Central Asian Research Journal of Natural and Exact Sciences
INTERNATIONAL SCIENTIFIC, APPLIED AND THEORETICAL JOURNAL
2026 / № 1(2)
SCIENCE FOR A SUSTAINABLE CENTRAL ASIA

UO‘K: 613.31:614.777:628.1

ICHIMLIK SUVINING ORGANOLEPTIK, FIZIK-KIMYOVIY, MIKROBIOLOGIK, PARAZITOLOGIK VA RADIOLOGIK KO‘RSATKICHLARINI TEKSHIRISH VA GIGIYENIK BAHOLASH HAMDA PROFILAKTIK TADBIRLARNI AMALGA OSHIRISH

Bokiyev Kamriddin Toshmatovich

Valiyeva Zaynab Omanbayevna

University of Business and Science Toshkent filiali Klinik fanlar kafedrasi katta o‘qituvchisi, t.f.n. kamriddinbokiyev@gmail.com

University of Business and Science Toshkent filiali Klinik fanlar kafedrasi katta o‘qituvchisi, valiyevazaynabxon@gmail.com

Annotatsiya. Ichimlik suvi sifatining aholi salomatligiga ta’siri jamoat sog‘liqni saqlashning ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada ichimlik suvining organoleptik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik va radiologik ko‘rsatkichlarini tekshirish metodologiyasi, Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (JSST, 2022-yil, 4-nashr), Yevropa Ittifoqining 2020/2184-son Direktivasi, Kanada va boshqa xalqaro me’yoriy hujjatlar hamda O‘zbekiston Respublikasining amaldagi sanitariya qoidalari va me’yorlari (SanQvaM/SanQvaN) asosida qiyosiy tahlil qilingan. Tadqiqotda suv sifatini gigiyenik baholashning zamonaviy yondashuvi — xavflarga asoslangan “Suv xavfsizligi rejalari” (Water Safety Plans) kontseptsiyasi yoritilgan, shuningdek manba suvini muhofaza qilish, tozalash-zararsizlantirish texnologiyalari, monitoring tizimini takomillashtirish va aholini oqilona suv iste’moli bo‘yicha xabardor qilishga qaratilgan profilaktik tadbirlar tizimi ishlab chiqilgan. Xalqaro tajriba bilan O‘zbekiston sharoitini qiyoslash orqali milliy me’yoriy bazani xalqaro standartlarga yaqinlashtirish yo‘llari asoslangan.

Kalit so‘zlar: *ichimlik suvi, organoleptik ko‘rsatkichlar, fizik-kimyoviy tahlil, mikrobiologik monitoring, parazitologik xavfsizlik, radiologik ko‘rsatkichlar, gigiyenik*

baholash, suv xavfsizligi rejasi, profilaktika.

Abstract. The quality of drinking water and its impact on public health remains one of the priority directions of preventive medicine. This article presents a comparative analysis of the methodology for assessing organoleptic, physicochemical, microbiological, parasitological and radiological indicators of drinking water, based on the World Health Organization Guidelines for Drinking-water Quality (4th edition, 2022), the European Union Drinking Water Directive (EU) 2020/2184, Canadian guidelines, and the national sanitary regulations of the Republic of Uzbekistan (SanQvaM/SanQvaN). The risk-based Water Safety Plan concept as a modern approach to hygienic assessment is described, along with a system of preventive measures covering source-water protection, treatment and disinfection technologies, monitoring improvement and public awareness. Comparing international experience with the situation in Uzbekistan allows justified proposals for harmonizing national standards with international ones.

Keywords: *drinking water, organoleptic indicators, physicochemical analysis, microbiological monitoring, parasitological safety, radiological indicators, hygienic assessment, water safety plan, prevention.*

Аннотация. Качество питьевой воды и его влияние на здоровье населения остаётся одним из приоритетных направлений профилактической медицины. В статье представлен сравнительный анализ методологии оценки органолептических, физико-химических, микробиологических, паразитологических и радиологических показателей питьевой воды на основе Руководства ВОЗ по качеству питьевой воды (4-е издание, 2022 г.), Директивы ЕС 2020/2184, канадских стандартов, а также действующих санитарных норм и правил Республики Узбекистан (СанКваМ/СанКваН). Освещена концепция планов обеспечения безопасности воды (Water Safety Plans), основанная на оценке рисков, разработана система профилактических мероприятий.

