilgan. Olingan natijalar standart chegaralar ichida edi. Binobarin, o'tgan davr mobaynida ushbu ko'rsatkichlarga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy yoki sun'iy omillar kuzatilmagan.

Shunday qilib, Amudaryodagi suv olish punktida suvning organoleptik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi barcha ko'rsatkichlar va komponentlar (temir, marganes, mis, rux, ftor, sirt faol moddalar, polifosfatlar) standart chegaralar ichida edi. Bundan mustasno — neft mahsulotlari va BKI_5 ko'rsatkichlari bo'lib, ular me'yorning yuqori chegarasidan biroz oshgan. Biroq bu o'sish tasodifiy bo'lgan va Amudaryodagi suv sifatining real holatini to'liq aks ettirmaydi.

Amudaryodan olingan suv namunalaridagi noorganik komponentlar tarkibi ham o'rganildi. Birlamchi tadqiqotlar natijalari 8- va 9-jadvallarda alohida ko'rinishda keltirilgan. Barcha ko'rsatkichlar alohida ajratib berildi, chunki ularning ba'zilarining aniqlanish mezonlari O'zDSt 950:2011 tomonidan belgilangan, boshqalari esa ushbu me'yoriy hujjatda ko'rsatilmagan.

Agar faqat standartda belgilangan parametrlargina tahlil qilinsa, tadqiqot to'liq bo'lmaydi va olingan natijalar yetarli darajada ishonchli bo'lmasdi. Bundan tashqari, ayrim

ko'rsatkichlarning talqini turlicha bo'lgani sababli ularni alohida jadvallarga ajratishga qaror qilindi.

Aniqlanishi O'zDSt 950:2011 da belgilangan noorganik komponentlarga oid ko'rsatkichlar 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval.

Amudaryo suv namunalaridagi noorganik komponentlar ko'rsatkichlari (birlamchi tadqiqotlar), ularni aniqlash O'zDSt 950:2011 me'yoriy hujjatida belgilangan.

Noorganik komponentlar ko'rsatkichi, mg/dm ³	O'zDSt 950-2011	Tadqiqot natijasi
alyuminiy (Al)	0,2	0,0153 (0,08 REK)
kadmiy (CD)	0,001	0,0015 (0,50 REK)
Arsenik (sifatida)	0,05	0,0074 (0,15 REK)
Nikel (Ni)	0,1	aniqlanmagan
Merkuriy (Hg)	0,0005	0,0322 (0,04 REK)
Qo'rg'oshin (Pb)	0,03	aniqlanmagan
Selen (Se)	0,01	0,0053 (0,53 REK)
Stronsiy (sr)	7,0	0,014 (0,002 REK)
Ftor (F)	0,7	0,31 (0,44 REK)
Chromium (Cr)	0,05	aniqlanmagan

Eslatma: amaldagi usullarning xatolik darajasi $\pm 10\%$ ni tashkil etadi.

9-jadval.

Amudaryo suv namunalaridagi og'ir metallar va boshqa elementlar tuzlari ko'rsatkichlari (birlamchi tadqiqotlar), mg/dm³

Ko'rsatkich yoki komponent, mg/dm ³	Tadqiqot natijasi
Kaltsiy (Ca)	2.4526
Kobalt (Shunday qilib)	0,0044
Mis (Cu)	0,0025
Litiy (Li)	0,0002

Magniy	(Mg)	0,5814
Marganets	(Mn)	0,0014
Sink	(Zn)	0,0011
Kaliy	(K)	aniqlanmagan
Kumush	(Ag)	0,00003
Natriy	(Na)	3.2056
Rubidiy	(Rb)	0,0007
Titan	(Ti)	aniqlanmagan
Vanadiy	(V)	0,0067
Galiy	(Ga)	0,0008
Kremniy	(Si)	0,0248
Palladiy	(Pd)	0,0861
Seziy	(Cs)	aniqlanmagan
Indiy	(In)	aniqlanmagan
Talyum	(TL)	0,0114

Aniqlanishicha, o'rganilayotgan suv manbalari namunalarida O'zDSt 950:2011da ko'rsatilgan noorganik komponentlarning 10 ta ko'rsatkichidan 3 tasi (30,0%) aniqlanmagan, 7 tasi (70,0%) esa REK ko'rsatkichi doirasida bo'lgan. Binobarin, noorganik komponentlar bo'yicha o'rganilayotgan suv xavfsiz hisoblanadi va aholiga maishiy, ichimlik hamda madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun tavsiya etilishi mumkin.

Qiyosiy baholashni o'tkazish uchun Amudaryo suv namunalaridagi og'ir metallar va boshqa elementlar tuzlariga oid ko'rsatkichlar natijalari O'zDSt 950:2011 bo'yicha keltirildi. Mazkur standartda ularni aniqlash majburiy deb belgilanmagan (6-jadval). Biroq, bu parametrlar ichimlik suvi hamda yer usti suvlarining sifatini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Aniqlanishicha, o'rganilgan 19 ta ko'rsatkichdan 4 tasi (21,05%) aniqlanmagan, 15 tasi (78,95%) esa ichimlik suvi uchun belgilangan me'yoriy qiymatlar doirasida qayd etilgan. Faqatgina 2 ta ko'rsatkich sezilarli darajada yuqori miqdorda aniqlangan: kaltsiy – 2,4526 mg/dm³ va natriy – 3,2056 mg/dm³. Bu o'sish sinovdan o'tgan suv

namunalarida ushbu elementlarning konsentratsiyasi ortganini ko'rsatadi.

Shunday qilib, Amudaryo suv olish punktidan olingan suv namunalarida 10 ta noorganik komponent va 19 ta og'ir metall tuzlari hamda boshqa elementlarning konsentratsiyasi belgilangan me'yorlardan oshmagan. Ushbu parametrlarga ko'ra, o'rganilayotgan suv aholining maishiy, ichimlik va madaniy ehtiyojlari uchun mos deb hisoblanadi.

O'rganilgan namunalarda kaltsiy va natriyning biroz ko'payishi suvning kaltsiy-natriyli qattiqligini ko'rsatadi. Bu holat respublikamizdagi ko'plab yer usti suv havzalari uchun xos xususiyat sanaladi.

Keyinchalik ish davomida takroriy tadqiqotlar ham o'tkazilgan bo'lib, ularning natijalari 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval.

Amudaryo suv namunalaridagi noorganik komponentlarning qiyosiy ko'rsatkichlari (takroriy tadqiqotlar), ularni aniqlash O'zDSt 950:2011 tomonidan belgilangan, mg/dm³

Ko'rsatkich yoki komponent, mg/dm ³	O'zDSt 950–2011	Tadqiqot natijasi
alyuminiy	0,2	0,00226 (0,01 REK)
berilliy	0,0002	0,00013 (0,65 REK)
Bor	0,5	aniqlanmagan
kadmiy	0,001	aniqlanmagan
Molibden	0,25	aniqlanmagan
Arsenik	0,05	aniqlanmagan
Nikel	0,1	aniqlanmagan
Merkuriy	0,0005	aniqlanmagan
Qo'rg'oshin	0,003	aniqlanmagan
Selen	0,01	0,0037 (0,37 REK)
Stronsiy	7,0	0,1787 (0,03 REK)
Chromium	0,05	aniqlanmagan

Eslatma: Amaldagi usullarning xatosi $\pm 10\%$

12 ta parametrdan 8 tasi (66,67%) aniqlanmagan, qolgan 4 tasi (33,33%) esa normal qiymatlar chegarasida edi. Binobarin, olingan natijalar barcha sanab o'tilgan noorganik komponentlar (kimyoviy elementlar) tarkibi standart chegaralarda bo'lganligini yoki umuman aniqlanmaganligini ko'rsatadi. Ya'ni, o'rganilayotgan suvning sifati O'zbekiston Respublikasida amalda bo'lgan sanitariya-me'yoriy hujjatlariga to'liq mos keladi [110,111].

Suv sifati standartlariga muvofiq bo'lgan shunga o'xshash natijalar 2015 yilda (avgust–sentyabr) o'tkazilgan birlamchi tadqiqotlar davomida ham qayd etilgan bo'lib, bu holat ko'rsatkichlar dinamikasida bir necha yil davomida sezilarli o'zgarishlar bo'lmaganini tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, suv namunalaridagi zaharli kimyoviy elementlar tarkibini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar ham olib borildi. Mazkur elementlarni aniqlash O'zDSt 950:2011 bo'yicha talab qilinmagan bo'lsa-da (11-jadval), ularning mavjudligini baholash ichimlik va yer usti suv havzalarining sifatini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

11-jadval.

Amudaryo suv namunalaridagi zaharli kimyoviy elementlar ko'rsatkichlari (takroriy tadqiqotlar), mg/dm³

Ko'rsatkich, mg / dm ³	Tadqiqot natijasi
Kaltsiy (Ca)	67.2187
Litiy (Li)	0,00087
Magniy (Mg)	aniqlanmagan
Kaliy (K)	0,00153
Kumush (Ag)	0,00011
Natriy (Na)	aniqlanmagan
Rubidiy (Rb)	0,00014

Vanadiy (V)	aniqlanmagan
Galiy (Ga)	0,00041
Indiy (In)	0,00031
Talliy (TL)	aniqlanmagan
Bariy (Ba)	0,00712
Uran (U)	aniqlanmagan

O'rganilgan 13 ta ko'rsatkichdan 5 tasi (38,46%) aniqlanmagan, 7 tasi (53,85%) esa suv namunalarida nisbatan kam miqdorda aniqlangan. Olingan natijalarning qiyosiy tahlili shuni ko'rsatadiki, o'rganilgan suv namunalarida kaltsiy miqdori yuqori bo'lib, 67,2187 mg/dm³ ni tashkil etgan.

Kaltsiyning bu darajadagi yuqoriligi O'zbekiston suv havzalarida, jumladan Amudaryoda, suv sathining pastligi tufayli yuzaga kelayotgan barqaror yuqori minerallashuv bilan bog'liq. Ko'pgina mahalliy tadqiqotchilar bugungi kungacha olib borgan ilmiy ishlarida suv minerallashuvining bosqichma-bosqich ortib borayotganini qayd etishgan va buni, asosan, suv sathining pasayishi bilan bog'lashgan.

Bundan tashqari, biz bu holatni suv tanqisligi bilan bog'liq deb hisoblaymiz. Chunki suvning minerallashuv darajasi ma'lum bir suv omboridagi suv hajmining kamayishi bilan to'g'ridan-to'g'ri proporsional ravishda ortadi.

O'rganilayotgan hudud aholisini ichimlik suvi bilan barqaror ta'minlashda bu holat jiddiy e'tiborni talab qiladi. Ilgari olingan tadqiqot natijalarimiz (2015 yil, avgust–sentyabr) ham shuni tasdiqlaydiki, takroriy o'rganishlarda ham kaltsiy (2,4526 mg/dm³) va natriy (3,2056 mg/dm³) miqdorining oshishi qayd etilgan.

Agar vaqt o'tishi bilan natriy miqdori standart darajaga tushgan bo'lsa (masalan, 2017-йил июн–июл oylarida aniqlanmagan), unda kaltsiy miqdori yuqori darajada saqlanib qolgan.

Shunday qilib, Amudaryo suv olish punktida olingan suv

namunalarida noorganik komponentlar konsentratsiyasining normal qiymatlardan oshishi kuzatilmagan. Biroq, zaharli kimyoviy elementlar qatoriga kirmasa-da, kaltsiy elementining ayrim ko'rsatkichlari barqaror ravishda yuqori darajada saqlanmoqda.

Aniqlanishicha, o'rganilgan ko'rsatkichlarga ko'ra, mazkur suv aholi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Ammo ichimlik suvidan foydalanishda uning tarkibida minerallashuv darajasining (xususan, kaltsiy miqdorining) barqaror ortib borayotganini inobatga olish zarur.

Birlamchi tadqiqotning keyingi bosqichi pestitsidlarning suv tarkibidagi miqdorini aniqlashga qaratildi. Tadqiqot an'anaviy usullar — MU №012-3/0010 va MU №012-3/0012 (gaz xromatografik usul) yordamida amalga oshirildi. Tahlillar O'zbekiston Respublikasining SanPiN hujjati — "Atrof-muhit obyektlarida pestitsidlarning gigiyenik me'yorlari va oziq-ovqat mahsulotlari" asosida olib borildi.

Natijada, geksaxlorotsiklogeksan (GXTSG), dihlordimetiltetrametan (DDT) va uning metabolitlari — DDD va DDE ning α -, β - va γ -izomerlarining qoldiq miqdorlari aniqlangan. Ma'lumki, GXTSG izomerlarining har biri faol xlor atomlarining molekula ichida turlicha joylashuvi bilan tavsiflanadi va bu ularning kimyoviy faolligi darajasi bilan farqlanishiga olib keladi.

Dastlabki tadqiqotlar davomida Amudaryodan olingan suv namunalarida geksaxlorotsiklogeksan (GXTSG), dihlordimetiltetrametan (DDT) va uning metabolitlari — α -, β - va γ -izomerlar aniqlanmadi. Ya'ni, bu ko'rsatkichlarga ko'ra suv O'zDSt 950:2011 talablariga to'liq javob beradi.

GXTSG, DDT va ularning metabolitlarining suvdagi α -, β - va γ -izomerlarining qoldiq miqdori bo'yicha xuddi shunday natijalar takroriy tadqiqotlarda ham qayd etildi.

Amudaryo suvidagi pestitsidlar miqdoriga doir dastlabki

va takroriy tadqiqotlar natijalari quyidagi 12-jadvalda keltirilgan.

12-jadval.

**Amudaryo suv namunalarida pestitsidlar miqdorini
aniqlash bo'yicha tadqiqotlar natijalari (dastlabki va
takroriy tadqiqotlar)**

Pestitsidning nomi va uning tarkibi, mg/dm ³	O'zDSt 950–2011	Tadqiqot natijasi
geksaxlorotsiklogeksanning a-, b- va g-izomerlari	yo'qligi	aniqlanmagan
Dixlorodimetiltetrametan	yo'qligi	aniqlanmagan
DDD (DDT metaboliti)	yo'qligi	aniqlanmagan
DDE (DDT metaboliti)	yo'qligi	aniqlanmagan

Eslatma: amaldagi usullarning xatolik darajasi $\pm 10\%$ ni tashkil etadi.

Shunday qilib, birlamchi va takroriy tadqiqotlar natijalari Amudaryodan olingan suv namunalarida geksaxlorotsiklogeksan (GXTSG), dihlordimetiltetrametan (DDT) va uning metabolitlari – α -, β - va γ -izomerlar (DDD, DDE) aniqlanmaganligini ko'rsatdi. Binobarin, o'rganilayotgan suv omboridagi suvda pestitsidlar mavjud emasligi barqaror va bu ko'rsatkichlarga ko'ra suv O'zDSt 950:2011 ning barcha talablariga to'liq javob beradi.

3.3-§. Amudaryoning suv olish joyidagi suvni radiologik o'rganish natijalari

Keyingi bosqichda, "Dvoynik" suv olish punktida olingan suv namunalarining radiologik ko'rsatkichlari tadqiq qilindi. Tadqiqotning asosiy maqsadi — MU №012-3/0058-sonli metodika asosida o'rganilayotgan suv namunalarida

radionuklidlarning umumiy miqdori, ya'ni tabiiy va sun'iy radionuklidlarning o'ziga xos faolligini aniqlashdan iborat edi.

Tadqiqot natijalari 13- va 14-jadvallarda keltirilgan.

13-jadval.

Amudaryo suv namunalaridagi tabiiy va sun'iy radionuklidlarning o'ziga xos faollik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar, Bq/l (kg)						Haqiqiy qiymat Bq/l (kg)	SanPiN bo'yicha standart, Bq/l (kg)
¹³⁷ C r	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K *	²²⁶ Ra	²³² ming	²³⁸ U (~ ²²⁶ Ra)		
0,35	0,6	236	0,33	0,22	~ 0,33	0,68	< 1

14-jadval.

Amudaryodan olingan suv namunalarida tabiiy va sun'iy radionuklidlar bo'yicha suvning radiatsion faollik darajasi

Interventsiya darajasi – uglevodorodli ^{suv} , Bq/l (kg)					
¹³⁷ Cr	⁹⁰ Sr	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² ming	²³⁸ U (~ ²²⁶ Ra)
1.1E+1	5.0	-	1.0	1.2	6.2

Eslatma: $\sum (A_i/YB_i) < 1$, bu yerda A_i -i – radionuklidning o'ziga xos faolligi; YB_i – tegishli aralashuv darajasi.

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, radionuklidlarning umumiy miqdori (¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th, ²³⁸U) hamda Amudaryodan olingan suv namunalarining umumiy β -aktivligi O'zbekiston Respublikasi SanPiN №0193-06 hujjatida belgilangan me'yoriy parametrlar doirasiga to'liq mos keladi.

Shuni alohida ta'kidlab o'tamizki, O'zbekiston Respublikasining SanPiN №0193-06 hujjatining NRB-2006-

yil, 1.3-bandiga muvofiq, tabiiy kaliy (^{40}K), yer yuzasidagi kosmik nurlanish, hamda inson tomonidan yaratilgan ichki radiatsiya manbalari inson salomatligiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi.

Agar Amudaryodan olingan suv namunalarida tabiiy va sun'iy radionuklidlar bo'yicha suvning aralashuv darajasi parametrlarini tahlil qiladigan bo'lsak, barcha ko'rsatkichlarning me'yoriy qiymatlar darajasida saqlanib qolganini kuzatishimiz mumkin. O'rganilgan davr davomida ko'rsatkichlarda sezilarli o'zgarish aniqlanmadi.

Shunday qilib, tabiiy va sun'iy radionuklidlarning o'ziga xos faolligi parametrlarini aniqlash (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{238}U) natijasida Amudaryo suv namunalarida umumiy β -faollik me'yoriy darajada bo'lib, me'yordan chetga chiqish holatlari aniqlanmadi. Bu shuni anglatadiki, olingan suv namunalaridagi barcha ko'rsatkichlar O'zbekiston Respublikasi SanPiN №0193-06 (5.3.5-band) talablari doirasiga to'liq mos keladi.

Ikki yil o'tib o'tkazilgan takroriy radiologik tadqiqotlar (2017-yil avgust-sentyabr) natijalari ham ushbu xulosani tasdiqlaydi. Olingan parametrlar 2015-yildagi dastlabki tadqiqotlar bilan deyarli bir xil bo'lib, og'ishlar minimal darajada bo'lgan va sezilarli farqlar kuzatilmagan. Bu holat Amudaryodan olingan suv namunalarida vaqt o'tishi bilan tabiiy radiatsion fonning o'zgarmaganini, shuningdek, ikkilamchi radioaktiv ifloslanish manbalari aniqlanmaganini tasdiqlaydi.

^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{238}U radionuklidlari yoki suv olish nuqtasida suvning umumiy β -faolligi bo'yicha kuzatuv davrida me'yorlardan chetga chiqishlar qayd etilmadi. Barcha aniqlangan ko'rsatkichlar O'zR SanPiN №0193-06 (5.3.5-band) talablari bilan mos keladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, Amudaryo suvining tabiiy radiatsion fonida ham, ikkilamchi radioaktiv

ifloslanish manbalarida ham har qanday o'zgarishlar aniqlanmadi.

Ma'lumki, radionuklidlar daryo oqimi yoki suv omborida tub cho'kindilarga adsorbsiyalanib, to'planish zonalarini hosil qilishi mumkin. Qoida tariqasida, bunday zonalar oqim tezligi past bo'lgan, loyqa qatlamlar bilan chegaralangan hududlarda yuzaga keladi.

Amudaryoning asosiy radiatsion ifloslanish manbalari, asosan, elementlarning yer osti qatlamlari orqali migratsiyasi va daryo oqimi bo'ylab joylashgan turli radioaktiv chiqindilar natijasida ikkilamchi ifloslanish ehtimolini yuzaga keltiradi. Bundan tashqari, qishloq xo'jaligida keng miqyosda o'g'itlar va pestitsidlar qo'llanilishi ham qo'shimcha ifloslanish manbalari bo'lishi mumkin.

Amudaryo suvining elementar tarkibini chuqurroq o'rganish maqsadida, daryo oqimi tezligi kamaygan qirg'oq zonalaridan loy namunalar olindi. Loy tanlanishining sababi – unda suvdagi moddalarning yaxshi adsorbsiyalanishi va elementar tarkibning ko'p yillik izlarini saqlab turishi bilan izohlanadi. Namuna olish suv sathi eng past bo'lgan davrda amalga oshirildi. Chap va o'ng qirg'oq bo'ylab hamda qirg'oqdan uzoqlashtirilgan nuqtalardan namunalar olindi. Namunalar maxsus tayyorlanib, keyin tahlil uchun laboratoriyaga yuborildi.

Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, tub cho'kindilarning barcha namunalarida, xuddi qirg'oqbo'yi tuproqlaridagi kabi, qo'rg'oshin (Pb), seziy (Cs), nikel (Ni), galiy (Ga), selen (Se), stronsiy (Sr), talliy (Tl) va uran (U) kabi elementlar yoki kuzatilmagan, yoki juda kam miqdorda – aniqlash chegarasida bo'lgan.

Kaltsiy (Ca) esa barcha o'rganilgan tub cho'kindilar namunasida sezilarli miqdorda aniqlangan. Ayniqsa, o'ng qirg'oqdan olingan, hayvonlar yaylovi va qishloq xo'jaligi

yerlari joylashgan hududdagi namunada eng yuqori kaltsiy miqdori qayd etildi.

Daryo yoqasidan olingan cho'kindi namunalarida quyidagi kimyoviy elementlarning mavjudligi aniqlangan:

- temir (Fe) – 2,5–3,4% hollarda;
- kaliy (K) – 0,4–0,7% hollarda;
- titan (Ti) – 0,3–0,4% hollarda;
- kobalt (Co) – 0,02–0,05% hollarda;
- skandiy (Sc) – 0,3–0,6% hollarda;
- marganes (Mn) – 0,03–0,06% hollarda;
- stronsiy (Sr) – ba'zi hollarda 0,9% gacha.

Radionuklidlarning o'ziga xos faolligi konsentratsiyasi doimiy dinamik harakatda bo'lib, bu ko'rsatkichlar gidrologik sikllar, antropogen ifloslanish darajasi, shuningdek, radionuklidlarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq bo'lgan.

Amudaryo tubidagi loyqa cho'kindilar bo'ylab radionuklidlarning tarqalishida ma'lum qonuniyat mavjudligi aniqlangan. Xususan, radiatsion-ekologik holatni baholashda eng muhim muammolardan biri radionuklidlar migratsiyasi bo'lib, ularning fazoviy o'tishi (transporti) asosiy mezonlar – sorbsiya va desorbsiya jarayonlari bilan belgilanadi.

Amudaryo uchun asosiy transport omili vazifasini oqimlar vaqti bajaradi. Har ikkala tezlik va yo'nalish asosan radionuklidlarning migratsiya yo'liga bog'liq. Bu holda radionuklidlarning tarqalishi hal qiluvchi ahamiyatga ega emas.

Suv omborining past oqimli joylarida diffuziyalash roli yuqori emas.

Amudaryoning radionuklid foni qabul qilinadigan standartlarga mos va uning havzasida doimiy yashovchi aholi uchun xavf tug'dirmaydi.

Shu bilan birga, daryoning chap qirg'og'ida umumiy

radioaktiv fon 0,07 dan 0,20 mk3v/soat gacha bo'lgan. Daryoning o'ng qirg'og'ida umumiy fon radiatsiyasi 0,09 dan 0,18 mk3v/soat gacha bo'lgan. Ikkala qirg'oqning ko'rsatkichlari deyarli bir-biridan farq qilmadi.

Amudaryoning asosiy radiatsion ifloslantiruvchi moddalari — elementlarning yer osti migratsiyasi tufayli daryo oqimi bo'ylab joylashgan turli xil radioaktiv chiqindi qoldiqlari bo'lishi mumkinligi aniqlandi.

Barcha namunalarda sohil tuproqlaridagi loyning pastki cho'kindilarida qo'rg'oshin, seziy, nikel, galiy, selen, stronsiy va uran miqdori kuzatilmadi. Pastki cho'kindilarning barcha o'rganilgan namunalarida kaltsiyning sezilarli miqdori (Ca) topildi.

Radionuklidlarning o'ziga xos faollik konsentratsiyasi doimiy dinamik harakatda bo'lib, gidrologik davrlarga, antropogen ifloslanishga va elementlarning o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq edi.

3.4-§. Tadqiqotning ijtimoiy ahamiyati va iqtisodiy samaradorligi

Amudaryo suvining asosiy organoleptik ko'rsatkichlari, minerallasuv parametrlari va kimyoviy tarkibi o'rganildi hamda dinamikada baholandi. Olingan ma'lumotlar Amudaryodan olinadigan suv namunalarining kimyoviy tarkibini aniqlash metodologiyasini birlashtirish, shuningdek, ushbu suv ombori suvidan aholining maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy ehtiyojlari uchun foydalanish samaradorligini baholash imkonini berdi.

Bundan tashqari, tadqiqot natijalari suv sifatini monitoring qilish, aholining suvdan foydalanish samaradorligi va xavfsizligini oshirish imkonini bermoqda.

Iqtisodiy samaradorlik monografiyani yozishda amaliyotda qo'llash asosida hisoblab chiqildi. Iqtisodiy

samaradorlik tahlilini o'tkazishda taklif qilingan variantlar xarajatlarni minimallashtirish tahlilidan farqli o'laroq, katta yoki kamroq, biroq ekvivalent bo'lmagan samaradorlik bilan tavsiflanadi.

Iqtisodiy samaradorlikni tahlil qilish natijasida xarajat/samaradorlik nisbati aniqlandi. Ushbu nisbat quyidagi formula asosida hisoblab chiqilgan (Philips S., Thompson G., 1999):

$$C/E = (C_2 - C_1) : (E_2 - E_1) \times 100,$$

bu yerda:

C/E — "xarajat/samaradorlik" koeffitsiyenti,

C_1 va C_2 — mos ravishda birinchi va ikkinchi aralashuvning umumiy xarajati,

E_1 va E_2 — mos ravishda birinchi va ikkinchi aralashuvning samaradorligi (ya'ni istalgan va istalmagan natijalar ehtimoli),

100 — koeffitsiyentni foizda ifodalash uchun ishlatiladi.

Shu munosabat bilan, taqdim etilgan ma'lumotlarning ishonchlilik darajasiga qarab, tahlilning maqsadga muvofiqlik darajasini baholash muhimdir.

Taklif etilayotgan uslubiy tavsiyani gigiyenik amaliyotda qo'llashning iqtisodiy samaradorligi tahlili shuni ko'rsatadiki, istalgan natijaga erishish bo'yicha foydalanish narxi quyidagi formula orqali hisoblab chiqilgan:

$$C/E = (C_2 - C_1) : (E_2 - E_1) \times 100 = (216\,000 - 201\,000) : (85 - 75) \times 100 = 15\,000 : 10 \times 100 = 150\,000 \text{ so'm}.$$

Shunday qilib, Amudaryodan olingan suv namunalarining kimyoviy tarkibini o'rganish va baholashga oid yozma monografiya ochiq (yer usti) suv havzalarida, xususan

Amudaryo suvining har bir kimyoviy tarkibiy komponentini o'rganishda har bir tahlil uchun 150 000 so'm mablag'ni tejash imkonini beradi.

Monografiyaning uchinchi bobi bo'yicha xulosalar

Organoleptik ko'rsatkichlar (hidi, loyqaligi, rangi) va suvning minerallashuviga oid ayrim parametrlar (umumiy minerallashuv — quruq qoldiq, umumiy qattqlik, permanganat oksidlanish ko'rsatkichi), shuningdek ammiak azot, nitrit azot, nitrat azot, sulfatlar va suvda xloridlar mavjudligi aniqlangan. Birlamchi va takroriy tadqiqotlar davomida Amudaryoning suv namunalaridagi ko'rsatkichlar, asosan, O'zDSt 950:2011 me'yoriy qiymatlari doirasida bo'lgani kuzatildi. Nitritlarning yo'qligi esa o'rganilayotgan suv omborida yangi ifloslanish manbalari mavjud emasligini ko'rsatadi.

Kuzatuv davrida Amudaryo suvining organoleptik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi barcha ko'rsatkichlar va komponentlar (temir, marganets, mis, rux, ftor, sirt faol moddalar, polifosfatlar) standart chegaralarda ekanligi aniqlandi. Neft mahsulotlari tarkibi va BOI_5 ko'rsatkichi ayrim namunalarda yuqori chegara qiymatlariga yaqin bo'lgan. Biroq ushbu ko'rsatkichlardagi o'sish tasodifiy xarakterga ega bo'lib, Amudaryodan suv olish nuqtasidagi suv sifatining haqiqiy holatini to'liq aks ettirmaydi.

Amudaryodan olingan suv namunalarida noorganik komponentlar — alyuminiy, berilliy, mishyak, simob, qo'rg'oshin va boshqalarning kontsentratsiyasi me'yoriy chegaralardan oshmagan. Shu bilan birga, ba'zi zaharli kimyoviy elementlar, xususan kaltsiy bo'yicha ayrim ko'rsatkichlar aniqlangan bo'lib, kuzatuv davrida ularning qiymatlari doimiy ravishda yuqoriligi bilan ajralib turgan.

Yakuniy xulosaga ko'ra, o'rganilgan suv namunalari aholi

tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Biroq ichimlik suvi sifatida foydalanishda suvning minerallashtirilishi, xususan kaltsiy miqdorining barqaror yuqoriligi hisobga olinishi lozim.

Kuzatuv davrida Amudaryodan olingan suv namunalarida pestitsidlar — geoksaxlorotsiklogeksan (GCHGS), diklorodifeniltrikloretan (DDT) va uning metabolitlari (DDD, DDE) ning α , β va γ izomerlari aniqlanmaganligi isbotlangan. Ushbu ko'rsatkichlarga ko'ra, suv O'zDSt 950:2011da belgilangan barcha gigiyenik talablarga javob beradi.

Ko'p yillik kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, bahor faslida Amudaryoda suv sathi kamayadi. Shu sababli suvning minerallashtirish darajasi va kimyoviy tarkibini nafaqat yozda, balki bahorda ham kimyoviy tahlil usullari orqali doimiy kuzatib borish tavsiya etiladi.

O'zDSt 951:2011 talablari va O'zDSt 950:2011da ko'rsatilgan ichimlik suvi sifat standartlariga muvofiq, aholining xavfsiz suv bilan ta'minlanishini ta'minlash maqsadida Amudaryodan olingan suvni tindirish, cho'ktirish, filtrlash va dezinfeksiyalashning zamonaviy texnologiyalarini joriy etish tavsiya etiladi.

Shuningdek, suv namunalarida noorganik komponentlar — alyuminiy, berilliy, mishyak, simob, qo'rg'oshin va boshqalar konsentratsiyasi me'yoriy qiymatlardan oshmagan. Biroq zaharli kimyoviy elementlardan biri bo'lgan kaltsiyning ayrim ko'rsatkichlari kuzatuv davri davomida doimiy yuqoriligi bilan ajralib turgan.

Aniqlangan ma'lumotlarga ko'ra, Amudaryodan olingan suv namunalari aholi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Biroq ichimlik suvi sifatida foydalanishda uning mineralizatsiya darajasi, xususan kaltsiy miqdorining barqaror ortib borishi inobatga olinishi lozim.

Radionuklidlarning umumiy tarkibi parametrlari (^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{238}U) bo'yicha Amudaryodan suv olish joyidagi suv namunalarida umumiy β -aktivlik darajasi me'yoriy chegaralardan oshmagan. Olingan ko'rsatkichlar O'zbekiston Respublikasi SanPiN 0193-06 sanitariya qoidalari va me'yorlariga to'liq javob beradi.

Sohilbo'yi tuproqlaridagi loyning pastki cho'kindilarida barcha o'rganilgan namunalarda qo'rg'oshin, seziy, nikel, galiy, selen, stronsiy, talliy va uran elementlari miqdori aniqlanmadi. Aksincha, barcha pastki cho'kindi namunalarida kaltsiyning sezilarli miqdori (Ca) mavjudligi qayd etildi.

Amudaryoning suv olish nuqtasidagi umumiy radiatsion fon belgilangan me'yoriy standartlarga mos keladi hamda havza hududida doimiy yashovchi aholi uchun radiologik xavf tug'dirmaydi. Shu bilan birga, daryoning har ikki qirg'og'idagi radiatsion fon ko'rsatkichlari deyarli farq qilmagan.

Tadqiqotlar dinamikasi davomida Amudaryo suv namunalarida aniqlangan zaharli kimyoviy elementlarning miqdoriy tarkibi bilan tabiiy va sun'iy radionuklidlarning o'ziga xos faolligi (umumiy β -faollik) o'rtasida bog'liqlik mavjud emasligi aniqlandi.

Bahor faslida Amudaryoda suv sathi pasaygan davrda profilaktik chora-tadbirlar doirasida va ikkilamchi ifloslanish manbalarini aniqlash maqsadida suv va tub cho'kindilarining radiologik tahlillari asosida daryo hamda qirg'oq hududlaridagi umumiy radiatsion fonni doimiy kuzatib borish tavsiya etiladi.

IV BOB

AMUDARYO SUV NAMUNALARINING MIKROBIOLOGIK VA PARAZITOLOGIK TADQIQOT NATIJALARI

Mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlar ichimlik suvi va turli suv havzalarining suv sifatini o'rganishning ajralmas qismi hisoblanadi. Bundan tashqari, ular aholining suvdan foydalanish uchun uning sifati mos yoki nomosligini baholashda asosiy ko'rsatkichlardan biri sanaladi. Shu munosabat bilan suvning mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlari ta'rifi O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 ga kiritilgan.

4.1-§. Tadqiqotlar dinamikasida Amudaryo suv namunalaridan mikroorganizmlarning o'sish xususiyatlari

Ushbu tadqiqotning vazifalaridan biri Amudaryo suv namunalaridan mikroorganizmlar shtammlarini o'sish dinamikasida aniqlash va baholashdan iborat edi.

Amudaryodan olingan suv namunalarini o'rganish natijasida olingan barcha ko'rsatkichlar O'zDSt 950:2011 dagi mikrobiologik me'yorlar bilan qiyosiy tahlil qilindi ("Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifat nazorati") hamda O'zDSt 951:2011 ("Markazlashtirilgan maishiy va ichimlik suvi ta'minoti manbalari") bilan solishtirildi.

Amudaryodan olingan suv namunalarining mikrobiologik ko'rsatkichlarini o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, suv olish joyida umumiy koliform bakteriyalar (UKB) miqdori 1 dm³ suvda o'rtacha 67 480 ni tashkil etadi (15-jadval).

15-jadval.

Amudaryodan suv olish joyidagi suv namunalarining birlamchi miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	dm ³ suvda UKB	sm ³ suvda UMS	Patogen mikroorganizmlar
O' zDSt 950-2011	≤ 3	≤ 100	yo'q
natijalar	67480	2380 dan ortiq	aniqlangan

Eslatma: ishlatilgan usullarning xatolik darajasi ±10% ni tashkil etadi.

Aniqlanishi majburiy bo'lgan UKB (yoki ichak tayoqchalari guruhi bakteriyalari – ITGB) tekshirilayotgan suvning ifloslanish darajasini tavsiflaydi. TKB esa *Enterobacteriaceae* oilasi bakteriyalarining barcha taksonomik xususiyatlariga ega. Bundan tashqari, ular 18–24 soat davomida 44 °C haroratda laktoza fermentini parchalab, aldegid, kislota va gaz hosil qiladi.

Shuni ta'kidlash kerakki, E.coli ning termotolerantlik holati tezda yo'qoladi, shuning uchun bu xususiyatga ega bakteriyalarning suvda topilishi — suvning yaqinda fekal modda bilan ifloslanganligini ko'rsatadi.

Bizning tadqiqotlarimizda TKB aniqlanmadi, shu sababli bu ma'lumotlar jadvalga kiritilmadi. Suv namunalarida TKB'ning yo'qligi — suv olish joyida yangi najas bilan ifloslanish holatining mavjud emasligini ko'rsatadi.

Aniqlanishicha, UKB bo'yicha o'rganilayotgan daryoning suv ko'rsatkichlari (1 dm³ da 67 480) tanlangan me'yorlardan (1 dm³ da 3 tadan oshmasligi kerak) bir necha baravar yuqori.

Ma'lumki, ochiq (yer usti) suv havzalaridagi UMS ni aniqlash suv ta'minoti manbasining ifloslanish darajasini aniqlash va suvni epidemik jihatdan o'rganishda muhim

hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichning yakuniy natijasi — o'rganilayotgan suv omborining 1 ml namunadagi koloniya hosil qiluvchi birliklar (KHB yoki COE) soni bilan ifodalanadi.

Dastlab turli vaqtlarda (1- va 2-seriyalar) olingan barcha suv namunalarida UMS ko'rsatkichi O'zDSt 950:2011 dagi standart me'yordan yuqori bo'lgan. 1 sm³ suvda 2 380 dan ortiq, ya'ni bu tanlangan me'yorga nisbatan (1 sm³ suvda ≤100) 23,8 baravar ko'p bo'lgan.

Shunday qilib, natijalar shuni ko'rsatadiki, Amudaryodan suv olish joyida o'rganilgan suv namunalarida UKB miqdoriy ko'rsatkichi tanlangan me'yordan 22 000 martadan, UMS esa 23,8 martadan oshib ketgan. Bu shuni anglatadiki, miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlar (UKB va UMS) bo'yicha namunalar O'zDSt talablariga javob bermaydi.

Binobarin, ayrim mikrobiologik ko'rsatkichlarga ko'ra, Amudaryoning suv olish joyidagi suvi dezinfeksiya qilinmagan holda mazkur hudud aholisi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqsiz hisoblanadi.

Shunga o'xshash tadqiqotlar ikki yil o'tib, Amudaryoning ayni suv olish nuqtasida yana o'tkazildi. Suv namunalarining mikrobiologik ko'rsatkichlari natijalari shuni ko'rsatadiki, 1 dm³ suvda UKB umumiy miqdori o'rtacha 7 200 ni tashkil etdi (16-jadval). Ushbu ko'rsatkich standartdan o'rtacha 2 400 marta yuqori bo'lgan.

Turli vaqtlarda (1- va 2-seriya tadqiqotlari) olingan barcha suv namunalarida UMS ko'rsatkichi ham normativdan yuqori bo'lib, 1 sm³ suvda 24 600 ni tashkil etdi, bu esa standart qiymatdan o'rtacha 246 marta yuqori (standartga ko'ra 1 sm³ suvda ≤100).

Shunday qilib, Amudaryodan olingan suv namunalariga oid birlamchi va takroriy mikrobiologik tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, yuqori UKB darajasi bir necha yil o'tib ham saqlanib qolgan. Bu holat O'zDSt 950:2011 va O'zDSt

951:2011 talablariga javob bermaydigan miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlar asosida tekshirilayotgan suvda mikrobial ifloslanishning doimiy yuqoriligini ko'rsatadi.

Aniqlangan o'zgarishlarning asosiy xususiyati — o'rganilayotgan suv sifatining doimiy yuqori mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'lishiga qaramay, dinamika bo'yicha (o'sish yoki kamayish) aniq qonuniyatlar kuzatilmagan.

Amudaryo suvi, ko'rsatilgan mikrobiologik ko'rsatkichlar asosida, aholining maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanishi uchun yaroqsiz deb topilgan.

16-jadval

Amudaryodan suv olish joyidagi suv namunalarining takroriy, miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	1 dm ³ suvda UKB	1 sm ³ suvda UMS	Patogen mikroorganizmlar
Standart	≤ 3	≤ 100	yo'q
natijalar	7200	24600	topilgan

Tadqiqotning keyingi bosqichi — o'rganilayotgan suv namunalarida patogen mikroorganizmlar va shartli patogen bakteriyalar (SHPB) ning o'sishini aniqlashdan iborat edi.

Mikrobiologik tadqiqotlar quyidagi patogen va SHPBni identifikatsiyalash va differensiyalashga bag'ishlandi:

Shigella spp. — odamda bakterial dizenteriya qo'zg'atuvchisi. Bu jinsga kiruvchi to'rt tur bir-biridan fermentativ, antigenik va patogen xossalari bilan farqlanadi;

Salmonella spp. — odamlarda salmonellyoz qo'zg'atuvchisi. Bu harakatchan gram-manfiy bakteriyalar fermentativ faolligi bilan ajralib turadi va oddiy qattiq ozuqa muhitida yaxshi o'sadi;

Escherichia spp. (ayniqsa *Escherichia coli*) —

Escherichiosis kasalligini qo'zg'atadi. Ular gram-manfiy tayoqchalar bo'lib, aniq biokimyoviy faollikka ega, Endo muhitida S-koloniyalar hosil qiladi va suv orqali yuqadi;

Staphylococcus spp. — odamlarda oziq-ovqatdan zaharlanishga olib kelishi mumkin. Gram-musbat kokklar bo'lib, qattiq ozuqa muhitida yaxshi o'sadi va o'ziga xos pigment hosil qilish xususiyatiga ega;

Enterococcus spp. — oziq-ovqatdan zaharlanishga olib keluvchi shartli patogen bakteriyalar. Ular gram-musbat kokklar bo'lib, barcha turdagi ozuqa muhitida yaxshi o'sadi, inson organizmida doimiy yashaydi. Tashqi muhitda (shu jumladan suv havzalarida) aniqlanishi — atrof-muhitning fekal ifloslanishidan dalolat beradi.

Bundan tashqari, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.* va *Escherichia spp.* suv namunalaridan ajratib olindi va o'rganildi.