Ключевые слова: *питьевая вода, органолептические показатели, физико-химический анализ, микробиологический мониторинг, паразитологическая безопасность, радиологические показатели, гигиеническая оценка, профилактика.*

1. Kirish

Toza va xavfsiz ichimlik suvi inson hayoti va sog‘lig‘ining asosiy shartlaridan biri bo‘lib, u nafaqat tibbiy-gigiyenik, balki ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotning ham muhim ko‘rsatkichi hisoblanadi. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining ma’lumotlariga ko‘ra, suv orqali yuqadigan kasalliklar (ichburug‘, vabo, gepatit A, gijja invaziyalari va boshqalar) hozirgacha rivojlanayotgan mamlakatlarda bolalar o‘limining muhim sabablaridan biri bo‘lib qolmoqda, shu bois ichimlik suvi sifatini tizimli nazorat qilish va gigiyenik baholash davlat sog‘liqni saqlash siyosatining ustuvor vazifasidir.

So‘nggi o‘n yillikda O‘zbekistonda ichimlik suvi bilan ta’minlash sohasida sezilarli ijobiy o‘zgarishlar kuzatilmoqda. YUNISEFning 2021–2022-yillardagi Ko‘p indikatorli klaster tadqiqoti (MICS) natijalariga ko‘ra, mamlakat uy xo‘jaliklarining 96,8 foizi yaxshilangan ichimlik suvi manbalaridan foydalanadi, biroq uy xo‘jaliklari a’zolarining 25,9 foizida hanuzgacha uy sharoitida ichimlik suvi mavjud emas, qishloq maktablarining atigi 65 foizida asosiy suv ta’minoti xizmatlari yo‘lga qo‘yilgan, bu esa shahar va qishloq o‘rtasidagi tengsizlikni ko‘rsatadi [11]. Mustaqil Ekologik samaradorlik indeksi (EPI, Yel universiteti) reytingida O‘zbekiston 100 balldan 54 ball bilan baholangan bo‘lib, bu qo‘shni Qozog‘iston (56 ball)dan pastroq, ammo Turkmaniston, Tojikiston va Qirg‘izistondan yuqoriroq ko‘rsatkichdir [18].

Ichimlik suvi sifatini baholash faqat yakuniy mahsulotni tekshirish bilan cheklanmasligi, balki manba suvidan iste’molchi jo‘mragigacha bo‘lgan butun zanjirni qamrab oluvchi tizimli yondashuvni talab qilishi zamonaviy xalqaro amaliyotning asosiy tamoyilidir. Ushbu yondashuv JSSTning 2022-yilgi “Ichimlik suvi sifati bo‘yicha qo‘llanma”sining (4-nashr, 1- va 2-qo‘shimchalar bilan) markaziy g‘oyasini tashkil etadi va “Suv xavfsizligi rejasi” (Water Safety Plan, WSP) nomi bilan tanilgan [1, 3]. Mazkur maqolaning dolzarbligi ana shu xalqaro tajribani milliy amaliyot bilan uyg‘unlashtirish,

ichimlik suvining barcha guruh ko‘rsatkichlari (organoleptik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik, radiologik) bo‘yicha zamonaviy me’yorlarni tizimlashtirish va ilmiy asoslangan profilaktik tadbirlar majmuasini shakllantirishdan iborat.

2. Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning maqsadi — ichimlik suvining organoleptik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik va radiologik ko‘rsatkichlarini xalqaro va milliy me’yoriy hujjatlar asosida tahlil qilish, ularning gigiyenik ahamiyatini yoritish hamda ichimlik suvi sifatini yaxshilashga qaratilgan ilmiy asoslangan profilaktik tadbirlar tizimini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

1) ichimlik suvining organoleptik ko‘rsatkichlari (ta’m, hid, rang, loyqalik) bo‘yicha xalqaro va milliy me’yorlarni qiyosiy tahlil qilish;

2) fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar (pH, umumiy minerallashuv, qattiqlik, nitrat, ftorid, og‘ir metallar va boshqalar) bo‘yicha JSST me’yorlarini o‘rganish;

3) mikrobiologik va parazitologik xavfsizlik mezonlarini, jumladan E. coli, umumiy koliform bakteriyalar, Giardia va Cryptosporidium bo‘yicha xalqaro tajribani tahlil qilish;

4) radiologik ko‘rsatkichlar (umumiy alfa-, beta-faollik, radon, uran) bo‘yicha skrining darajalarini yoritish;

5) ichimlik suvini gigiyenik baholashning zamonaviy risk-asoslangan tizimini (Suv xavfsizligi rejasi) tavsiflash;

6) suv sifatini yaxshilashga qaratilgan profilaktik tadbirlar majmuasini ishlab chiqish.