Stafilokokklar va enterokokklar avlodlari yer usti suv havzalarida, jumladan Amudaryo suv havzasida, suv sifatini aniqlash bo'yicha me'yoriy hujjatlarga SKM sifatida (sog'liq uchun xavfli mikroorganizmlar) qo'shimchalar kiritishni asoslash maqsadida o'rganildi.

Amudaryodan suv olish punktidan olingan suv namunalarida mikroorganizmlarning o'sishini o'rganish bo'yicha mikrobiologik tadqiqotlar yuqorida ko'rsatilgan barcha mikroorganizmlarning unib chiqqanini aniqladi. Bu, ayniqsa, barcha suv namunalarida (100%; n=9) mikroorganizmlar ekilgan birinchi tadqiqotlar seriyasi uchun to'g'ri keladi.

O'sishning intensivligi yuqori bo'lgan, chunki ba'zi namunalarda ozuqa muhitiga ega Petri idishlarida uzluksiz o'sish kuzatilgan. Ikkinchi seriyada esa o'sish darajasi nisbatan past bo'lgan.

17-jadvalda Amudaryoning suv olish joyidagi suv namunalaridan patogen va shartli patogen

mikroorganizmlarning o'sib chiqishi bo'yicha birlamchi tadqiqotlarning umumlashtirilgan natijalari keltirilgan.

17-jadval.

Amudaryo suv namunalaridan patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning unib chiqishi (birlamchi tadqiqotlar natijalari)

Ko'rsatkichlar	Mikroorganizmlarning nomi				
	Shigella spp. 1 dm ³ suvda	Salmonella sp. 1 dm ³ suvda	Escherichia spp. 300 sm ³ suvda	Staphylococcus sp. 1 dm ³ suvda	Enterococcus sp. 1 dm ³ suvda
O'zDSt 950-2011	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"
natijalar	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
	100%	94,4 %	100%	83,3 %	83,3 %

Eslatma: "-" belgisi — o'sishning kuzatilmaganligini, "+" belgisi esa — o'sishning mavjudligini bildiradi. Amaldagi usullarning xatolik darajasi ± 10 % ni tashkil etadi.

Mikroorganizmlarning barcha ekilgan shtammlari o'z turiga xos asosiy taksonomik xususiyatlarga ega bo'lgan. Shuningdek, umumiy o'rtacha ko'rsatkichlar tadqiqot davomida yuqori darajada qayd etilgan.

Quyidagi natijalarga erishildi:

- *Shigella* spp. — 100 % hollarda (n = 18) yetishtirilgan;
- *Salmonella* spp. — 94,4 % (n = 17 / 18);
- *Escherichia* spp. — 100 % (n = 18);
- *Staphylococcus* spp. — 83,3 % (n = 15 / 18);
- *Enterococcus* spp. — 83,3 % (n = 15 / 18).

Shunday qilib, Amudaryodan suv olish joyidagi namunalar tarkibida barcha patogen va shartli patogen mikroorganizmlar (*Shigella* spp., *Salmonella* spp.,

Escherichia spp., *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*) yuqori foizlarda aniqlangan.

Shigella spp. va *Escherichia spp.* 100 % hollarda, *Salmonella spp.* 94,4 % hollarda, *Staphylococcus spp.* va *Enterococcus spp.* esa har biri 83,3 % hollarda aniqlangan. Ushbu mikroorganizmlarning o'sish intensivligi ham yuqori bo'lgan.

Barcha ekilgan patogen va shartli patogen mikroorganizmlar o'ziga xos taksonomik xususiyatlarga mos kelgan.

Ikki yil o'tgach o'tkazilgan takroriy mikrobiologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, mikroorganizmlarning barcha shtamlari (*Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.*) suv namunalarida yana aniqlangan, *Staphylococcus spp.* bundan mustasno (18-jadval).

18-jadval.

Suv olish joyidagi suv namunalaridan patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning unib chiqishi (takroriy tadqiqotlar)

Ko'rsatkichlar	Mikroorganizmlarning nomi				
	Shigella spp. 1 dm ³ suvda	Salmonella sp. 1 dm ³ suvda	Escherichia spp. 300 sm ³ suvda	Staphylococcus sp. 1 dm ³ suvda	Enterococcus sp. 1 dm ³ suvda
O'zDSt 950-2011	"_"	"_"	"_"	"_"	"_"
natijalar	"+"	"+"	"+"	"+"	"+"
	61,1%	88,9%	100%	0%	94,4%

Eslatma: "-" belgisi — o'sishning kuzatilmaganligini, "+" belgisi esa — o'sishning mavjudligini bildiradi. Amaldagi usullarning xatolik darajasi ± 10 % ni tashkil etadi.

Morfologik, tinktorial, kultural, asosiy biokimyoviy (fermentativ) va boshqa biologik xususiyatlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, barcha ekilgan shtammlar o'z turiga mos keladigan asosiy taksonomik belgilarga ega bo'lgan.

Shunisi e'tiborga loyiqki, avvalgi tadqiqotlarda barcha mikrobiologik ko'rsatkichlar yuqori bo'lgan, ammo takroriy tadqiqotlar davomida ilgari aniqlangan barcha shtammlar, xususan *Staphylococcus spp.* aniqlanmagan. Bu esa, vaqt o'tishi bilan suv namunalaridagi ayrim mikroorganizmlar shtammlarining unib chiqish darajasi saqlanib qolgan bo'lsa-da, ayrim turlarning yo'qolganligini bildiradi.

Binobarin, mazkur hudud aholisi uchun maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlardagi suv ta'minoti masalasida, tadqiqot davomida aniqlangan holatlarni inobatga olish zarur.

Tadqiqotlar natijasida Amudaryoning suv olish punktidan olingan suv namunalarining dinamika bo'yicha va uzoq vaqt mobaynida yuqori darajadagi mikrobiologik ifloslanish bilan ajralib turgani aniqlandi.

Ya'ni, birlamchi va takroriy tadqiqotlar davomida patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning (*Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Enterococcus spp.*) shtammlari o'rganilgan, *Staphylococcus spp.* esa takroriy tadqiqotlarda aniqlanmagan.

Bundan tashqari, kuzatuv davrida ushbu mikroorganizmlarning intensiv o'sish darajasi yuqori bo'lgan. Ekilgan barcha shtammlar o'z turiga mos keluvchi asosiy taksonomik belgilarga ega bo'lgan.

Shunday qilib, Amudaryodan olingan suv namunalariga oid mikrobiologik tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, kuzatuv davrida (bir necha yil davomida) umumiy koliform bakteriyalar (UKB) ning yuqori massivlik tendensiyasi saqlanib qolgan. Bu holat tadqiqot dinamikasi davomida

o'rganilayotgan suvda yuqori darajadagi mikrobial ifloslanish mavjudligini anglatadi.

Suv namunalarining doimiy yuqori mikrobiologik ko'rsatkichlari Amudaryo suvining sifati holatini tavsiflaydi. Xususan, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.* va *Enterococcus spp.* kabi patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning identifikatsiyasi suvning sanitariya-gigiyenik jihatdan ifloslanganligini ko'rsatadi.

Shunga qaramay, yangi fekal ifloslanishning muntazam ravishda aniqlanmasligi ushbu suv omboridan aholini ichimlik va maishiy ehtiyojlar bilan ta'minlashda ehtiyot choralarini ko'rgan holda foydalanish imkonini beradi.

4.2-§. Amudaryodan olingan suv namunalarini parazitologik tadqiq etish samaradorligini o'rganish va baholashni takomillashtirish

Suv havzalaridan olingan suv namunalarini parazitologik tadqiq qilish alohida e'tiborni talab qiladi. Bunday tadqiqotlar suvning kimyoviy tarkibini aniqlash va sanitariya-mikrobiologik baholash bilan birgalikda olib borilishi lozim.

Kriptosporidioz — odamlar va hayvonlarda uchraydigan yuqumli ichak kasalligi bo'lib, u *Cryptosporidium* avlodi va *Apicomplexa* turkumiga mansub parazitlar tomonidan yuzaga keladi. Bu nozologik birlik odatda o'tkir va qisqa muddatli infeksiya ko'rinishida namoyon bo'ladi va ko'pincha ochiq suv manbalaridan suv orqali yuqadi.

Kasallikning asosiy simptomi — diareya, biroq ikkilamchi immunitet tanqisligi (inson immunitet tizimi izdan chiqqan hollarda) mavjud bo'lgan shaxslarda bu simptomga og'ir intoksikatsiya belgilari ham qo'shiladi. Bunday hollarda kasallik o'lim bilan yakunlanishi mumkin.

Mazkur yo'nalishda olib borilgan ilmiy ishlarga qaramay, parazitologik tadqiqotlarni o'tkazish va ularning samaradorligini baholashning amaliy ahamiyati, shuningdek

yer usti suv havzalaridan olinadigan ichimlik suv sifati uchun ularning roli to'liq aniqlab berilmagan.

Shu munosabat bilan, yer usti suv havzalarining suv sifatini baholashda patogen ichak protozoalarini aniqlash bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar o'tkazish zarurati mavjud.

Shu sababli, ushbu tadqiqotning asosiy maqsadlaridan biri — Amudaryodan olingan suv namunalarida patogen ichak protozoalari — *Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.*ni aniqlash va baholash metodologiyasini takomillashtirish, hamda tadqiqot samaradorligini oshirishdan iborat edi.

Vazifani bajarish va olingan natijalarning ishonchligini aniqlash maqsadida ikkita tadqiqot bosqichi — asosiy va qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazildi. So'nggi besh yil (2015–2019-yillar) davomida qayta-qayta kuzatuv asosida parazitologik tadqiqotlar olib borilgan.

Parazitologik parametrlarni aniqlashda quyidagi amaldagi standart hujjatlarga tayangan holda ish olib borildi:

- O'zDSt 950:2011 – "Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifat nazorati";

- O'zDSt 951:2011 – "Markazlashtirilgan maishiy va ichimlik suvi ta'minoti manbalari. Gigiyenik va texnik talablar hamda tanlash qoidalari."

Giardia spp. va *Cryptosporidium spp.* ootsistalarini aniqlash uchun parazitologik tadqiqotlar o'tkazildi.

E'tiborlisi, O'zDSt 950:2011 da *Cryptosporidium spp.* ootsistalarini aniqlash tartibi ko'zda tutilmagan. Biroq, deyarli barcha rivojlangan davlatlarda va xalqaro ichimlik suvi standartlarida ushbu parazitni suv namunalarida aniqlash majburiy hisoblanadi.

Amudaryo suv namunalaridan patogen ichak protozoalarini aniqlash tezligi bo'yicha olib borilgan birlamchi tadqiqotlar natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan

(qarang: 19-jadval).

19-jadval.

Amudaryo suv namunalaridan patogen ichak sodda (protozoa) jonivorlarini aniqlashning qiyosiy ko'rsatkichlari (birlamchi tadqiqotlar natijalari)

Ko'rsatkichlar	Patogen ichak protozoalarining tarkibi, 25 dm ³ suvda	
	Giardia spp.	Cryptosporidium spp.
O'zDSt 950–2011	yo'qligi	standart yo'q
natijalar	aniqlangan	aniqlangan
	36	91

Eslatma: amaldagi usullarning xatolik darajasi ±10 % ni tashkil etadi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, tekshirilgan suv namunalarida o'rtacha 36 dona *Giardia spp.* tsistalari aniqlangan. Bu esa O'zDSt 950:2011 talablariga ziddir, chunki ushbu standartga ko'ra, 25 dm³ hajmdagi suvda *Giardia* (lyambliya) tsistalari bo'lmasligi kerak. Shunday qilib, aniqlangan tsistalar soni me'yoriy qiymatlardan bir necha baravar yuqori ekanligi qayd etildi.

Ichimlik suvidagi epidemik xavfsizlik ko'rsatkichlari tarkibiga *Cryptosporidium* ootsistalarini kiritish zarurati quyidagi omillar bilan asoslanadi:

Cryptosporidioz patogenlarining atrof-muhitda, xususan ochiq (yer usti) suv havzalarida keng tarqalganligi;

Ushbu infeksiyaning dunyoning turli mamlakatlari aholisi, shuningdek, uy hayvonlari va yovvoyi hayvonlar orasida keng tarqalganligi;

Aholi orasida kriptosporidiozning doimiy uchrab turishi;

Qator davlatlar, jumladan AQSh, Buyuk Britaniya, Ukraina,

Rossiya va boshqalarda *Cryptosporidium* ootsistalari ichimlik suvi sifatining majburiy normativ ko'rsatkichlari sifatida qonun hujjatlarida belgilab qo'yilganligi;

O'zbekiston Respublikasida ichimlik suvlarida *Cryptosporidium* ootsistalarining parazitologik monitoringi deyarli yo'qligi.

Yuqorida keltirilgan holatlar *Cryptosporidium spp.* ootsistalarini ichimlik suvining epidemiologik xavfsizligini baholovchi majburiy ko'rsatkichlar ro'yxatiga kiritish zarurligini ko'rsatadi.

O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 hujjatlarida *Cryptosporidium* ootsistalari bo'yicha me'yoriy tartib mavjud emas. Shu sababli, tadqiqot davomida boshqa mamlakatlarning normativ ko'rsatkichlari muqobil me'yor sifatida asos qilib olindi.

Masalan:

- Buyuk Britaniyada ichimlik suvda 10 litrda 1 tadan ko'p bo'lmagan *Cryptosporidium* ootsistasiga ruxsat beriladi;

- Rossiya Federatsiyasida esa 25 dm³ ichimlik suvda *Cryptosporidium* ootsistalari bo'lmasligi kerakligi qat'iy belgilangan.

Ikkala holatda ham ushbu me'yorlar yuqori epidemiologik xavfsizlikni ta'minlashga qaratilgan. Tadqiqotimizda Rossiya Federatsiyasi standarti asos sifatida qabul qilindi. Shunga ko'ra, 25 dm³ suvda o'rtacha 91 ta ootsista aniqlangan bo'lib, bu ko'rsatkich tanlangan me'yordan bir necha baravar yuqori ekani aniqlandi.

Ichakdagi patogen sodda jonivorlar — *Giardia spp.* sistalari va *Cryptosporidium spp.* ootsistalarini aniqlash orqali parazitologik parametrlarni o'rganishga qaratilgan takroriy tadqiqotlar 2 yildan so'ng amalga oshirildi.

Takroriy tadqiqotlarning asosiy maqsadlari quyidagilardan iborat:

1. O'rganilayotgan suv namunalariida patogenlarning

miqdoriy dinamik o'zgarishlarini aniqlash;

2. Amudaryo havzasi aholisi suvdan foydalanishining parazitologik xavfsizligini monitoring qilish mexanizmini ishlab chiqish;

3. Vaqt o'tishi bilan parazitologik ko'rsatkichlarga asoslangan holda suv omborining gigiyenik holatini baholash;

4. Aholining suvdan foydalanishidagi parazitologik xavfsizlik darajasini prognoz qilish.

Amudaryodan olingan suv namunalariga oid takroriy parazitologik tadqiqotlarning natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan (qarang: 20-jadval).

20-jadval.

Amudaryo suv namunalaridan patogen ichak sodda (protozoa) jonivorlarini aniqlash parametrlari (takroriy tadqiqotlar natijalari)

Ko'rsatkichlar	25dm ³ suvdagi protozoyalar soni	
	Giardia spp .	Cryptosporidium spp .
Standart	yo'q	standart yo'q
natijalar	aniqlangan	aniqlangan
	64	138

Eslatma: amaldagi usullarning xatolik darajasi $\pm 10\%$ ni tashkil etadi.

Amudaryo suvini takroriy o'rganishlar davomida o'rtacha 64 dona *Giardia* spp. (Iyambliya) tsistalari aniqlangan. Holbuki, O'zDSt 950:2011 talablari bo'yicha 25 dm³ hajmdagi suvda *Giardia* tsistalari bo'lmasligi kerak.

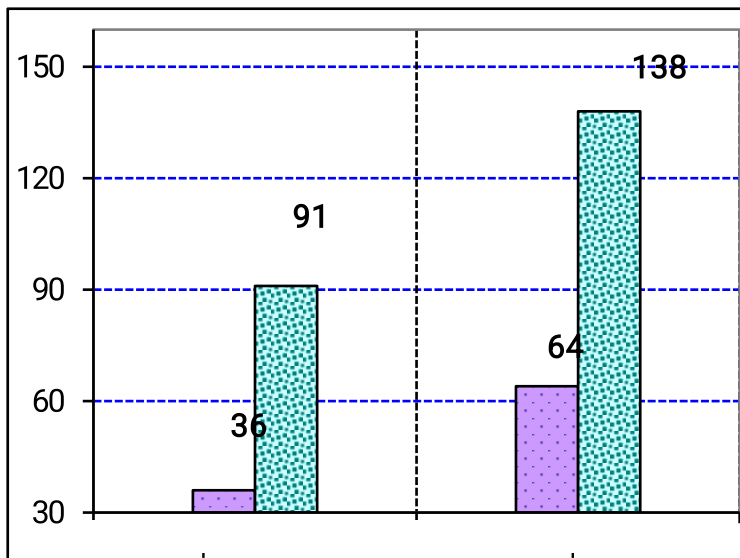
Birlamchi tadqiqotlarda qayd etilganidek, bu ko'rsatkich ham standart me'yordan bir necha baravar yuqori bo'lib chiqdi.

Cryptosporidium spp. ootsistalari bo'yicha o'tkazilgan takroriy tadqiqotlar natijalariga ko'ra, 25 dm³ suvda o'rtacha 138 dona ootsista aniqlangan. Bu esa, avvalgi tadqiqotlar bilan solishtirganda, kriptosporidiumning yuqori darajada aniqlanishi va barqaror saqlanayotganligini ko'rsatadi.

Parazitologik ko'rsatkichlarning birlamchi va takroriy o'rganish bosqichlarida standart qiymatlarni bir necha baravar oshib ketishi — suvning epidemiologik xavfsizligi darajasini baholash va prognoz qilish imkonini beruvchi monitoring mexanizmini ishlab chiqishga asos yaratadi.

Tadqiqotlar dinamikasi shuni ko'rsatadiki, Amudaryodan olingan suv namunalarida patogen ichak protozoyalari (*Giardia spp.*, *Cryptosporidium spp.*) ning miqdoriy ko'rsatkichlari asta-sekin ortib bormoqda (qarang: 9-rasm).

Bu holat ichimlik suvining xavfsizligi va foydalanishga yaroqliligini baholashda, ochiq (yer usti) suv havzalarida parazitologik ko'rsatkichlarni doimiy monitoring qilish zarurligini ko'rsatadi.



9-rasm. Amudaryodan olingan suv namunalarida patogen ichak protozoyalarining qiyosiy ko'rsatkichlari

O'tkazilgan birlamchi va takroriy tadqiqotlar asosida, patogen ichak sodda (protozoa) jonivorlar — *Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.* ning miqdoriy ko'rsatkichlari Amudaryo suv namunalarida o'rganilib, dinamik baholandi.

Olingan natijalar Amudaryo suvining parazitologik holatini monitoring qilish samaradorligini oshirish, shuningdek mazkur suv omborining suv sifatini parazitologik ko'rsatkichlar asosida baholash imkoniyatini yaratdi.

Iqtisodiy samaradorlik esa biz tomonidan ishlab chiqilgan parazitologik monitoring metodologiyasining sanitariya-epidemiologik osoyishtalik amaliyotida qo'llanilishi orqali baholandi.

Xarajat-foyda tahlili (cost-benefit analysis) doirasida taqqoslangan variantlar, xarajatlarni minimallashtirish tahlilidan farqli o'laroq, turli samaradorlik darajalariga ega, lekin ekvivalent bo'lmagan usullar sifatida ko'rib chiqildi.

Shu sababli, tadqiqotda taqdim etilgan ma'lumotlarning ishonchlilik darajasiga tayanib, tanlangan tahlil yo'nalishining maqsadga muvofiqligini baholash muhim ahamiyat kasb etadi.

Iqtisodiy samaradorlikni tahlil qilish natijasida "xarajat/samaradorlik" (C/E) nisbati quyidagi formuladan foydalangan holda hisoblab chiqildi (Phillips S., Tompson G., 1999):

$$C/E = \frac{(C_2 - C_1)}{(E_2 - E_1)} \times 100$$

bu yerda:

C/E – "xarajat/samaradorlik" koeffitsienti;

C_1 va C_2 – mos ravishda birinchi va ikkinchi aralashuv bosqichlarining umumiy qiymati;

E_1 va E_2 – mos ravishda birinchi va ikkinchi aralashuv bosqichlarining samaradorligi, istalgan va istalmagan natijalar ehtimoli bilan bog'liq holda ifodalanadi;

100 – hisoblash koeffitsienti (foizli nisbatni olish uchun).

Gigiyenik va mikologik amaliyotda Amudaryo suvining parazitologik holatini baholashda ushbu usuldan foydalanishning iqtisodiy samaradorlik tahlili kutilgan natijani berganini ko'rsatdi. Hisob-kitob quyidagicha amalga oshirildi:

$$C/E = \frac{(17800 - 14600)}{80 - 70} \times 100 = \frac{3200}{10} \times 100 = 32000 \text{ so'm}$$

4.3-§. Suv xavfsizligining sanitariya-gigiyena va mikrobiologik monitoringi

Ma'lumki, aholi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalaniladigan suv quyidagi asosiy mezonlarga javob berishi kerak: aholi uchun xavfsiz bo'lishi, suv sifatining ishonchliligi hamda undan foydalanish samaradorligi.

O'tkazilgan sanitariya-gigiyenik, mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlar natijasida organoleptik ko'rsatkichlar, suvning minerallasuv parametrlari, kimyoviy tarkibi, mikrobial va parazitologik ifloslanishi aniqlanib, ko'p jihatdan Amudaryo suvi O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 talablariga javob berishi tasdiqlandi.

Ammo ba'zi mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlarga ko'ra, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanishga yaroqsizligi, shuningdek, tegishli qayta ishlovlarsiz Amudaryo havzasida yashovchi aholining ichimlik va maishiy ehtiyojlari uchun undan foydalanish imkoniyati mavjud emasligi isbotlangan.

Ko'p yillik tadqiqotlar natijasida ma'lum bo'ldiki, suv namunalarining kimyoviy va mikrobial tarkibida keskin o'zgarishlar kuzatilmagan, faqat ba'zi kimyoviy moddalarning tasodifiy chiqishi bundan mustasno.

Bu holat olib borilgan tadqiqotlar asosida Amudaryoning maishiy va ichimlik suvi olish joyidagi suvni sanitariya-gigiyenik, sanitariya-mikrobiologik va sanitariya-parazitologik jihatdan monitoring qilish mexanizmini ishlab chiqish mumkinligidan dalolat beradi.

Amudaryo suvini yilning turli davrlarida suv olish nuqtasida suv sathining pastligini hisobga olgan holda

qayta-qayta o'rganish natijasida aniq monitoring mexanizmi ishlab chiqildi.

Ishlab chiqilgan chora-tadbirlar Sanitariya-epidemiologiya bo'limi va boshqarmalari tomonidan jamoat salomatligi amaliyotida foydalanish uchun tavsiya etilgan bo'lib, quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- har yili apreldan oktyabr oyigacha 2 marta (favqulodda vaziyatlar va epidemik holatlar bundan mustasno) ushbu daryo suvining ifloslanish holatini kompleks sanitariya-gigiyenik, sanitariya-mikrobiologik va sanitariya-parazitologik baholashni o'tkazish tavsiya etiladi;

- Respublika Sanitariya-epidemiologik osoyishtalik va aholi salomatligini muhofaza qilish boshqarmalari tomonidan ushbu suvdan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun tavsiyalar beriladi.

Kuzatishlar O'zDSt 950:2011 da ko'rsatilgan parametrlarni o'z ichiga olishi kerak. Bular: og'ir metallar tuzlari va boshqa elementlar tuzlari ko'rsatkichlari, shuningdek, kriptosporidium oosistalarini aniqlash (*Cryptosporidium spp.*).

Suv namunalarining sanitariya-gigiyenik, mikrobiologik va parazitologik holatini doimiy ravishda kompleks monitoring qilish – suv ombori suvining kimyoviy va mikrobial ifloslanish darajasining o'zgarish dinamikasini baholash, shuningdek, suv oqimining tabiiy va sun'iy tartibga solinishiga faol javob berish imkonini beradi.

Ishlab chiqish uchun Amudaryo havzasida yashovchi aholi salomatligi uchun xavfni baholash quyidagi bosqichlarda o'tkazildi: xavfni aniqlash, ta'sirni baholash, doza-ta'sir munosabatlarini baholash va xavf tavsifi.

Uchinchi bobni tavsiflashda biz Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari, minerallasuv parametrlari va kimyoviy tarkibini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar natijalarini taqdim etamiz. Ular aholi salomatligi uchun xavfni

baholashda qo'llaniladi.

Aniqlanishicha, sanitariya-gigiyena ko'rsatkichlari bo'yicha xavf minimal, ta'sir qilish muddati ham qisqa, xavf xarakteristikallari esa ahamiyatsiz darajada. Shunga asosanib, gigiyenik xavfsizlik bo'yicha prognoz – "qulay" deb baholanadi.

Bundan tashqari, mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlar bo'yicha olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatdiki, ushbu parametrlar bo'yicha xavf minimal, xavf xarakteristikallari esa ahamiyatsiz darajada. Ya'ni, mikrobiologik va parazitologik xavfsizlik prognozi "qulay" deb baholanadi.

Shunday qilib, biz Amudaryo havzasida yashovchi aholining suvdan foydalanish bo'yicha sanitariya-gigiyenik, mikrobiologik va parazitologik monitoringini hamda gigiyenik va mikrobiologik xavfsizlik prognozini ishlab chiqdik va amaliyotga tavsiya etdik.

Aholi salomatligi xavfini baholash uchun gigiyenik va mikrobiologik prognoz "qulay" bo'lib, bu holat suv ombori suvidan maishiy, ichimlik, madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi.

Tavsiya etilgan monitoring esa Amudaryoning o'rganilayotgan suv sifatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi.

Monografiyaning to'rtinchi bobi bo'yicha xulosalar:

1. Dastlabki va takroriy tadqiqotlar davomida Amudaryodan olingan suv namunalarida TBC mos ravishda 22 000 va 2 400 martaga, TMK esa 23,8 va 246 martaga oshib ketgani kuzatildi. Bu holat shuni ko'rsatadiki, miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlar (QB, TMK) bo'yicha o'rganilayotgan suv namunalari O'zDSt talablariga javob bermaydi.

2. Amudaryo suv olish punktidagi namunalarda *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* bakteriyalari aniqlangan. Ayniqsa, Enterokokk va stafilokokklarning massiv o'sishi kuzatilgan. Barcha ekilgan shtammlar o'z turiga xos asosiy taksonomik belgilarga ega bo'lgan.

3. Suvda aniqlangan *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, shartli patogen *Escherichia spp.* hamda sanitariya-indikator organizmlar – *Enterococcus spp.* va *Staphylococcus spp.* – hatto oz miqdorda aniqlanganda ham, ularning mavjudligi mikrobiy ifloslanish omili sifatida qaraladi. Shu sababli, bu suv manbai suvidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy ta'minotda foydalanish salomatlik uchun xavf tug'dirishi mumkin.

4. *Cryptosporidium spp.* oosistlari ochiq (yer usti) suv havzalarida, shu jumladan Amudaryoda ham aniqlangani inobatga olinib, O'zDStda ushbu ko'rsatkichni epidemik xavfsizlikning parazitologik indikatorlari qatoriga kiritish zarurligi asoslab berildi.

5. O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 da *Cryptosporidium spp.* oosistlari uchun me'yoriy cheklovlar keltirilmaganligi sababli, Rossiya Federatsiyasida amal qiluvchi talablarga muvofiq, 25 dm³ ichimlik suvda bu parazitlar bo'lmasligi tavsiya etiladi.

6. Tadqiqotlar davomida Amudaryo suv namunalarida o'rtacha 36 ta lambliya (*Giardia spp.*) sistasi aniqlangan bo'lib, bu O'zDSt 950:2011 me'yorlaridan bir necha baravar yuqori.

7. 25 dm³ suvda o'rtacha 91 ta *cryptosporidium* oosistasi aniqlangan. Bu esa tanlangan xalqaro me'yoriy qiymatlardan bir necha marta ortiq ekanligini ko'rsatadi.

8. Takroriy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, ikkala parazitologik ko'rsatkich ham faqat me'yoriy qiymatlardan emas, balki dastlabki aniqlangan qiymatlardan ham sezilarli

darajada yuqori (mos ravishda 1,78 va 1,52 marta). Bu esa vaqt o'tishi bilan ichak protozoyalarining (*Giardia*, *Cryptosporidium*) miqdoriy o'sishini tasdiqlaydi.

9. O'zDSt 951:2011 talablariga ko'ra, aholini xavfsiz ichimlik suvi bilan ta'minlash uchun suv olish joylarida tindirish, cho'ktirish, filtrlash va dezinfeksiya qilishning zamonaviy texnologiyalarini qo'llash tavsiya etiladi.

10. Parazitologik tekshiruv usullari asosida *Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.* protozoyalarining miqdoriy tarkibini muntazam ravishda kuzatib borish tavsiya etiladi – nafaqat yoz oylarida, balki bahor faslida suv sathi pasaygan davrda ham.

11. Mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlar O'zDSt 951:2011 talablariga javob bermaganligi sababli, Amudaryo havzasidagi aholiga ushbu suvdan dezinfeksiya qilinmagan holda foydalanish qat'iyan tavsiya etilmaydi.

12. Amudaryo havzasida yashovchi aholining suvdan foydalanish bo'yicha sanitariya-gigiyenik, mikrobiologik va parazitologik monitoring tizimi ishlab chiqildi hamda amaliyotga tavsiya etildi. Aholi salomatligi xavfini baholash natijalariga ko'ra, o'rganilgan suv uchun gigiyenik va mikrobiologik prognoz "qulay" deb topildi. Bu esa mazkur suvdan maishiy, ichimlik, madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish imkoniyatini belgilaydi va tavsiya etilgan monitoring doirasida suv sifati ustidan doimiy nazorat o'rnatishga zamin yaratadi.

XULOSA

Ma'lumki, aholini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash mamlakatimiz uchun, ayniqsa suv tanqis bo'lgan davrda, katta ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyatga ega. Chunki bu nafaqat respublika aholisining hayot sifatiga ta'sir ko'rsatmoqda, balki mehnatga layoqatli aholining o'rtasida sifatsiz ichimlik suvi bilan bog'liq kasalliklar ko'payishiga ham olib kelmoqda.

Ayni paytda dunyoning ko'plab mamlakatlarida yetarli suv ta'minoti obyektlarining keskin tanqisligi kuzatilmoqda. Bu esa aholi uchun ichimlik suvining jiddiy tanqisligiga va uning sifati yomonlashishiga sabab bo'lmoqda (JSST, 2017). Sibir, Yevropa va Osiyo daryolari havzalari kabi yirik mintaqalarda yashovchi aholi sifatli ichimlik suviga, shuningdek suv havzalarini doimiy gigiyenik va ekologik nazoratga muhtoj.

O'zbekistonda aholi va yer usti suv havzalarini suv bilan ta'minlashning turli jihatlari bo'yicha ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda. Donayev A.M. (2004) tomonidan Surxondaryo viloyati aholisining suvdan foydalanish sharoitlarini yaxshilashga zamonaviy yondashuv asosida olib borilgan tadqiqotlar natijalari bayon etilgan.

Shuningdek, M. Niyazmetov (2006) tomonidan Xiva shahri misolida Orolbo'yi va Xorazm viloyati aholisining maishiy va ichimlik suvi ta'minotiga gigiyenik baho berilgan.

O'zbekistondagi Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining gidrobiologik rejimi B.A. Toshmuhamedov tomonidan o'rganilgan (2014). Ushbu tadqiqot yer usti suv havzalari va biologik ob'ektlar jamoasining gidrobiologik holatining asosiy jihatlari tavsiflaydi.

Sohil eroziyasi natijasida Amudaryoning tub tuzilmasida

sezilarli o'zgarishlar kuzatiladi. Amudaryo deltasi ekotizimlari suv oqimining kamayishi va sifatsiz suv resurslari tufayli salbiy ta'sir ostida qolmoqda. Daryo oqimining qisqarishi, shuningdek Amudaryodan suv tortib olinishi va yo'nalishini o'zgartirish suv resurslari sifatiga taalluqli muammolarni yanada kuchaytirmoqda.

[ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4;
ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4] ma'lumotlariga ko'ra, Amudaryo suvining sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan omillarga quyidagilar kiradi:

- chiqindixonalar;
- sug'orish tizimlarining qaytish suvlari;
- sug'orish tizimlarida qo'llanilayotgan eskirgan uskunalar;
- kanalizatsiya tarmoqlarining yetarli quvvatga ega emasligi;
- tabiiy ofatlar: sel, zilzila (Afg'oniston, Tojikiston), suv toshqinlari va ko'chkilar (Afg'oniston, Tojikiston);
- qirg'oq eroziyasi va tuproq degradatsiyasi (Afg'oniston);
- daryo oqimini tartibga soluvchi inshootlar (Tojikiston, O'zbekiston) va boshqalar.

Amudaryo — Markaziy Osiyodagi yirik daryo bo'lib, u Turkmaniston, Tojikiston, O'zbekiston, Qirg'iziston va Afg'oniston hududlaridan oqib o'tadi. Uning oqimi asosan Tojikiston hududida shakllanadi. Oqim hosil bo'lish zonasida deyarli hech qanday antropogen ta'sir aniqlanmagan. Biroq, yirik to'g'onlar va suv omborlarining qurilishi quyi oqimdagi rejimga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatgan.

Sug'orma dehqonchilikning jadal rivojlanishi natijasida daryolardan olinadigan suv hajmi ortib bormoqda. Bu esa, o'z navbatida, qaytib keluvchi suvlar bilan birga ifloslantiruvchi moddalar daryolarga qayta tushishiga olib

kelmoqda.

Erituvchi xususiyatga ega bo'lgan suv o'z tarkibida turli xil kimyoviy elementlar va birikmalarni saqlaydi. Ularning miqdoriy va sifat ko'rsatkichlari bevosita ushbu suvlarning shakllanish sharoitlariga bog'liqdir.

O'zbekistonning asosiy suv olish inshootlari Amudaryoda joylashgan bo'lib, ularga Qarshi magistral kanali va Amu-Buxoro mashina kanali orqali suv oluvchilar kiradi. Amudaryo ko'p miqdorda osma va tub cho'kindilarni tashishi inobatga olinsa, suv olish joylarida ularni tartibga solish dolzarb ekologik va texnologik ahamiyatga ega.

Hozirgi vaqtda O'zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan suv sifatini baholashda quyidagi mikrobiologik ko'rsatkichlardan foydalanilmoqda:

- umumiy mikrob soni (UMS),
- umumiy koliform bakteriyalar (UKB),
- termobardosh koliform bakteriyalar (TKB).

Bundan tashqari, *Enterobacteriaceae* oilasining ayrim vakillari (masalan, *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.*, *Enterobacter spp.*) va fermentlanmaydigan grammanfiy bakteriyalar (FGMB) – *Pseudomonas spp.* va boshqalarni aniqlash ham tavsiya etiladi. Ular shartli patogen mikroorganizmlar (SHPM) sifatida tasniflanadi (Nuraliyev N.A., 2014).

Ilmiy-tadqiqot ishlarini samarali olib borish, ishonchli natijalar hamda asoslangan xulosalar olish uchun quyidagilar muhim hisoblanadi:

- ilmiy asoslangan tadqiqot dasturiga ega bo'lish;
- yetarli miqdorda namunalar ustida izchil tahlillar o'tkazish;
- zamonaviy kimyoviy, mikrobiologik va statistik usullardan foydalanish;
- tadqiqot ijrochisining yuqori malakasi.

Tadqiqot dasturining bosqichlari:

1-bosqich. Ishning maqsadi va vazifalaridan kelib chiqib, dalillarga asoslangan tibbiyot tamoyillari asosida tadqiqot obyekti tanlandi va uning doirasi aniq belgilandi. Barcha tadqiqotlar randomizatsiyalangan holda tashkil etildi, parametrlar esa reprezentativ edi.

2-bosqich. Dalillarga asoslangan tibbiyot konsepsiyasiga tayanib, quyidagi yo'nalishlar bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi:

- organoleptik ko'rsatkichlar,
- minerallashuv va kimyoviy tarkib,
- mikroorganizmlarning miqdoriy va sifat tarkibi,
- suv namunalarining parazitologik ko'rsatkichlari.

Ushbu ma'lumotlar asosida kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik va statistik tadqiqotlar o'tkazildi.

3-bosqich. Olingan natijalar tahlil qilindi, tizimlashtirildi va statistik tahlilga tayyorlandi. Ma'lumotlar o'zgaruvchanlik statistikasi usullari asosida qayta ishlovdan o'tkazildi. Shu bilan birga, natijalar ishonchliligi, ularning ilmiy asoslangan xulosalar va amaliy tavsiyalar shaklida ifodalanishiga alohida e'tibor qaratildi.

Amudaryo suvini o'rganishga qaratilgan tadqiqot dasturiga asosan, Buxoro viloyatining Olot tumanida, Buxoro shahridan 110 km uzoqlikda, daryo bo'yida joylashgan Amu-Buxoro kanali yaqinidagi suv olish punktidan suv namunalari olindi.

Tadqiqotlar so'nggi 5 yil ichida (2015–2019) muntazam ravishda, qayta-qayta o'tkazildi. Belgilangan maqsadlarga erishish va natijalar ishonchliligini ta'minlash uchun har 2 yilda birlamchi va takroriy tadqiqotlar amalga oshirildi.

Namuna olish har safar bir xil sharoitda olib borildi. Namunalar maxsus idishlarda, avtomobil transporti orqali laboratoriyaga yetkazildi. Shu bilan birga, namuna olish va tashish jarayonida quyidagi omillarga alohida e'tibor qaratildi:

- idish qopqoqlari zichligi va germetik yopilishi;

- fizik ta'sirlardan himoya (quyosh nurlari, yuqori harorat, mexanik zarba);

- kimyoviy kontaminatsiyadan himoya (sun'iy yoki tabiiy moddalar tushib qolishi ehtimoli);

- biologik ifloslanishdan himoya (tashqi muhitdan patogen, shartli patogen va saprofit mikrofloraning kirib qolishi).

Tadqiqot natijalari:

- Organoleptik ko'rsatkichlar:

Birlamchi tadqiqotlar Amudaryo suvining ayrim organoleptik ko'rsatkichlari ichimlik suviga yaqin ekanini ko'rsatdi.

- Hid va pH – me'yoriy qiymatlar doirasida.

- Rang va loyqalik – tanlangan me'yorga nisbatan mos ravishda 2,0 va 4,3 baravarga yuqori:

- Rang: 6,4 mg/dm³ (me'yor: 1,5 mg/dm³)

- Loyqalik: 38,9 °mg/dm³ (me'yor: 20 °mg/dm³)

- Minerallashuv (quruq qoldiq):

Dastlabki tahlil natijalariga ko'ra, jami minerallashuv 433,6 mg/dm³ ni tashkil etdi. Bu esa O'zDStda belgilangan 1000 mg/dm³ (1,0 REK) ga nisbatan 0,43 REK bo'lib, me'yoriy chegarada ekanini ko'rsatadi.

- Permanganat oksidlanish indeksi:

Sinov suvda ushbu ko'rsatkich 2,09 mg O₂/dm³ ni tashkil etib, O'zDSt 950:2011 da belgilangan 5,0 mg O₂/dm³ me'yoriga nisbatan 0,42 REK bo'ldi.

- Umumiy qattqlik:

Amudaryo suvining umumiy qattqligi me'yor ichida bo'lib, 0,71 REK ni tashkil etdi.

- Xloridlar:

Suv namunalarida o'rtacha xlorid miqdori 109,5 mg/dm³ ni tashkil etdi, bu 2,3 baravar me'yordan past (0,44 REK).

- Sulfatlar:

O'rtacha 0,46 REK bo'lib, bu ko'rsatkich ham ruxsat

etilgan me'yordan 2,2 baravar past.

O'tkazilgan birlamchi tadqiqotlar natijasida Amudaryodan olingan suv namunalarida nitratlar me'yoriy qiymatlarga nisbatan kam miqdorda, o'rtacha 0,31 REK darajasida aniqlangan. Nitritlar esa suv namunalarida juda past miqdorda aniqlanib, 0,014 REK ni tashkil etdi, bu ko'rsatkich odatdagi qiymatlardan bir necha o'n marta past bo'lgan.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Amudaryo suvining organoleptik va minerallashuv parametrlarining asosiy ko'rsatkichlari (quruq qoldiq, umumiy va kaltsiy qattiqligi, permanganat oksidlanishi) odatda me'yoriy chegarada, ya'ni 1,0 REK dan past bo'lgan. Biroq, rang va loyqalik ko'rsatkichlari tanlangan me'yorga nisbatan yuqori bo'lib, bu jihatlar yer usti suv havzalariga xos bo'lgan ifloslanish belgilarini ko'rsatadi.

Olingan natijalarni solishtirish, shuningdek daryoning suv sifati parametrlarini dinamik tarzda o'rganish maqsadida 2 yildan so'ng takroriy tadqiqotlar o'tkazildi. Organoleptik va minerallashuv parametrlarining birlamchi va takroriy tadqiqotlari bo'yicha qiyosiy tahlil shuni ko'rsatdiki:

- birlamchi tadqiqotlarda rang va loyqalik ko'rsatkichlari mos ravishda 2,0 va 4,3 baravar ortiq bo'lgan;
- qolgan organoleptik va minerallashuv ko'rsatkichlari esa belgilangan standartlar doirasida saqlangan.