3. Material va tadqiqot metodlari

Tadqiqot uchun asosiy material sifatida Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining “Guidelines for Drinking-water Quality” (4-nashr, 1- va 2-qo‘shimchalar bilan, 2022) rasmiy nashri, Yevropa Ittifoqining (EU) 2020/2184-son Ichimlik suvi to‘g‘risidagi

Direktivasi, Kanada sog‘liqni saqlash vazirligining ichimlik suvi bo‘yicha texnik qo‘llanmalari, shuningdek O‘zbekiston Respublikasining amaldagi sanitariya qoidalari va me’yorlari (0244-07-son SanQvaM, 0083-24-son SanQvaN, 0200-06-son me’yoriy hujjat) va YUNISEF/JSST hamkorligida chop etilgan milliy hisobotlar tanlab olindi [1, 2, 4, 11, 30, 33].

Tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi: normativ-huquqiy hujjatlarni tahlil qilish (kontent-tahlil), qiyosiy-huquqiy metod (xalqaro va milliy standartlarni son ko‘rsatkichlari bo‘yicha solishtirish), tizimli tahlil va umumlashtirish. Organoleptik ko‘rsatkichlarni baholashda organoleptik (sensor) baholash shkalasi, fizik-kimyoviy tahlilda titrimetrik, fotometrik, spektrofotometrik va atom-emissiyali/massa-spektrometrik (ICP-MS) usullar, mikrobiologik tekshiruvlarda membran filtratsiya va eng ehtimolli son (MPN) usullari, parazitologik tahlilda konsentratsiya-flotatsiya va immunofluorestsent mikroskopiya usullari, radiologik ko‘rsatkichlarni aniqlashda esa umumiy alfa/beta-faollikni ssintillyatsion hisoblagichlar va gamma-spektrometriya yordamida skrining qilish usullari xalqaro amaliyotdagi standart yondashuvlar sifatida tavsiflandi [5, 21, 25, 29, 42].

4. Natijalar va muhokama

4.1. Organoleptik ko‘rsatkichlar

Organoleptik ko‘rsatkichlar — ta’m, hid, rang va loyqalik — ichimlik suvining iste’molchi tomonidan qabul qilinishini belgilovchi birlamchi mezon hisoblanadi. Garchi bu ko‘rsatkichlarning aksariyati bevosita sog‘liq uchun xavf tug‘dirmasa-da, ularning me’yordan chetga chiqishi suv manbasi yoki tarqatish tizimida yashirin ifloslanish yoki texnologik nosozlik mavjudligidan dalolat berishi mumkin, shuning uchun JSST ularni “operativ va qabul qilinuvchanlik” ko‘rsatkichlari toifasiga kiritadi [17, 20]. Xususan, loyqalik yuqori bo‘lgan suvda dezinfeksiyalovchi vositalarning samaradorligi pasayadi va patogen mikroorganizmlar zarrachalar ichida “yashirinib” qolishi mumkin, shu bois JSST tarqatish tizimi chiqishida loyqalikni imkon qadar 1 NTU dan past, har holda 5 NTU dan oshmasligini tavsiya qiladi [20]. O‘zbekiston milliy standartlarida ham shunga

yaqin, ammo ba’zi hollarda qattiqroq me’yorlar (loyqalik 1,5 NTU gacha, rang 20 daraja, ta’m va hid 2 balldan oshmasligi) belgilangan, bu esa markaziy Osiyo mintaqasidagi tabiiy suv manbalarining minerallashuv xususiyatlari bilan bog‘liq.