Suvning kimyoviy tarkibi bo'yicha birlamchi tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, Amudaryodan suv olish nuqtasidagi namunalarda temir, polifosfatlar, ammiak azot (shu jumladan to'rtlamchi ammoniy va fenol) miqdorlari O'zDSt 950:2011 da belgilangan me'yoriy qiymatlar doirasida bo'lgan.

Xususan:

- Temir miqdori 1,0 REK darajasida bo'lib, bu normaning yuqori chegarasi hisoblanadi;

– Polifosfatlar miqdori esa 0,02 MPC darajasida aniqlanib, nisbatan past qiymatga ega bo'lgan.

Marganes, mis va ruxning tarkibini aniqlash shuni ko'rsatdiki, ular sinovdan o'tgan suvda topilmagan, garchi standart bo'yicha ularning ma'lum miqdori suv namunalarida ruxsat etilgan – 0,43 REKni tashkil etadi.

Olingan natijalar Amudaryoning o'rganilayotgan suv namunalaridagi ushbu kimyoviy elementlar parametrlari O'zDSt 950:2011 da ko'rsatilgan standart qiymatlarga to'g'ri kelgan degan xulosaga kelish imkonini beradi.

Suv namunalarida ftor miqdori $0,3 \text{ mg/dm}^3$ (0,43 REK) ni tashkil etdi, bu tanlangan standart doirasida edi.

Neft mahsulotlari va sintetik sirt faol moddalar tarkibi ham o'rganilayotgan suv sifatining muhim ko'rsatkichlari hisoblanadi, shuning uchun ular O'zDSt 950:2011 da standartlashtirilgan. Takroriy tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, o'rganilayotgan suv namunalarida sintetik sirt faol moddalar miqdori 0,22 REK ni tashkil qiladi.

Ammo o'rganilgan suv namunalarida neft mahsulotlarining parametrlari keskin – $1,77 \text{ mg/dm}^3$ (17,7 REK) ga oshdi. Shuni ta'kidlash kerakki, suv namunalari 1 haftadan so'ng o'sha nuqtadan qayta tahlil qilinganda, neft mahsulotlari miqdori normal chegaralarda edi.

Birinchi namunani o'rganishda ushbu ko'rsatkichning yuqori qiymatlari, bizning fikrimizcha, suvning bir martalik ifloslanishi va neft mahsulotlarining suv ombori suvlariga tasodifiy tushishi bilan bog'liq.

Bundan tashqari, 5 kun davomida suvning BKI (BKI_5) biroz ko'tarildi va bu 1,3 REK ni tashkil etdi. Bizning fikrimizcha, bu suv namunalari olingan joyning yuqori loyqalanish darajasi, ko'p miqdordagi qamish va botqoqli qirg'oqlari bilan tavsiflanganligi bilan bog'liq.

Ishonchimiz komilki, agar suv olish zamonaviy talablarga javob bersa, tavsiflangan parametr standart darajada

bo'ladi.

Amudaryo va O'zbekistonning ayrim suv havzalarida yuqoridagi barcha ko'rsatkichlar standart qiymatlar doirasida bo'lgan BKl_5 va BKl_{20} ni o'rganish bo'yicha mamlakatimiz olimlari tomonidan ilgari tugallangan tadqiqotlar natijalari ishonchni tasdiqlaydi.

BKl_5 dan tashqari, xuddi shu nuqtadan olingan suv namunalarini birlamchi o'rganish jarayonida ham tahlil qilindi. Olingan natijalar standart chegaralar ichida edi. Binobarin, o'tgan davr mobaynida ushbu ko'rsatkichlarga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy va sun'iy omillar yuzaga kelmadi.

Amudaryoning suv olish punktida suvning organoleptik xususiyatlariga ta'sir qiluvchi barcha ko'rsatkichlar va komponentlar (kimyoviy tarkibi) – temir, marganes, mis, rux, ftor, sintetik sirt faol moddalar, polifosfatlar, neft tarkibidan tashqari – standart doirasida edi va BKl_5 ko'rsatkichi standartning yuqori chegaralarida bo'lgan. Ammo bu o'sish tasodifiy edi va Amudaryodagi suv sifatining haqiqiy holatini aks ettirmadi.

Bundan tashqari, Amudaryodan olingan suv namunalaridagi noorganik komponentlarning tarkibi o'rganildi.

O'zDSt 950:2011 da belgilangan o'rganilayotgan suv namunalaridagi noorganik komponentlarning 10 ta ko'rsatkichidan 3 tasi (30,0%) aniqlanmagani, 7 tasi (70,0%) esa REK doirasida ekanligi aniqlandi. Binobarin, noorganik komponentlari bo'yicha o'rganilayotgan suv xavfsiz hisoblanadi va aholiga maishiy, ichimlik hamda madaniy maqsadlarda foydalanish uchun tavsiya etilishi mumkin.

Qiyosiy baholashni o'tkazish uchun Amudaryo suv namunalaridagi og'ir metallar va boshqa elementlar tuzlari ko'rsatkichlari natijalari O'zDSt 950:2011 bo'yicha keltiriladi, ularni aniqlash majburiy emas. Ammo bu parametrlar

ichimlik suvi va yer usti suvlaridan olingan suv namunalarining sifatini baholash uchun muhimdir.

Aniqlanishicha, o'rganilgan 19 ta ko'rsatkichdan 21,05% aniqlanmagan, 78,95% esa ichimlik suvi uchun xos bo'lgan me'yoriy qiymatlar doirasida qayd etilgan. Faqat 2 ta ko'rsatkich sezilarli darajada kattaroq: kaltsiy — 2,4526 mg/dm³ va natriy — 3,2056 mg/dm³. Bu o'rganilayotgan suvda ushbu elementlarning ko'payishini ko'rsatadi.

Ushbu suv manbasidan olingan suv namunalaridagi noorganik komponentlar, shuningdek, og'ir metallar tuzlari va zaharli elementlarning 12 ta parametridan 66,67% takroriy tadqiqotlar davomida aniqlanmadi, qolgan 33,33% esa normal qiymatlar chegarasida edi.

Binobarin, olingan natijalar yuqoridagi barcha noorganik komponentlarning tarkibi standart chegaralar ichida ekanligini yoki umuman aniqlanmaganligini ko'rsatadi, ya'ni sinovdan o'tgan suvning sifati O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan standartlarga mos keladi.

Suv sifati standartlariga mos keladigan bir xil ma'lumotlar ilgari o'tkazilgan birlamchi tadqiqotlar natijasida ham olingan bo'lib, bu bir necha yillar davomida ushbu ko'rsatkichlarda dinamik o'zgarishlar yo'qligini ko'rsatadi.

Shu bilan birga, suv namunalaridagi zaharli kimyoviy elementlarning tarkibini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Ularni aniqlash O'zDSt 950:2011 bo'yicha majburiy emas, lekin o'rganilayotgan suvning sifatini aniqlash uchun katta ahamiyatga ega bo'lganligi sababli, namunalarda 13 ta parametrdan 38,46% aniqlanmadi, 53,85% ko'rsatkichlar esa suv namunalarida nisbatan kam miqdorda topildi.

Olingan natijalarning qiyosiy tahlili shuni ko'rsatdiki, o'rganilgan suv namunalarida yuqori kaltsiy miqdori (67,2187 mg/dm³) aniqlangan.

O'rganilayotgan daryo suvidagi kalsiyni bunday

yuqoriligi O'zbekiston suv havzalarida, jumladan Amudaryoda, suv sathining pastligi sababli doimiy ravishda yuqori minerallashuvi bilan bog'liq.

Ko'pgina mahalliy tadqiqotchilar, masalan, Ilyinskiy I.I. va boshqalar [2009], Nuraliev N.A. va boshqalar [2017], Almatov B.I. va boshqalar [2018] hozirgi kunga qadar o'z ishlarida suv minerallashuvining bosqichma-bosqich o'sishini qayd etgan va buni suv sathining pastligi bilan bog'lagan.

Shuningdek, biz buni suv sathining pastligi bilan bog'liq deb hisoblaymiz, chunki suv sho'rligining oshishi va ma'lum bir suv omboridagi suv hajmining pasayishi o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri proporsionallik mavjud.

Aniq-lan-gan ko'rsatkichlar oldingi natijalardan deyarli farq qilmadi, bunda kaltsiy ($2,4526 \text{ mg/dm}^3$) va natriy ($3,2056 \text{ mg/dm}^3$) miqdorining ortishi qayd etildi. Vaqt o'tishi bilan natriy miqdori standart darajaga tushgan bo'lsa-da, kaltsiy miqdori yuqori darajada saqlanib qolmoqda.

Aniqlanishicha, Amudaryoning suv olish punktidagi suv namunalarida noorganik komponentlar konsentratsiyasining normaga nisbatan ortishi kuzatilmagan, ammo zaharli kimyoviy elementlardan biri – kaltsiyning ayrim parametrlari yuqoriligidicha qolmoqda.

O'rganilgan ko'rsatkichlarga ko'ra, mazkur suv aholi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanishga yaroqli hisoblanadi. Biroq aholi ichimlik suvidan foydalanishda shuni yodda tutishi kerakki, suvda kaltsiy miqdori doimiy yuqori (ya'ni kaltsiyli suv) bo'lib qolmoqda.

Bundan tashqari, Amudaryodan olingan suv namunalarida pestitsidlarni aniqlash bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Birlamchi va takroriy tadqiqotlar davomida Amudaryo suv namunalarida GXSG ning α -, β - va γ -izomerlari, DDT va uning metabolitlari – DDD, DDE

aniqlanmagan.

Binobarin, o'rganilayotgan suv ombori suvida pestitsidlarning mavjud emasligi barqaror bo'lib, bu ko'rsatkichlarga ko'ra suv O'zDSt 950:2011 ning barcha talablariga javob beradi.

Ma'lumki, mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlar ichimlik suvi hamda turli suv havzalarining suv sifatini baholashning ajralmas qismi bo'lib, ular aholining suvdan foydalanishga yaroqliligini aniqlashda asosiy ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Shu munosabat bilan suvning mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlari O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 ga muvofiq tarzda amalga oshirilgan.

Ushbu tadqiqotning vazifalaridan biri — tadqiqot dinamikasida Amudaryo suv namunalaridan mikroorganizmlarning unib chiqish qobiliyatini o'rganish edi.

Amudaryodan olingan suv namunalarini o'rganish natijalari O'zDSt 950:2011 da keltirilgan mikrobiologik ko'rsatkichlar bilan qiyosiy tahlil qilindi va ularning mosligi tasdiqlandi.

Amudaryodan olingan suv namunalarining mikrobiologik tadqiqotlari natijalari shuni ko'rsatdiki, Amudaryodan suv olish joyida o'rganilgan suv namunalarida UKB (umumiy koliform bakteriyalar) miqdori tanlangan me'yordan 22 000 martadan ortiq, UMS (umumiy mikroorganizmlar soni) esa 23,8 marta yuqori bo'lgan.

Bu esa shuni anglatadiki, miqdoriy mikrobiologik ko'rsatkichlarga ko'ra (UKB va UMS) olingan namunalar O'zDSt talablariga javob bermaydi.

Binobarin, mikrobiologik ko'rsatkichlar asosida aytish mumkinki, Amudaryoning suv olish joyidagi suv dezinfeksiya qilinmagan holda aholi tomonidan maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqsiz hisoblanadi.

Amudaryodan olingan suv namunalarini birlamchi va takroriy mikrobiologik tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatdiki, UKB ning yuqori miqdori bir necha yillardan keyin ham saqlanib qolgan. Bu esa O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 asosida o'tkazilgan mikrobiologik tadqiqotlar dinamikasida tekshirilayotgan suvning mikrobial ifloslanishi doimiy ravishda yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Aniqlangan o'zgarishlarning asosiy xususiyati shundan iboratki, o'rganilayotgan suv sifatining yuqori ko'rsatkichlari bo'yicha ma'lumotlar dinamikasida aniq o'sish yoki kamayish qonuniyatlari kuzatilmagan.

Amudaryo suvi ko'rsatilgan ko'rsatkichlarga ko'ra aholining maishiy, ichimlik va madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun yaroqsiz deb topilgan.

Keyingi o'rganishlar patogen va shartli patogen mikroorganizmlar — *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* — ning o'rganilayotgan suv namunalaridagi unib chiqish tezligini baholashga qaratilgan edi.

Bu, ayniqsa, barcha suv namunalarida (100%) mikroorganizmlar ekilgan birinchi bosqichdagi tadqiqotlar uchun xosdir. O'sishning massivligi yuqori bo'lgan, chunki ba'zi namunalarda ozuqaviy muhitga ega Petri idishlarida uzluksiz o'sish qayd etilgan. Ikkinchi seriyadagi unib chiqish darajasi esa nisbatan past bo'lgan.

Takroriy tadqiqotlarda barcha ko'rsatkichlar yuqori foizda aniqlandi:

- *Shigella spp.* va *Escherichia spp.* — har biri 100%
- *Salmonella spp.* — 94,4%
- *Staphylococcus spp.* va *Enterococcus spp.* — har biri 83,3%

Bu mikroorganizmlarning o'sish tezligi yuqori bo'lib, suv namunalarida ularning faol unib chiqish qobiliyati isbotlangan.

Ikki yil o'tgach o'tkazilgan takroriy mikrobiologik tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, *Staphylococcus spp.* dan tashqari barcha mikroorganizmlar – *Enterococcus spp.*, *Escherichia spp.*, *Shigella spp.* – suv namunalarida identifikatsiya qilindi.

O'zDSt 950:2011 da bu ko'rsatkich ko'zda tutilmagan, ammo deyarli barcha rivojlangan mamlakatlarda uni suv namunalarida aniqlash majburiy hisoblanadi.

Bundan tashqari, barcha xalqaro ichimlik suvi standartlari ham ushbu parametрни aniqlashni talab etadi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, tekshirilgan suvda o'rtacha 36 ta *Giardia spp.* (lyambliya sistalari) aniqlangan.

Holbuki, O'zDSt 950:2011 ga ko'ra, 25 dm³ suvda lyambliya sistalari bo'lmasligi kerak.

Shunday qilib, aniqlangan sistalar soni o'rganilayotgan suvdagi standart qiymatdan bir necha baravar yuqori.

Shu munosabat bilan biz kriptosporidiy oosistlarini (*Cryptosporidium spp.*) ham o'rgandik, garchi ularning ta'rifi O'zDSt 950:2011 da ko'zda tutilmagan.

O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 da kriptosporidiy oosistlarining me'yoriy tartibga solinmaganligini inobatga olib, biz boshqa mamlakatlarning normativ ko'rsatkichlarini me'yor sifatida ko'rib chiqdik.

Bizning tadqiqotimizda 25 dm³ suvda o'rtacha 91 ta *Cryptosporidium spp.* oosistlari topildi.

Tahlil davomida biz Rossiya Federatsiyasida qabul qilingan standartlardan foydalandik.

Olingan ko'rsatkichlar tanlangan me'yordan sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi.

Ichak patogen protozoalarini aniqlash orqali parazitologik parametrlarni baholash maqsadida takroriy tadqiqotlar (*Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.*) ikki yildan keyin amalga oshirildi.

Takroriy tadqiqotlarning asosiy maqsadi: birinchidan,

tekshirilayotgan suv namunalarida o'rganilayotgan patogenlarning miqdoriy dinamik o'zgarishlarini aniqlash; ikkinchidan, Amudaryo havzasida yashovchi aholining suvdan foydalanish monitoringi mexanizmini ishlab chiqish bo'yicha ma'lumotlarni olish; uchinchidan, vaqt bo'yicha parazitologik ko'rsatkichlar asosida berilgan suv omborining holatini aniqlash; to'rtinchidan, aholining suvdan foydalanishning parazitologik xavfsizligi prognozini ishlab chiqishdan iborat.

Bu holat ichimlik suvining suvdan foydalanishga yaroqliligini baholash uchun ochiq suv havzalaridagi suvning parazitologik ko'rsatkichlarini doimiy ravishda kuzatib borish zarurligidan dalolat beradi.

O'tkazilgan birlamchi va takroriy tadqiqotlar asosida patogen ichak protozoyasining miqdoriy ko'rsatkichlari – kriptosporidiy oosistlari (*Cryptosporidium spp*) dinamikada kuzatildi va o'rganildi.

Olingan ma'lumotlar Amudaryoning parazitologik holatini monitoring qilish samaradorligini oshirish va ushbu ko'rsatkich bo'yicha suv omborining suv sifatini baholash imkonini berdi.

Ko'p yillik tadqiqotlar natijasida ma'lum bo'ldiki, suv namunalarining kimyoviy va mikrobial tarkibida keskin o'zgarishlar yo'q, ba'zi kimyoviy moddalarning tasodifiy chiqishi bundan mustasno.

Bu holat olib borilgan tadqiqotlar asosida Amudaryoning maishiy va ichimlik suvi olinadigan joylardagi suvini sanitariya-gigiyena, sanitariya-mikrobiologik va sanitariya-parazitologik monitoring qilish mexanizmini ishlab chiqish mumkinligidan dalolat beradi.

Amudaryo suvini yilning turli davrlarida suv olish nuqtasida suv sathining pastligini hisobga olgan holda qayta-qayta o'rganish natijasida aniq monitoring mexanizmi ishlab chiqildi.

Gigiyenik xavfsizlik prognozini ishlab chiqish uchun Amudaryo havzasida yashovchi aholi salomatligi uchun xavfni baholash quyidagi bosqichlarda o'tkazildi: xavfni aniqlash, ta'sirni baholash, doza-ta'sir munosabatlarini baholash, xavf tavsifi.

Uchinchi bobda biz Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari, minerallashuv parametrlari va kimyoviy tarkibini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar natijalarini taqdim etamiz. Ular aholi salomatligi uchun xavfni baholashda qo'llaniladi.

Aniqlanishicha, sanitariya-gigiyena ko'rsatkichlari bo'yicha xavf minimal, ta'sir qilish vaqti ham qisqa bo'lgan, xavf xarakteristikalarini esa ahamiyatsiz. Shunga asoslanib, gigiyenik xavfsizlik bo'yicha prognoz "qulay" deb baholandi.

Bundan tashqari, mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlar bo'yicha olingan natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, ushbu parametrlar bo'yicha ham xavf minimal, xavf xarakteristikalarini ahamiyatsiz, ya'ni mikrobiologik va parazitologik xavfsizlik prognozi "qulay" deb baholanadi.

Xulosa qilib shuni alohida ta'kidlashni istardimki, sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotga tavsiya etilgan sanitariya-gigiyena, mikrobiologik va parazitologik monitoring tizimi, shuningdek, Amudaryo havzasi hududida yashovchi aholining suvdan foydalanishdagi gigiyenik va mikrobiologik xavfsizlik prognozini monitoring qilish muhim amaliy ahamiyatga egadir.

Aholi salomatligi xavfini baholashda gigiyenik va mikrobiologik prognoz "qulay" deb topilgan bo'lib, bu Amudaryo suv ombori suvidan maishiy, ichimlik va madaniy -maishiy maqsadlarda foydalanish imkoniyatining mavjudligini tasdiqlaydi hamda tavsiya etilgan monitoring sifatini doimiy nazorat qilish imkonini beradi.

YAKUNIY XULOSALAR

1. Birlamchi va takroriy o'rganishlar davomida Amudaryo suv namunalaridagi organoleptik ko'rsatkichlar, suvning minerallashuv darajasi, ammiak azoti, nitritlar, nitratlar, sulfatlar va xloridlar miqdori belgilangan standart me'yorlar doirasida ekanligi aniqlandi.

Kuzatuv davrida Amudaryo suvining organoleptik xususiyatlariga ta'sir etuvchi barcha ko'rsatkich va komponentlar (temir, marganes, mis, rux, ftor, sintetik sirt faol moddalar, polifosfatlar) me'yoriy chegaralarda bo'lgan.

Amudaryodan olingan suv namunalarida noorganik komponentlar – alyuminiy, berilliy, mishyak, simob, qo'rg'oshin va boshqalarning konsentratsiyasi ortmagan, ammo kuzatuv davrida kaltsiy miqdori doimiy ravishda yuqori bo'lib qolganligi aniqlangan.

2. Dastlabki va takroriy tadqiqotlarda Amudaryodan suv olish nuqtasidagi suv namunalarida umumiy koliform bakteriyalar (UKB) miqdori me'yordan mos ravishda 22000 va 2400 martadan ortiq bo'lgan, umumiy mikrobiologik son (UMS) esa 23,8 va 246 martaga oshgani aniqlangan.

Suv namunalarida *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* identifikatsiya qilingan va ularning massiv o'sishi yuqori darajada bo'lgani qayd etilgan.

Suvda patogen, shartli patogen mikroorganizmlar va UMS hatto oz miqdorda aniqlangan taqdirda ham bu holat mikroblar bilan ifloslanish omili sifatida baholanadi va suv manbalaridan maishiy, ichimlik hamda madaniy-maishiy maqsadlarda foydalanish uchun xavf omili sifatida qaralishi ilmiy asoslangan.

3. Dastlabki o'rganishlar davomida Amudaryodan olingan suv namunalarida o'rtacha 36 ta *Giardia spp.* systasi aniqlangan bo'lib, bu O'zDSt 950:2011 da ko'rsatilgan me'yordan bir necha baravar yuqori ko'rsatkich hisoblanadi.

Shuningdek, 25 dm³ suvda *Cryptosporidium spp.* oosistalari o'rtacha 91 ta miqdorda (me'yordan ortiq) aniqlangan.

Qayta tekshiruvlar natijasida bu ikkala ko'rsatkich nafaqat amaldagi me'yorlardan, balki ilgari qayd etilgan parazitologik ko'rsatkichlardan ham mos ravishda 1,78 va 1,52 baravar yuqori bo'lgan.

Bu holat vaqt o'tishi bilan patogen ichak protozoyalarining miqdoriy o'sishi sodir bo'layotganidan dalolat beradi.

4. O'rganilayotgan sanitariya-gigiyena, mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlar o'rtasidagi uzoq muddatli kuzatuvlar hamda aniqlangan sabab-oqibat bog'liqliklarni inobatga olgan holda:

- suvning mineralizatsiya darajasi,
- kimyoviy tarkibi
- hamda patogen ichak mikroorganizmlarining miqdoriy o'zgarishlari doimiy nazorat ostida bo'lishi zarur.

Shuningdek, *Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.* tahlillari nafaqat yoz mavsumida, balki bahor oylarida suv sathi pasayadigan davrlarda ham muntazam amalga oshirilishi tavsiya etiladi.

5. Amudaryo suvini bosqichma-bosqich sanitariya-gigiyena va sanitariya-parazitologik o'rganish metodikasi birlashtirilib, takomillashtirildi.

Suv namunalarini tashish va tashqi muhitda saqlash jarayonini soddalashtirish maqsadida mis sulfat (CuSO₄) yordamida 0,1–0,3 g/l dozada parazitlar patogenlarning birlamchi kontsentratsiyasini ta'minlaydigan

takomillashtirilgan usul qo'llanildi.

6. *Cryptosporidium spp.* oosistalarini aniqlash va ularni tasniflash tartibini O'zDSt reglamentlariga kiritish ilmiy asoslangan zarurat hisoblanadi.

Hozirda O'zDSt 950:2011 va O'zDSt 951:2011 me'yoriy hujjatlarida *Cryptosporidium spp.* oosistalari parazitologik xavfsizlik ko'rsatkichlari sifatida tartibga solinmagan.

Shu sababli Rossiya Federatsiyasida amalda bo'lgan sanitariya me'yorlari asosida 25 dm³ ichimlik suvda ularning mavjud emasligi mezon sifatida qabul qilinishi maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

7. ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th, ²³⁸U radionuklidlarining summaviy tarkibi yoki Amudaryodan suv olish nuqtasidagi suv namunalarining umumiy β -aktivligi aniqlanganda me'yorlardan og'ishlar qayd etilmadi.

Olingan ko'rsatkichlar sinovdan o'tkazilgan suv namunalarining O'zbekiston Respublikasi SanPiN 0193-06 talablariga to'liq mos kelishini ko'rsatdi.

8. Barcha namunalarda sohil bo'yi tuproqlarining pastki cho'kindilarida qo'rg'oshin, seziy, nikel, galiy, selen, stronsiy, talliy va uran elementlari mavjudligi kuzatilmadi.

Biroq, barcha o'rganilgan pastki cho'kindi namunalarida kaltsiyning sezilarli miqdori (Ca) aniqlangan.

Amudaryoning suv olish punktidagi umumiy radiatsion fon qabul qilinadigan sanitariya me'yorlariga mos keladi va suv havzasi hamda uning atrofida doimiy yashovchi aholi uchun xavf tug'dirmaydi.

Shuningdek, daryoning ikkala qirg'og'idagi umumiy radiatsion fon qiymatlari bir-biridan sezilarli farq qilmagan.

Suvning ikkilamchi radioaktiv ifloslanish manbalari aniqlanmadi.

9. Tadqiqotlar dinamikasi davomida Amudaryo suv namunalarida zaharli kimyoviy elementlarning miqdoriy

tarkibi bilan tabiiy va sun'iy radionuklidlarning solishtirma faolligi (umumiy β -aktivlik) o'rtasida ishtibohli bog'liqlik mavjud emasligi isbotlangan.

10. Sanitariya-gigiyena, mikrobiologik va parazitologik monitoring tizimi, shuningdek, aholi tomonidan suvdan foydalanishning gigiyenik va mikrobiologik xavfsizligi prognozi ishlab chiqildi.

Aholi salomatligi xavfini baholash natijalariga ko'ra, gigiyenik va mikrobiologik prognoz "qulay" deb topilgan bo'lib, bu Amudaryo suv omboridan maishiy, ichimlik, madaniy va xo'jalik maqsadlarida foydalanish imkoniyatining mavjudligini ko'rsatadi.

Bahor faslida, ya'ni Amudaryoda suv sathi kamayadigan davrda, suv va tub cho'kindilarni radiologik tahlil qilish orqali daryo va qirg'oq hududlarining umumiy radiatsion fonini doimiy kuzatib borish, profilaktika va potensial xavf manbalarini aniqlash uchun tavsiya etiladi.

AMALIY TAVSIYALAR

1. O'zDSt 951:2011 talablariga muvofiq, aholining barcha belgilangan me'yorlarga javob beradigan ichimlik suvi bilan ta'minlanishini ta'minlash maqsadida suvni koagulyatsiyalash, cho'ktirish, filtrlash va zamonaviy dezinfeksiya usullarini joriy etish tavsiya etiladi.

2. Amudaryodan suv olishda *Giardia spp.* va *Cryptosporidium spp.* oosistalarining miqdoriy tarkibini doimiy ravishda kuzatib borish, nafaqat yoz mavsumida, balki bahor oylarida suv miqdori pasayadigan davrlarda ham tavsiya etiladi.

3. Mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlar O'zDSt 950:2011 talablariga javob bermaganligi sababli, Amudaryo havzasida yashovchi aholi tomonidan suvdan tegishli dezinfeksiya choralari ko'rilmagan holda foydalanish tavsiya etilmaydi.

4. Sanitariya-gigiyena, mikrobiologik va parazitologik monitoring tizimi, shuningdek, Amudaryo havzasida yashovchi aholining suvdan foydalanish xavfsizligi prognozi O'zbekiston Respublikasi sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan amaliyotga joriy etilishi tavsiya etiladi.

5. Kelajakda Amudaryo oqimining tabiiy va sun'iy tartibga solinishi bilan bog'liq xavf-xatarlarning oldini olish maqsadida, suv havzasi bo'yicha umumiy radiatsion fon monitoringini kuchaytirish tavsiya etiladi.

6. O'zDSt 951:2011 va O'zDSt 950:2011 hujjatlari asosida ichimlik suvi sifatini ta'minlash uchun punktlarda suvni koagulyatsiyalash, cho'ktirish, filtrlash va dezinfeksiya qilishning zamonaviy usullarini qo'llash tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdushukurov D.A., Kabuliyev Z.V., Soliboyeva Z.N. Amudaryo irmoqlarida suvning tarkibi va sifatini o'rganish // Fan va yangi texnologiyalar. — Bishkek, 2013. — № 7. — B. 47–53.
2. Agarzaeva G.A. Suvni ifloslantirganlik uchun jinoiy javobgarlikning xususiyatlari // Tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va atrof-muhitni muhofaza qilish muammolari (ekologik va huquqiy jihatlar): xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. — Maxachqal'a: "Aleph", 2010. — B. 109–113.
3. Azimov G.D., Daburov K.N. Tojikiston Respublikasi aholisining suv bilan bog'liq o'tkir ichak kasalliklari // Tibbiyotda yangi kun. — Toshkent–Buxoro, 2019. — № 1 (25/1). — B. 8–11.
4. Azimov G.D., Daburov K.N. Tojikiston Respublikasi suv obyektlari holatining sanitariya-gigiyenik jihatlarini // Qirg'iziston tibbiyoti. — 2016. — № 3. — B. 18–23.
5. Alieva S.K., Isxakova X.I., Paxomova V.A., Mineralova L.V. Ichimlik suvini sanitariya va mikrobiologik tahlil qilish usullari // Uslubiy ko'rsatmalar № 012-3/0136. — Toshkent, 2008. — 34 b.
6. Alieva S.K., Isxakova X.I., Paxomova V.A., Mineralova L.V. Sanitariya-indikativ va patogen flora uchun ochiq suv havzalari (daryolar, ko'llar, hovuzlar, suzish havzalari, oqava suvlar va boshqa suvlar) suvlarini sanitariya-mikrobiologik tahlil qilish usullari // Metodik ko'rsatmalar № 012-3/0152. — Toshkent, 2009. — 43 b.
7. Almatov B.I., Nuraliev N.A., Jumayeva A.A. O'zbekiston

suv omborlari mikrobiologiyasi va suv tarkibi sifatining o'ziga xosligi // Tibbiyotda yangi kun. — Toshkent, 2018. — № 2 (22). — B. 112–114.

8. Almatov B.I., Nuraliev N.A., Qurbonova S.Yu. O'zbekistonning ayrim suv havzalaridagi suvning mikrobial tarkibidagi o'zgarishlarning mavsumiy dinamikasi // Mikrobiologiya jurnali. — Kiyev, 2016. — 78-jild, № 2. — B. 95–102.

9. Almatov B.I., Nuraliev N.A., Nuralieva X.O. O'zbekistondagi ayrim suv omborlari kimyoviy tarkibining mavsumiy dinamikasini tahlil qilish va baholash // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2017. — № 1. — B. 148–152.

10. Anganova E.V. Suv ekotizimlarida opportunistik bakteriyalarning biologik xususiyatlari // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2010. — № 5. — B. 67–68.

11. Aslanova M.M. Atrof-muhitning gigiyenik monitoringi tizimida parazitologik ko'rsatkichlar uchun gigiyenik standartlarni uslubiy ta'minlash to'g'risida // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2017. — № 10. — B. 970–982.

12. Antipanova N.A., Koshkina V.S., Kotlyar N.N., Taxtina K.N. Janubiy Uraldagi yirik qora metallurgiya markazi sharoitida ichimlik suvi sifatini qisqacha baholash // Suv: ekologiya va texnologiya VII xalqaro kongressi materiallari. — Moskva, 2006. — B. 953–954.

13. Axmedjanov B.K. O'zbekiston Respublikasida suv resurslaridan foydalanish va ularni muhofaza qilish bo'yicha Milliy ma'ruza // Seminar: Ekotizim suv yetkazib beruvchilar sifatida (Jeneva, 13–14 dekabr, 2004 yil).

14. Baktybaeva Z.B., Sulaymonov R.A., Valeev T.K., Raxmatullin N.R. Boshqirdiston Respublikasining Trans-Ural mintaqasidagi suv obyektlarining sanitariya-gigiyena xususiyatlari // Kasbiy tibbiyot va ekologiya. — Rossiya, 2016. — № 4. — B. 112–127.

15. Bazarov D.R., Norqulov B.E., Jumaboyeva G.U.,

Ortiqboeva F.K., Po'latov S.M. Amudaryoning o'rta oqimidagi gidrologik xususiyatlar // Agrar fan. — Toshkent, 2019. — № 6. — B. 30–32.

16. Bozorova G.D., Nuraliev N.A., Matnazarova G.S. O'zbekistonning turli mintaqalaridagi suv omborlari suv namunalaridan enterobakteriyalarni ekish xususiyatlari // Ukraina tibbiy almanaxi. — Ukraina, 2012. — T. 15, № 4. — B. 39–41.

17. Borzunova E.A., Kuzmin S.V., Akramov R.L., Kiyamova E.L. Ichimlik suvi sifatining aholi salomatligiga ta'sirini baholash // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2007. — № 3. — B. 32–34.

18. Butina T.V., Potapov S.A., Belyx O.I. Baykal ko'lidagi siyanofaglarning molekulyar genetik xilma-xilligi // Suv ekotizimidagi mikroorganizmlar va viruslar mavzusidagi xalqaro ishtirokdagi 3-Baykal mikrobiologik simpoziumi materiallari (Irkutsk, 2011 yil 3–8 oktyabr). — Irkutsk: Geografiya instituti nashriyoti, V.B. Sochava SB RAN, 2011. — B. 30–31.

19. Vasilyeva F.N., Pavlova A.I., Argunov M.I. Suv omborlarini sanitariya-mikrobiologik o'rganish // Mintaqaviy ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. — Yoqut davlat qishloq xo'jaligi akademiyasi, 2018. — B. 262–264.

20. Vinokurov Yu.I., Krasnoyarova B.A. Suv va ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan Sibirning strategik rivojlanishi // Polzunovskiy byulleteni. — 2011. — № 4/2. — B. 42–47.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI (davomi)

21. Vorobyova T.A., Evseev A.V., Tulskeya N.I. Sun'iy radionuklidlar migratsiyasini o'rganishga kartografik yondashuvlar // Inter Carto xalqaro konferensiyasi materiallari. — InterGIS, 2013. — 19-jild. — B. 147–153.

22. Gapparov B.X., Beglov I.F., Nazariy A.M., Usmonova O.K. Amudaryo va Sirdaryo havzalarida suv sifati // Tahliliy hisobot. — Toshkent, 2011. — 80 b.

23. Ginatullina E.N. O'zbekistondagi ichimlik va reaksiya suv manbalarining ekologik holati ko'rsatkichlari // O'zbek biologiya jurnali. — Toshkent, 2020. — № 1. — B. 39–44.

24. Ginatullina E.N. Aydar-Arnasoy tizimidagi suv jamoalarining hozirgi ekologik holati: biologik xilma-xillikni saqlash va ko'llar mahsuldorligi // O'zbek biologiya jurnali. — Toshkent, 2019. — № 2. — B. 41–45.

25. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Suv va sanitariya-gigiyena global yillik bahosi (GLAAS), 2010: Taraqqiyot uchun resurslarni maqsadli yo'naltirish.

26. Gusev E.M., Nasonova O.N. Mumkin bo'lgan iqlim o'zgarishi munosabati bilan shimoliy daryo havzalarining suv balansi tarkibiy qismlarining o'zgarishini stsensariy prognozlash metodologiyasi // Suv resurslari. — Moskva, 2013. — T. 40, № 4. — B. 396–411.

27. Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L. Suv resurslarini boshqarish. Suvdan foydalanish strategiyalarini muvofiqlashtirish. — Moskva: Ilmiy dunyo, 2010. — 229 b.

28. Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L. Transchegaraviy suv muammolari. Ularni hal qilishga yondashuv. 1-qism: Shartnomalarni shakllantirish // Suv resurslari. — Moskva, 2013. — T. 40, № 3. — B. 306–319.

29. Dvinskix S.A. Yer usti suvlarining hosil bo'lish omillari va kimyoviy tarkibining elementlari // O'quv-uslubiy qo'llanma. — Perm, 2020. — 78 b.

30. Djamalov R.G., Xasiev R.S. Zamonaviy suv diplomatiyasi // Tabiat. — 2011. — № 9. — B. 44–51.

31. Dmitrieva V.A., Davydova N.S. Mintaqaviy ahamiyatga ega bo'lgan alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning zamonaviy muammolari va ularni hal qilish yo'llari // Mintaqalararo ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. — Voronej, 2014. — B. 88–92.

32. Donayev A.M. Maishiy va ichimlik suvi ta'minotini rivojlantirish va O'zbekiston aholisining suvdan foydalanish

sharoitlarini yaxshilashning sanitariya-gigiyena muammolarini hal qilishning zamonaviy ilmiy-amaliy yondashuvlari (Surxondaryo viloyati shahar va tumanlari misolida): dissertatsiya avtoreferati. — PhD diss. — Toshkent, 2004. — 20 b.

33. Drozdova E.V., Sychik E.I., Buraya V.V. Dam olish maskanlarida suv havzalari xavfsizligining indikator mikrobiologik ko'rsatkichlarini eksperimental asoslash // Sog'liqni saqlash xavfini tahlil qilish. — Belarus, 2015. — № 1. — B. 1–9.

34. Demidova L.L., Xutoryanina I.V., Chernikova M.P., Dumbadze O.S., Kovalyov E.V., Karpuschenko G.V., Nenadskaya S.A. Rostov viloyatidagi atrof-muhit obyektlarining sanitariya-parazitologik monitoringi // Rossiya janubidagi tibbiy byulleten. — 2020. — № 11/3. — B. 79–83.

35. Juravlev P.V., Aleshnyaya V.V., Panasovets O.P., Artyomova T.Z. Bakterial ichak infeksiyalarining suv bilan tarqalishida sanitariya-gigiyena omillarining roli // ZNiSO. — 2017. — № 10 (295). — B. 20–24.

36. Zaburaeva X.Sh., Usmonov A.X., Daukaev A.A. Checheniston Respublikasi daryolarining tipologiyasi va ularning ekologik holati // Shimoliy Kavkaz geologiyasi, geofizikasi va geoekologiyasining zamonaviy muammolari. — Grozniy: Checheniston Respublikasi Fanlar akademiyasi, 2011. — B. 380–383.

37. Zagainova A.V., Talaeva Yu.G. Suvdan foydalanishning har xil turlari suvidan ajratilgan patogen va opportunistik bakteriyalarning epidemik xavfini baholash // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2010. — № 5. — B. 68–73.

38. O'zbekiston Respublikasining "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni (1993).

39. O'zbekiston Respublikasining "Fuqarolar salomatligini muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni (1997): 3

-, 8-, 13-, 34-moddalar.

40. O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni (2009): 8-, 40-, 41-, 51-, 68-, 73-, 74-moddalar.

21. Vorobyova T.A., Evseev A.V., Tulskaya N.I. Sun'iy radionuklidlar migratsiyasini o'rganishga kartografik yondashuvlar // Inter Carto xalqaro konferensiyasi materiallari. — InterGIS, 2013. — 19-jild. — B. 147–153.

22. Gapparov B.X., Beglov I.F., Nazariy A.M., Usmonova O.K. Amudaryo va Sirdaryo havzalarida suv sifati // Tahliliy hisobot. — Toshkent, 2011. — 80 b.

23. Ginatullina E.N. O'zbekistondagi ichimlik va reaksiya suv manbalarining ekologik holati ko'rsatkichlari // O'zbek biologiya jurnali. — Toshkent, 2020. — № 1. — B. 39–44.

24. Ginatullina E.N. Aydar-Arnasoy tizimidagi suv jamoalarining hozirgi ekologik holati: biologik xilma-xillikni saqlash va ko'llar mahsuldorligi // O'zbek biologiya jurnali. — Toshkent, 2019. — № 2. — B. 41–45.

25. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Suv va sanitariya-gigiyena global yillik bahosi (GLAAS), 2010: Taraqqiyot uchun resurslarni maqsadli yo'naltirish.

26. Gusev E.M., Nasonova O.N. Mumkin bo'lgan iqlim o'zgarishi munosabati bilan shimoliy daryo havzalarining suv balansi tarkibiy qismlarining o'zgarishini stsenariy prognozlash metodologiyasi // Suv resurslari. — Moskva, 2013. — T. 40, № 4. — B. 396–411.

27. Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L. Suv resurslarini boshqarish. Suvdan foydalanish strategiyalarini muvofiqlashtirish. — Moskva: Ilmiy dunyo, 2010. — 229 b.

28. Danilov-Danilyan V.I., Xranovich I.L. Transchegaraviy suv muammolari. Ularni hal qilishga yondashuv. 1-qism: Shartnomalarni shakllantirish // Suv resurslari. — Moskva, 2013. — T. 40, № 3. — B. 306–319.

29. Dvinskix S.A. Yer usti suvlarining hosil bo'lish omillari va kimyoviy tarkibining elementlari // O'quv-uslubiy qo'llanma. – Perm, 2020. – 78 b.

30. Djamalov R.G., Xasiev R.S. Zamonaviy suv diplomatiyasi // Tabiat. – 2011. – № 9. – B. 44–51.

31. Dmitrieva V.A., Davydova N.S. Mintaqaviy ahamiyatga ega bo'lgan alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning zamonaviy muammolari va ularni hal qilish yo'llari // Mintaqalararo ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Voronej, 2014. – B. 88–92.

32. Donayev A.M. Maishiy va ichimlik suvi ta'minotini rivojlantirish va O'zbekiston aholisining suvdan foydalanish sharoitlarini yaxshilashning sanitariya-gigiyena muammolarini hal qilishning zamonaviy ilmiy-amaliy yondashuvlari (Surxondaryo viloyati shahar va tumanlari misolida): dissertatsiya avtoreferati. – PhD diss. – Toshkent, 2004. – 20 b.

33. Drozdova E.V., Sychik E.I., Buraya V.V. Dam olish maskanlarida suv havzalari xavfsizligining indikator mikrobiologik ko'rsatkichlarini eksperimental asoslash // Sog'liqni saqlash xavfini tahlil qilish. – Belarus, 2015. – № 1. – B. 1–9.

34. Demidova L.L., Xutoryanina I.V., Chernikova M.P., Dumbadze O.S., Kovalyov E.V., Karpuschenko G.V., Nenadskaya S.A. Rostov viloyatidagi atrof-muhit obyektlarining sanitariya-parazitologik monitoringi // Rossiya janubidagi tibbiy byulleten. – 2020. – № 11/3. – B. 79–83.

35. Juravlev P.V., Aleshnyaya V.V., Panasovets O.P., Artyomova T.Z. Bakterial ichak infeksiyalarining suv bilan tarqalishida sanitariya-gigiyena omillarining roli // ZNiSO. – 2017. – № 10 (295). – B. 20–24.

36. Zaburaeva X.Sh., Usmonov A.X., Daukaev A.A. Checheniston Respublikasi daryolarining tipologiyasi va

ularning ekologik holati // Shimoliy Kavkaz geologiyasi, geofizikasi va geoeekologiyasining zamonaviy muammolari. — Grozniy: Checheniston Respublikasi Fanlar akademiyasi, 2011. — B. 380–383.

37. Zagainova A.V., Talaeva Yu.G. Suvdan foydalanishning har xil turlari suvidan ajratilgan patogen va opportunistik bakteriyalarning epidemik xavfini baholash // Gigiyena va sanitariya. — Moskva, 2010. — № 5. — B. 68–73.

38. O'zbekiston Respublikasining "Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni (1993).

39. O'zbekiston Respublikasining "Fuqarolar salomatligini muhofaza qilish to'g'risida"gi Qonuni (1997): 3 -, 8-, 13-, 34-moddalar.

40. O'zbekiston Respublikasining "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida"gi Qonuni (2009): 8-, 40-, 41-, 51-, 68-, 73-, 74-moddalar.

41. Zakrutin V.E., Gibkov E.V., Silyarenko G.Yu. Sharqiy Donbassdagi yer usti va yer osti suvlari sifatini gidrokimyoviy ko'rsatkichlar asosida qiyosiy baholash // Oliy o'quv yurtlari yangiliklari. Shimoliy Kavkaz mintaqasi. Tabiiy fanlar. — 2016. — № 3. — B. 173–182.

42. Zaredinov D.A., Ten O.L., Radyuk R.I., Salixboev U.S., Usmonov F.R., Boltaeva A.I. Uran konlari yaqinida radionuklidlarning tarqalishi // Radiatsion gigiena. — 2016. — T. 9, № 4. — B. 37–42.

43. Egorova G.G., Gordeeva I.S. Suvni sanitariya-gigiyenik baholash // O'quv-uslubiy qo'llanma. — Perm, 2014. — 98 b.

44. Ilyinskiy I.I., Iskandarova G.T., Iskandarova Sh.T. O'zbekiston sharoitida yer usti suv manbalarini ifloslanishdan muhofaza qilishni tashkil etishning sanitariya-gigiyena tamoyillari // Uslubiy ko'rsatmalar. — Toshkent, 2007. — 23 b.

45. Ilyinskiy I.I., Iskandarov Sh.T., Iskandarov A.B. Suv

gigienasi va aholini suv bilan ta'minlashning dolzarb muammolari, O'zbekistonda suv havzalarini sanitariya muhofazasi: tadqiqot natijalari va vazifalari // O'zbekiston shifokorlari assotsiatsiyasi axborotnomasi. — Toshkent, 2009. — № 1. — B. 12–15.

46. Iskandarova Sh.T., Iskandarova G.T. Xavfsiz suv ta'minoti — yuqumli va parazitlar kasalliklarning oldini olish // Xalqaro ilmiy jurnal. — 2016. — № 3. — B. 36–39.

47. Ivanova L.V., Artemova T.Z., Zagainova A.V. Ichimlik suvining epidemik xavfsizligining mikrobiologik va parazitologik ko'rsatkichlarini xalqaro talablarga muvofiqlashtirish // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2013. — № 5. — B. 45–48.

48. Qodirova G.B., Kaldibaeva B.K., Djenbaev B.M., Jolboldiev B.T. Jirg'alon daryosi havzasining radioekologik tadqiqotlari // Qirg'iziston Respublikasi Milliy fanlar akademiyasi yangiliklari. — Bishkek, 2017. — № 1. — B. 29–33.

49. Kashirin V.V. Gidropolitika davri yoki suvning maxfiy kuchi. — Moskva: Linor, 2011. — 406 b.

50. Kataeva S.E., Shulyak E.V., Bryl V.I., Chaban N.G. Slavutich shahrining suv muhitida og'ir metallarning tarkibi masalasi bo'yicha. — Moskva, 2000. — B. 751–752.

51. Kaurova Z.G., Reznichenko O.P. Lomonosov hududidagi Neva ko'rfazining janubiy qismidagi suvning sanitariya-mikrobiologik holati // Biologiya fanlari. — Sankt-Peterburg, 2017.

52. Kirtsideli I.Yu., Vlasov D.Yu., Teshebaev Sh.B. Sharqiy Antarktidaning toza suv havzalarida psixrofil mikroskopik qo'ziqorinlarning rivojlanishi // Tibbiy mikologiya muammolari. — 2013. — 15-jild, № 2. — B. 86–87.

53. Krokhaleva S.I., Chepil A.P. Biobijondagi suv rekreatsion obyektlari holatini mikrobiologik tahlil qilish // Vestnik PGU. — 2017. — № 3. — B. 47–54.

54. Korneev P.V., Lozovaya S.Yu., Lozovaya N.M. Suv omborlaridagi suv darajasini o'lchash misolidan foydalangan holda suv obyektlarini monitoring qilish samaradorligini oshirish yo'llari // Xalqaro eksperimental ta'lim jurnali. — Moskva, 2015. — № 1–2. — B. 273–277.

55. Konshin A.M., Lessor P.M., Obruchev V.V., Bartold V.V., Berg L.S. Orol dengizi. // CWATER — Markaziy Osiyo ekologiyasining suv resurslari haqidagi bilimlar portal.

56. Kuznetsova M.A., Subbotina Yu.M. Suv omborlarini mikrobiologik o'z-o'zini tozalash // Turli darajadagi ekotizimlarga antropogen ta'sir to'plami. — Moskva: RGSU nashriyoti, 2010. — B. 142–150.

57. Klepikov O.V. Sanoat shahrining atrof-muhit holatini har tomonlama baholash // Gigiena va sanitariya. — 2018. — 97-jild, № 8. — B. 686–692.

58. Larin V.E. Suv sifatining yangi sanitariya-parazitologik ko'rsatkichi — kriptosporidium ookistlari // Oziq-ovqat sanoati. — Rossiya, 2004. — № 11. — B. 70–73.

59. Madreimov A., Abdullaev F., Absattarova V.K. Atrof-muhit ifloslanishining ayrim omillarining Qoraqalpog'iston Respublikasi aholisi salomatligiga ta'siri to'g'risida // O'zbekiston epidemiologlari, gigienistlari, sanitar shifokorlari va yuqumli kasalliklar bo'yicha IX Respublika qurultoyi materiallari. — Toshkent, 2010. — B. 85–86.

60. Mazaev V.T. Rossiya Federatsiyasining yangi qoidalarida ichimlik suvi sifati va oqava suvlar tarkibini nazorat qilish to'g'risida // Suv ta'minoti va sanitariya texnologiyasi. — 2015. — № 4. — B. 94–97.

61. Mazruho A.B., Monaxova E.V., Duvanova O.V., Mishankin B.N., Kruglikov V.D. 2009 yildan 2011 yilgacha Rostov-Dondagi suv omborlari va drenajlarini monitoring qilish paytida O1 emas, O139 emas, vibrion vabosi ajratilgan // Ayniqsa xavfli infeksiyalar muammolari. — Moskva, 2013. — № 1. — B. 11–17.

62. Malysheva A.G., Rastyannikov E.G., Bezzubov A.A., Dorogova M.D. Atrof-muhitdagi suv obyektlarining tahliliy monitoringini takomillashtirish // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2000. — № 5. — B. 69–72.

63. Maltseva Yu.M. Markaziy Osiyoda suv resurslarini boshqarish: hamkorlik va muloqot uchun muammolar va imkoniyatlar // Suv va ekologiya: muammolar va yechimlar. — 2010. — № 4. — B. 53–58.

64. Malnik V.V. Baykal ko'lining qirg'oq zonasidagi suv-qattiq interfeysdagi mikrobyal plyonkalar jamoasi: PhD dissertatsiyasi. — Ulan-Ude, 2010. — 22 b.

65. Malysheva N.S., Samofalova N.A., Dmitrieva E.L. Rossiya–Ukraina chegarasidagi Psel daryosi suvining parazitologik xususiyatlari // Parazitar kasalliklarga qarshi kurash nazariyasi va amaliyoti. — Rossiya, 2014. — № 15. — B. 141–146.

66. Mamontova L.M., Savilov E.D. Sharqiy Sibirning sanoat shaharlarida suv ta'minoti va ichimlik suvi manbalarining virusli ifloslanishi // Gigiena va sanitariya. — 2000. — № 3. — B. 17–19.

67. Matyugina E.B., Belkova N.L. Chuchuk suv mikrobyal jamoalarining xilma-xilligini belgilovchi omillarni izlash // Suv ekotizimlarida mikroorganizmlar va viruslar. Xalqaro ishtirokdagi 3-Baykal mikrobiologik simpoziumi materiallari (Irkutsk, 2011 yil 3–8 oktyabr). — Irkutsk: Geografiya instituti nashriyoti, V.B. Sochavy SB RAS, 2011. — B. 18–19.

68. Muxamedov I.M., Xujaeva Sh.A., Rizaev J.A., Almatov B.I., Nuraliev N.A. Klinik mikrobiologiya: laboratoriya tashhisi uchun qo'llanma mutaxassislar uchun. — Toshkent: Yangi asr avlodi, 2016. — 632 b.

69. Myagkova N.V. O'zbekiston Respublikasida suv sifatini baholash usullarini takomillashtirish imkoniyatlari // Fan va ta'lim masalalari. — Toshkent, 2017. — № 10(11). — B. 12–18.

70. Ipsen N., UNEP va UCC-Water. IWRMni amalga oshirish bo'yicha yo'l xaritasi. Suv resurslarini boshqarish bo'yicha xalqaro konferensiya, Kopengagen, 2007.

71. Nosirova A.R., Nuraliev N.A. Suv omborlari joylashgan hududlarda doimiy yashovchi aholining kasallanish ko'rsatkichlari tahlili // Toshkent tibbiyot akademiyasi axborotnomasi. — Toshkent, 2017. — № 3. — B. 102–104.

72. Niyazmetov M. Orolbo'yining o'ziga xos sharoitlarida shahar aholisini maishiy va ichimlik suvi bilan ta'minlashni gigiyenik baholash va uni yaxshilash chora-tadbirlarini asoslash (Xiva misolida): dissertatsiya avtoreferati. — Tibbiyot fanlari nomzodi. — Toshkent, 2002. — 19 b.

73. Nosova S.F. Suv obyektlarining ekologik xavfsizligi (Amur daryosi havzasi misolida). — Xabarovsk; Moskva: RPA, 2011. — 135 b.

74. Nuraliev N.A., Ginatullina E.N., Almatov B.I. Ichimlik va rekreatsion maqsadlar uchun suv obyektlari sifatini gidrobiologik tahlil qilishning ilmiy va amaliy tamoyillari // Uslubiy tavsiyalar. — Toshkent, 2014. — 42 b.

75. Nuraliev N.A., Showmarov S.B., Mirshina O.P., Tetyuxina M.G., Tupitsina M.G. O'zbekiston Respublikasida suv obyektlarida suv sifatini sanitariya nazoratini takomillashtirish // 0392-sonli axborot xati. — Toshkent, 2013. — 8 b.

76. Nuraliev N.A., Sagdullaeva B.O. Sanitariya mikrobiologiyasining nazariy va amaliy asoslari. — Toshkent, 2014. — 45 b.

77. Onishchenko G.G. Rossiya Federatsiyasi aholisini ichimlik suvi bilan ta'minlashni gigiyenik baholash va uni yaxshilash choralari // Gigena va sanitariya. — Moskva, 2009. — № 2. — B. 4–13.

78. Og'ir metallar va boshqa elementlarning tuzlarini optik emissiya spektrometri yordamida aniqlash. — O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi

tomonidan tasdiqlangan 8m/254–2011-sonli ko'rsatmalar.

79. Orol dengiziga quyiladigan transchegaraviy suv oqimlarini va Markaziy Osiyodagi boshqa transchegaraviy suv oqimlarini baholash. — ECE/MP.WAT/WG.2/2011/4 – ECE/MP.WAT/WG.1/2011/4.

80. Parfenova V.V., Suslova M.Yu. Suv omborlari suvlarining mikrobial xavfsizligini baholashning yangi yondashuvlari: suv iste'moli manbalari // Rossiya Fanlar akademiyasining Samara ilmiy markazi yangiliklari. — Samara, 2014. — № 1. — B. 67–69.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI (yakuni)

81. Podolskiy S.A., Davydova N.S. Voronej viloyatining kichik suv omborlari tipologiyasi // Suv: ekologiya va texnologiya: Yettinchi xalqaro kongress. — 2006. — № 1. — B. 135–136.

82. Pugach S.L., Borevskiy B.V., Yazvin A.L. Shimoli-g'arbiy federal okrug yer osti suvlari: ichimlik va sanoat suvlari bilan ta'minlanganlik holati // Rossiyaning mineral resurslari. — 2008. — № 4. — B. 88–93.

83. Rasskazova N.S., Bobylev A.V. Suv obyektlarining monitoringi: muammolar va ularni hal qilishning zamonaviy usullari (Janubiy Ural misolida) // Ekologiya, suv resurslarini muhofaza qilish va suvni tozalash. — Chelyabinsk: SUSU, 2011. — B. 20–21.

84. Rasulova N.F., Muxamedova N.S., Maqsudova N.A. O'zbekistondagi suv havzalaridagi suv sifatini gigiyenik prognozlash masalasi // Fan muammolari. — 2017. — № 2(15). — B. 89–93.

85. Romanenko N.A. Ichimlik suvining epidemiologik xavfsizligi ko'rsatkichlari qatoriga kriptosporidium ookistlarini kiritish zarurati to'g'risida // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2001. — № 1. — B. 31–35.

86. Savelyev S.I. Ijtimoiy va gigiyenik monitoring tizimida ko'p faktorli xaritalashning dolzarbligi // Gigiena va

sanitariya. — Moskva, 2018. — № 6. — B. 568–571.

87. Savenko V.S. Kimyoviy elementlarning biofilligi va uning okean kimyosida aks etishi // Moskva davlat universiteti axborotnomasi, ser. 5: Geografiya. — Moskva, 1997. — № 1. — B. 3–7.

88. Savilov E.D., Anganova E.V. Suv ekotizimlarining mikrobiologik monitoringi // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2010. — № 5. — B. 56–58.

89. SanPiN RUz № 0318–15. O'zbekiston Respublikasi hududidagi suv havzalarida suvni muhofaza qilish bo'yicha gigiyenik va epidemiyaga qarshi talablar. — Toshkent, 2015. — 35 b.

90. Semenova T.A., Goncharov D.B. Kamchatka shimolidagi kriptosporidioz // Infektsiya va immunitet. — Rossiya, 2012. — B. 377–379.

91. Sibirina T.F. Krasnoyarsk o'lkasida suv resurslari holatining ekologik monitoringi. — Krasnoyarsk: Krasnoyarsk davlat agrar universiteti nashriyoti, 2012. — 126 b.

92. Sinyaeva T. Transchegaraviy suvlarning sanitariya-gigiyenik monitoringi va transchegaraviy Dnestr daryosi havzasini boshqarish va Yevropa Ittifoqining Suv asosiy Direktivasi // Eko-TIRAS. — Kishinyov, 2008. — B. 276–280.

93. Skalnaya M.G. Moskva aholisi tomonidan iste'mol qilinadigan ichimlik suvidagi kimyoviy elementlar tarkibi // Sankt-Peterburg Davlat Tibbiyot Akademiyasi byulleteni I.I. Mechnikov nomida. — Sankt-Peterburg, 2004. — № 3. — B. 114–115.

94. Skorobatkan V.V., Kirichkova S.N., Osipova E.A., Denisenko E.V. Ichimlik suvining sifati va aholi salomatligi // Rossiya Federatsiyasi sog'liqni saqlash. — Moskva, 2011. — № 4. — B. 38–39.

95. Starikova E.G., Voronkova O.V., Kavshirina Yu.V., Shubina N.I. Kriptosporidium va makroorganizm:

kriptosporidioz rivojlanishiga ta'sir qiluvchi omillar // Yuqumli kasalliklarning dolzarb muammolari. — Tomsk, 2017. — № 2. — B. 420–426.

96. Stepanova T.F. Epidemiologik nazoratni yaxshilash va parazitlar kasalliklarning oldini olishda ko'p bosqichli monitoring // Tibbiy parazitologiya va parazitlar kasalliklar. — Moskva, 2018. — № 2. — B. 20–25.

97. Surmasheva E.V., Korchak G.I. Ukrainada ichimlik suvi sifatiga qo'yiladigan talablar va patogenlarning suv orqali yuqishi bilan bog'liq yuqumli kasalliklar // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2013. — № 6. — B. 33–37.

98. Suleymanov R.A., Bakirov A.B., Valeev T.K., Baktybaeva Z.B., Raxmatullin N.R. Ichimlik suvi sifatini aholi o'rtasida kasallanish xavfini kamaytirish omili sifatida tartibga solish // Ufa kasbiy tibbiyot va inson ekologiyasi ilmiy-tadqiqot instituti byulleteni. — Ufa, 2015. — № 3. — B. 30–33.

99. Toshmuhamedov B.A. Aydar–Arnasoy ko'llar tizimining gidrobiologik rejimi // O'zbek biologiya jurnali. — Toshkent, 2014. — № 1. — B. 29–32.

100. Tonoeva N.Ch., Udaltsov E.A., Efremov E.A. Saxa Respublikasida (Yakutiya) suv sathining sanitariya-parazitologik ifloslanishining aholi orasida haqiqiy parazitlar tarqalishiga ta'siri // Kemerovo davlat universitetining xabarnomasi. Seriya: Biologiya, texnika va yer fanlari. — Rossiya, 2018. — № 3. — B. 32–39.

101. On O.L. Uran ishlab chiqaradigan radioaktiv chiqindilarni yo'q qilish inshootlarining radioekologik xususiyatlari va uni takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar // Radiatsion gigiena. — 2015. — T. 8, № 2. — B. 132–134.

102. Tul'skaya E.A., Raxmanin Yu.A., Joldakova Z.I. Suvni dezinfektsiyalashning kimyoviy vositalaridan foydalanishni nazorat qilish uchun xavfsizlik ko'rsatkichlarini asoslash va ularni xalqaro talablarga muvofiqlashtirish zarurati //

Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2012. — № 2. — B. 88–91.

103. Tymchuk S.N., Larin V.E., Sokolov D.M., Sokolov M.S. Inson iste'moli uchun mo'ljallangan suvni sanitariya-mikrobiologik baholashning asosiy tamoyillari // Rossiyaning ekologik byulleteni. — 2015. — № 6. — B. 20–30.

104. Usmonov I.A., Xodjaeva G.A., Musaeva A.K. O'zbekistonda suv obyektlari monitoringini takomillashtirish masalasi to'g'risida // Ekologiya va qurilish. — Toshkent, 2017. — № 3. — B. 3–9.

105. Usmonov I.A., Maxmudova D.I., Xodjaeva G.A., Musaeva A.K. Chirchiq va Ohangaron daryolarining holatini muhofaza qilish chora-tadbirlarini ishlab chiqish uchun ekologik monitoring // Ekologiya va suv xo'jaligi. — Toshkent, 2019. — № 1. — B. 1–16.

106. Fayzieva D.X. Geografik axborot tizimlaridan foydalangan holda suv obyektlarini ekologik-gigiyenik baholash // Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi maqolalari to'plami: Gigiena, sanitariya va kasbiy patologiya muammolari. — Toshkent, 2013. — B. 322–324.

107. Fayzieva M.F. O'zbekiston sharoitida suv havzalarini sanitariya muhofazasi masalasi to'g'risida // Fan va ta'lim axborotnomasi. — Toshkent, 2016. — № 4. — B. 1–3.

108. Xasanova M.I., Fayzieva M.F., Usmonov I.A. Qashqadaryo viloyati aholisini toza ichimlik suvi bilan ta'minlash masalasi haqida // Tibbiyotda yangi kun. — Toshkent, 2018. — № 2 (22). — B. 93–96.

109. Xoxlova E.A. Ishqoriy suv ichish — uning tanaga ta'siri qanchalik foydali? // Davolovchi shifokor: Tibbiy ilmiy va amaliy jurnal. — Moskva: "Ochiq tizimlar nashriyoti" MChJ, 2019. — № 6. — B. 45–49.

110. Sherkwzieva G.F., Danaev B., Yusupho'zhaeva A.M., Mustanov J. Ochiq suv havzalarining ekologik-gigiyenik holatini kuzatish // Jamiyat va sog'liqni saqlash. —

Toshkent, 2016. — № 1. — B. 72–73.

111. Shkarupa E.V., Olishevskaya T.S. Suv resurslaridan foydalanish va muhofaza qilishning ekologik va iqtisodiy jihatlarini // Rossiya oʻrmonlari va ularda boshqaruv. — 2011. — № 2. — B. 81–83.

112. Showmarov S.B., Tetyuxina L.G., Nuraliev N.A., Tupitsina M.G. Oʻzbekiston suv havzalaridagi suvning kimyoviy tarkibi va boshqa yer usti suv havzalaridan farqlovchi xususiyatlari: sharh // Nazariy va klinik tibbiyot jurnali. — Toshkent, 2012. — № 7. — B. 41–44.

113. Elpiner L.I. Suv resurslarini kompleks boshqarishga tibbiy va ekologik yondashuvlar // Gigiena va sanitariya. — Moskva, 2012. — № 5. — B. 15–18.

114. OʻzDSt 950:2011. Ichimlik suvi. Gigiyenik talablar va sifat nazorati.

115. OʻzDSt 951:2011. Markazlashtirilgan maishiy va ichimlik suvi taʼminoti manbalari. Gigiyenik, texnik talablar va tanlash qoidalari.

116. Aboagye S.Y., Asare P., Otchere I.D., Koka E., Mensah G.E., Yirenya-Tawiah D., Yeboah-Manu D. Gana Densu daryosi havzasi boʻylab tanlangan jamoalarda Buruli yarasi kasalligining atrof-muhit va xulq-atvor omillari: Case-control tadqiqoti // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2017. — № 96(5). — P. 1076–1083.

117. Álvarez-Vázquez M.Á., Prego R., Caetano M., De Uña -Álvarez E., Doval M., Calvo S., Vale C. Kichik ifloslanmagan daryolar orqali mikroelementlarning dengizga qoʻshgan hisssasi: suvning taʼsiri suv ombori va oqava suvlarni tozalash inshooti // Chemosphere. — 2017. — № 178. — B. 173–186.

118. Almatov B.I., Nuraliev N.A., Qurbonova S.Yu. Oʻzbekistonning ayrim suv omborlaridagi suv mikroblari tuzilishidagi oʻzgarishlarning mavsumiy dinamikasi // Yevropa ilmiy sharhi. — Avstriya, 2016. — № 7–8. — B.

46–48.

119. Ammar R., Kazpard V., Wazne M., El Samrani A.G., Amacha N., Saad Z., Chou L. Suv ombori cho'kindilari: yer usti va yer osti suvlari interfeysida kimyoviy moddalarning cho'kmasi yoki manbai // Environ. Monit. Assess. — 2015. — № 187(9). — P. 579–582.

120. Avad J., van Leuven J., Chow C.W., Smernik R.J., Anderson S.J., Cox J.W. Daryo va yopiq suv havzalarining ichimlik suvi havzasidagi DOM tabiatining mavsumiy o'zgarishi // Environmental Pollution. — 2017. — № 220. — P. 788–796.

121. Aziz F., Parrado Rubio J., Ouazzani N., Dary M., Manyani X., Rodriguez Morgado B., Mandi L. Marokash qishloq joylaridagi saqlash suv omborlarida ichimlik suvining sanitariya ta'sirini baholash // Saudi J. Biol. Sci. — 2017. — № 24(4). — P. 767–777.

122. Bartram J., Korrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., Howard G., Rinehold A., Stevens M. Suv xavfsizligi rejasini ishlab chiqish va amalga oshirish bo'yicha qo'llanma: ichimlik suvi yetkazib beruvchilar uchun risklarni bosqichma-bosqich boshqarish. — Kopengagen: JSST Yevropa mintaqaviy byurosi, 2011. — 48 b.

123. Besmer M.D., Hammes F. Vaqti-vaqti bilan yuqori mikrob yuklari bilan yer osti suvlarini tozalovchi ichimlik suvi zavodida qisqa muddatli mikrobial dinamika // Water Res. — 2016. — № 15. — B. 11–18.

124. Bowmer K.H. Avstraliyada suv resurslarini muhofaza qilish: yerdan foydalanish va daryo salomatligi o'rtasidagi bog'liqliklar, cho'chqachilik tizimlariga e'tibor qaratish // Journal of Hydrology. — 2011. — T. 403, № 1–2. — B. 176–185.

125. Janubiy Braziliyada ichimlik suvi manbai va dam olish sifatida ishlatiladigan lagunada enterik viruslar va somatik koli faglarining fazoviy taqsimlanishi // Int. J. Hyg.

Environ. Health. — 2016. — № 219. — P. 617–625.

126. Gruca-Rokosz R., Bartoszek L., Koszelnik P. Polshaning janubi-sharqidagi suv omborlarining suv-havo interfeysi bo'ylab karbonat angidrid oqimiga atrof-muhit omillarining ta'siri // J. Environ. Sci. — 2017. — № 56. — P. 290–299.

127. Kizny-Gordon A.E., Mathers A.J., Cheong E.Y.L., Gottlieb T., Kotay S., Walker A.S., Peto T.E.A., Crook D.W. Kasalxonadagi suv muhiti karbapenemga chidamli organizmlar uchun rezervuar sifatida — adabiyotlarni tizimli ko'rib chiqish // Clin. Infect. Dis. — 2017. — № 64(10). — P. 1435–1444.

128. Liu Y., Wang J., Liu D., Li Z., Zhang G., Tao Y., Xie J., Pan J., Chen F. Somonni mulchalash sitrus bog'larida ekstremal gidrologik va harorat sharoitlarining zararli ta'sirini kamaytiradi // PLoS One. — 2014. — № 9(1). — P. 870–894.

129. Mays L.W. Yer osti suv resurslarining barqarorligi: o'tmish, hozirgi va kelajak (sharh) // Water Resour. Manag. — 2013. — T. 27, № 13. — P. 4409–4424.

130. Mohiuddin M.M., Salama Y., Schellhorn H.E., Golding G.B. Shotgun metagenomikasi chuchuk suvli plyaj qumlarini bakterial patogenlar ombori sifatida ochib beradi // Water Res. — 2017. — T. 115. — B. 360–369.

131. Morrison J.M., Baker K.D., Zamor R.M., Nikolay S., Elshahed M.S., Youssef N.H. Grand Leyk (AQSh) ko'lidagi mavsumiy tabaqalanish paytida mikrobial jamoalarning fazoviy-zamoniy dinamikasi // PLoS One. — 2017. — № 12(5). — P. 177–488.

132. Nazina T.N., Shestakova N.M., Semenova E.M., Korshunova A.V., Kostrukova N.K., Tourova T.P., Min L., Feng Q., Poltarau A.B. Yuqori haroratli og'ir neft omboridagi metabolik faol bakteriyalar xilma-xilligi // Front. Microbiol. — 2017. — № 8. — P. 707.

133. Peletz R., Mahin T. Kriptosporidiozning oldini olish: xavfsiz ichimlik suvi ta'minoti zarurati // Bull. World Health Organ. — 2013. — Maxsus son, № 1–6. — B. 6–7.

134. Wang V., Ndungu A.W., Wang J. Uch Gorges suv ombori mintaqasidagi yer usti suvlari va cho'kindilardagi endokrin-buzuvchi birikmalar monitoringi // Arch. Environ. Contam. Toxicol. — 2016. — № 71(4). — P. 509–517.

135. Wetz M.S., Yoskowitz D.W. Estuariylar uchun "ekstremal" kelajakmi? Ekstremal iqlim hodisalarining estuariy suv sifati va ekologiyasiga ta'siri // Mar. Pollut. Bull. — 2013. — T. 69, № 1–2. — B. 7–18.

136. Zaredinov D.A. O'zbekistonda ichimlik suvining radioekologik monitoringi // Jurnal nazariy va klinik tibbiyot. — 2017. — № 6. — B. 93–96.

137. Zaredinov D.A., Li M.V. Suv sifatini integratsiyalashgan nazorat va radiatsiya-gigienik baholash algoritmi // Jurnal nazariy va klinik tibbiyot. — Toshkent, 2018. — № 3. — B. 117–119.

138. Zeng L., Luo G., He T., Guo Y., Qian X. Sulfatni kamaytiruvchi bakteriyalarning cho'kindi-suv interfeysida metil simobga ta'siri // J. Environ. Sci. (Xitoy). — 2016. — № 46. — B. 214–219.

139. Zeng Q., Liu Y., Zhao X., Sun M., Li X. Havzalararo suv o'tkazish loyihasi natijasida fitoplankton jamoalaridagi o'zgarishlarni bashorat qilish: model taqqoslash // Environ. Pollut. — 2017. — № 223. — P. 676–684.

140. Zhang Q., Xu X., Fan Z. Manas daryosi havzasining ekologik muammolari bo'yicha potentsial xavfni baholash // Nat. Hazards. — 2012. — T. 21, № 3. — B. 70–78.

141. Zhao B., Tian M., An Q., Ye J., Guo J.S. Geterotrof azotni olib tashlovchi bakteriyalarning xususiyatlari va ularning ammoniyga boy oqava suvlarni tozalashdagi potentsial qo'llanilishi // Bioresour. Technol. — 2017. — № 226. — P. 46–54.

ILOVALAR

1-ilova

MONOGRAFIYADA FOYDALANILGAN ATAMALAR VA TA'RIFLAR

Bentoslar — umurtqasiz hayvonlar bo'lib, o'ziga xos hayot tarziga ega. Ular suv havzalarining chuqurlik qismida yoki tubida erkin holda yashaydi.

Bioindikatsiya — tirik organizmlar va ularning jamoalari tomonidan atrof-muhitdagi organik yoki toksik yuklamalarga bo'lgan reaksiyalari asosida ekologik holatni baholash usuli.

Suvdan foydalanish — yuridik va jismoniy shaxslarning suv resurslaridan o'z ehtiyojlari uchun, suv obyektidan suvni bevosita olib tashlamasdan foydalanishi.

Suvdan foydalanuvchilar — suv obyektidan o'z ehtiyojlari uchun foydalanayotgan yuridik yoki jismoniy shaxslar.

Gidrobiologiya (*sanitariya*) — suv havzalarining sifatini belgilovchi biologik jarayonlarni o'rganadigan fan sohasi bo'lib, tabiatni muhofaza qilish va inson salomatligi nuqtayi nazaridan bu jarayonlarni boshqarish yo'llarini aniqlaydi.

Gidrobiontlar — suv muhitida yashovchi organizmlar bo'lib, ular ikki asosiy guruhga bo'linadi:

- suv ustunida yashovchilar: suzuvchi organizmlar (plankton, nekton, neyston);

- biriktirilgan hayot tarziga ega organizmlar: suv substratiga (tub, o'simliklar va boshqalar) birikkan yoki bo'ylab harakatlanadigan organizmlar (bentos, perifiton va boshqalar).

Qabul qilinadigan kunlik iste'mol (ADI) — organizm tana

vazniga (mg/kg) nisbatan hisoblangan holda suv, havo, tuproq yoki oziq-ovqat orqali har kuni iste'mol qilinishi mumkin bo'lgan, sog'liq uchun xavf tug'dirmaydigan modda miqdori.

Suv havzasining dam olish zonasi — suzish yoki boshqa dam olish faoliyatlari uchun foydalaniladigan suv havzasi yoki unga tutash qirg'oq qismi.

Sanitariya-muhofaza zonasi — markazlashtirilgan ichimlik va maishiy suv ta'minoti manbalarining ifloslanishdan himoyalaniishi uchun maxsus sanitariya-epidemiologik tartib o'rnatilgan hudud va suv zonasi.

Suvni ifloslantiruvchi manba — yer usti yoki yer osti suvlariga zararli moddalar, mikroorganizmlar yoki issiqlik kiritilishini yuzaga keltiruvchi manba.

Suv sifati — suvning tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlari majmui bo'lib, uning muayyan maqsadlar (ichish, sug'orish, sanoat, ekologik va boshqalar) uchun yaroqliligini belgilaydi.

Suv sifatini nazorat qilish — suv sifat ko'rsatkichlarining amaldagi standartlar va sanitariya talablarga muvofiqligini aniqlash maqsadida olib boriladigan tekshiruvlar majmui.

Suv sifati mezon — suvdan foydalanishning muayyan turiga ko'ra suv sifatini baholash uchun qo'llaniladigan me'yoriy yoki tavsiflovchi ko'rsatkich.

Suvdagi zararlilikning cheklovchi belgisi — suv tarkibidagi moddalar uchun belgilangan eng past konsentratsiya bo'lib, bu miqdordan oshganida sog'liq uchun xavf tug'ilishi mumkin.

Makrofitlar — yirik suv o'simliklari bo'lib, ular yarim suv osti (qamish, qamishsimon o'simliklar) yoki to'liq suv ostida (ko'lmak, urit va boshqalar) yashaydi.

Minerallanish — suv tarkibida erigan noorganik tuzlar va ba'zan organik moddalarning umumiy miqdorini aks ettiruvchi ko'rsatkich. Agar suvdagi quruq qoldiq 1000 mg/dm³ gacha bo'lsa — u yangi suv, 1000 mg/dm³ dan

ortiq bo'lsa — minerallashtirilgan suv deb ataladi.

Markazlashtirilmagan ichimlik va maishiy suv ta'minoti — suv taqsimoti tarmog'i mavjud bo'lmagan holda, yer osti yoki yer usti suv manbalaridan to'g'ridan-to'g'ri foydalanish asosida aholi ehtiyojlari uchun suv ta'minoti usuli.

Suv sifati standartlari — suvdan foydalanish maqsadlariga qarab, suv tarkibi va xususiyatlariga qo'yiladigan me'yoriy ko'rsatkichlar majmui.

Oddiy koliform bakteriyalar (OKB) — oksidaza faolligiga ega bo'lmagan, sporalar hosil qilmaydigan gram-manfiy tayoqcha bakteriyalar bo'lib, ular 37 °C haroratda 24–48 soat davomida laktozani kislota va gazga aylantirish xususiyatiga ega.

Taxminiy ruxsat etilgan daraja (TRED) — toksik ta'sirni baholashda hisob-kitob, ekspress yoki eksperimental usullar asosida ishlab chiqilgan vaqtinchalik gigienik me'yor bo'lib, yangi qurilayotgan yoki rekonstruksiya qilinayotgan oqava suvlarni tozalash inshootlari loyihalarida qo'llaniladi.

Suvni ifloslanishdan muhofaza qilish — suv resurslarini ifloslanishdan himoya qilishga qaratilgan chora-tadbirlar tizimi bo'lib, ifloslanish manbalarining oldini olish, ularni cheklash va bartaraf etishni o'z ichiga oladi.

Chiqindilarni zararsizlantirish — oqava suvlar tarkibidagi patogen va boshqa sanitariya jihatidan xavfli mikroorganizmlarni yo'q qilish maqsadida olib boriladigan tozalash jarayonlari majmui.

Perifiton jamoalari — zich substratlarda (kemalarning suv osti qismlari, gidrotexnik inshootlar, sanoat obyektlari va boshqalar) yashovchi organizmlar to'plami. Ularga suv o'tlari, protozoalar, rotiferlar, qurtlar, mollyuskalar, umurtqasiz hayvonlar lichinkalari kiradi.

Maksimal ruxsat etilgan kontsentratsiya (MRK) — suvdagi moddaning shunday maksimal miqdoridirki, u modda umr davomida har kuni tanaga tushsa ham, inson

salomatligiga (shu jumladan kelajak avlodlarga) bevosita yoki bilvosita salbiy ta'sir ko'rsatmaydi hamda suvdan foydalanishning gigienik sharoitlarini buzmaydi.

Rekreatsioon suvdan foydalanish — suv havzasi yoki uning qirg'oq zonalaridan suzish, sport mashg'ulotlari va dam olish maqsadlarida foydalanish.

Sanitariya mikrobiologiyasi — inson salomatligiga zarar yetkazishi mumkin bo'lgan atrof-muhit mikroorganizmlari (suv, tuproq, havo, oziq-ovqat va h.k.)ni o'rganadigan tibbiy mikrobiologiya bo'limi.

Saproblik — organizmlarning parchalanish darajasi yuqori bo'lgan organik moddalar mavjud bo'lgan suv muhitida yashash va rivojlanish xususiyatini belgilovchi fiziologik xususiyatlar majmui. Unga ko'ra suvlar quyidagicha tasniflanadi:

- oligosaprob suvlar — nisbatan toza;
- mezosaprob suvlar — o'rtacha ifloslangan;
- polisaprob suvlar — kuchli ifloslangan.

Quruq qoldiq — 1 litr suv bug'latilgandan so'ng qoladigan erigan tuzlarning (noorganik moddalarning) mg bilan ifodalangan miqdori bo'lib, suvning minerallanish darajasi haqida ma'lumot beradi.

Termotolerant koliform bakteriyalar (TKB) — oddiy koliform bakteriyalar xususiyatlariga ega bo'lgan, qo'shimcha ravishda 44 °C haroratda 24 soat ichida laktozani kislota va gazga aylantira oladigan bakteriyalar. Ular gigienik baholashda fekal ifloslanish indikatorlari sifatida qo'llaniladi.

Fitoplankton — suv ustunida erkin suzuvchi suv o'tlarining taksonomik guruhlari majmuasi bo'lib, u quyidagi guruhlarni o'z ichiga oladi: ko'k-yashil suvo'tlar (*Cyanophyta*), yashil suvo'tlar (*Chlorophyta*), diatomlar (*Bacillariophyta*), pirrofitlar (*Dinophyta*) va evglenalar

(*Euglenophyta*).

Hovuz — o'lchami odatda 5×5 metr, chuqurligi 1,5–2 metr bo'lgan ochiq suv inshooti bo'lib, doimiy suv kirib-chiqib turadigan, qishloq joylarda ishlatiladigan, loyqa ichimlik suvini vaqtincha saqlash va cho'ktirish uchun mo'ljallangan.

Tabiiy suvlarning kimyoviy tarkibi — bu tabiiy suv muhitida mavjud bo'lgan ionli, molekulyar, murakkab birikmalar va qattiq holatda erigan mineral va organik moddalarning yig'indisi.

Markazlashtirilgan ichimlik va maishiy suv ta'minoti tizimi — ichimlik suvini olish, tozalash (tayyorlash), tashish va iste'molchiga yetkazib berishni ta'minlovchi muhandislik-kommunikatsiya inshootlari majmuasidir.

MUNDARIJA

Qisqartmalar ro'yxati

Kirish

I bob. Gigiyenik xavfsizlik va yirik daryolarning suv sifatini nazorat qilish xususiyatlari

1.1. Aholini ichimlik suvi bilan ta'minlashning hozirgi holati

1.2. Yer usti suv havzalarining kimyoviy holatini baholashning hozirgi holati

1.3. Yer usti suv havzalaridagi suvni mikrobiologik va parazitologik tadqiq qilish xususiyatlari

1.4. Tabiiy suvlarning (yer usti suv havzalarining) radioaktivligining xususiyatlari

1.5. Amudaryoning tarixiy va gidrogeologik ahamiyati

1.6. Amudaryo irmoqlarida suvning tarkibi va sifatini o'rganish

1.7. Sun'iy radionuklidlar migratsiyasini o'rganishda kartografik yondashuvlar

II bob. Dizayn, material, tadqiqot hajmi va usullari

2.1. O'quv loyihasi

2.2. Tadqiqot materiallari

2.3. Tadqiqot usullari

III bob. Amudaryodan olingan suv namunalarining kimyoviy tarkibini aniqlash samaradorligini baholash

3.1. Amudaryo suvining organoleptik ko'rsatkichlari, minerallashuv parametrlari

3.2. Amudaryodan olingan suv namunalarining kimyoviy tarkibi

3.3. Amudaryoning suv olish punktidagi suvni radiologik tadqiq qilish natijalari

3.4. Tadqiqotning ijtimoiy ahamiyati va iqtisodiy

samaradorligi

IVbob.Amudaryodan olingan suv namunalarini
mikrobiologik va parazitologik tadqiqotlar natijalari

4.1.Tadqiqotlar dinamikasida Amudaryo suv
namunalaridan mikroorganizmlarni emlash
xususiyatlari

4.2. Amudaryodan olingan suv namunalarini
parazitologik tadqiq etish samaradorligini o'rganish
va baholashni takomillashtirish

4.3. Suv xavfsizligining sanitariya, gigiyenik,
mikrobiologik monitoringi

Xulosa

Xulosalar

Amaliy tavsiyalar

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1-ilova