4.2. Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar

Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar guruhi eng keng va murakkab guruh bo‘lib, unga vodorod ko‘rsatkichi (pH), umumiy minerallashuv (TDS), umumiy qattiqlik, asosiy anion va kationlar (xlorid, sulfat, nitrat, ftorid) hamda toksik metallar (mishyak, qo‘rg‘oshin, kadmiy, simob, marganets, seleniy, uran) kiradi. JSSTning 2022-yilgi qo‘llanmasida ko‘plab moddalar bo‘yicha sog‘liqqa asoslangan yo‘l qo‘yiluvchi konsentratsiyalar belgilangan bo‘lib, ular orasida eng muhimlaridan biri nitrat bo‘lib, uning konsentratsiyasi 50 mg/l dan oshmasligi lozim — bu chegara asosan chaqaloqlardagi metgemoglobinemiya (“ko‘k chaqaloq sindromi”) xavfining oldini olishga qaratilgan [12, 20]. Mishyak va qo‘rg‘oshin uchun yo‘l qo‘yiluvchi chegara 0,01 mg/l etib belgilangan, bu qiymatlar amaliy jihatdan aniqlash va tozalash texnologiyalari imkoniyatlaridan kelib chiqib “provisional” (vaqtinchalik) maqomga ega, chunki toksikologik nuqtai nazardan xavfsizroq daraja texnik jihatdan hali barcha mamlakatlarda ta’minlanishi qiyin [12, 17]. Marganets uchun 0,4 mg/l, seleniy uchun 0,01 mg/l, uran uchun esa turli nashrlarda 0,015–0,03 mg/l oralig‘idagi ko‘rsatkichlar tavsiya etiladi [11, 17, 22].

Quyida JSSTning 2022-yilgi qo‘llanmasi asosida ba’zi muhim fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarning xalqaro yo‘l qo‘yiluvchi darajalari keltirilgan (1-jadval).

Ko'rsatkich	JSST me'yori (mg/l)	Gigiyenik ahamiyati
Vodorod ko'rsatkichi (pH)	6,5–8,5 (operativ)	Korroziya va dezinfeksiya samaradorligiga ta'sir
Nitrat (NO3-)	50	Chaqaloqlarda metgemoglobinemiya xavfi
Ftorid	1,5	Yuqori dozada tish va suyak florozi
Mishyak	0,01	Surunkali toksik va kanserogen ta'sir
Qo'rg'oshin	0,01	Nevrotoksik ta'sir, bolalarda rivojlanish buzilishi
Marganets	0,4	Neyrotoksik ta'sir, organoleptik o'zgarish
Uran	0,015–0,03	Buyrak uchun kimyoviy toksiklik
Umumiy minerallashuv (TDS)	Sog'liq bo'yicha me'yor yo'q (operativ ~1000)	Ta'm va qabul qilinuvchanlikka ta'sir

Manba: [11, 12, 17, 20] asosida muallif tomonidan tuzilgan.

4.3. Mikrobiologik ko‘rsatkichlar

Mikrobiologik ifloslanish ichimlik suvi orqali yuqadigan kasalliklarning eng katta va bevosita xavfini tashkil etadi. JSST talabiga ko‘ra, Escherichia coli yoki termotolerant koliform bakteriyalar har qanday 100 ml ichimlik suvi namunasida aniqlanmasligi shart — bu ko‘rsatkich najas bilan ifloslanishning eng ishonchli indikatori sifatida qabul qilingan [4, 5, 6]. Xalqaro tajriba shuni ko‘rsatadiki, suv tarqatish tizimlaridagi ko‘plab epidemik chiqishlar aynan tozalash inshootlaridagi nomukammal dezinfeksiya va tarmoqni noto‘g‘ri boshqarish, xususan quvurlar orasidagi “o‘zaro ulanishlar” (cross-connections), saqlash paytidagi ifloslanish, past bosim va uzilishlar bilan bog‘liq bo‘lgan [5]. Shu sababli zamonaviy yondashuv nafaqat yakuniy suv namunasini, balki butun tarqatish tizimini, jumladan qoldiq dezinfeksiyalovchi moddaning (masalan, qoldiq xlor) mavjudligini muntazam nazorat qilishni talab qiladi.

4.4. Parazitologik ko‘rsatkichlar

Ichimlik suvining parazitologik xavfsizligi asosan enterik protozoylar — Giardia duodenalis va Cryptosporidium turlari bilan bog‘liq bo‘lib, ular past infektsion doza (atigi 1–10 sista/oosista) bilan ham kasallik chaqirishga qodir [43]. Kanada sog‘liqni saqlash vazirligining 2019-yilgi texnik qo‘llanmasida ta’kidlanishicha, ushbu parazitlarni suvda muntazam aniqlashning ishonchli va tezkor usullari hozircha cheklangan bo‘lgani sababli, me’yoriy yondashuv aniq “ruxsat etilgan konsentratsiya”

o‘rniga sog‘liqqa asoslangan tozalash maqsadi — sista va oosistalarni kamida 3 logarifmik daraja (ya’ni 99,9 foiz) kamaytirish yoki inaktivatsiya qilishni talab qiladi [39, 40, 41]. Xavf manba suvi najas bilan ifloslanishga moyil bo‘lgan hududlarda, ayniqsa immuniteti pasaygan aholi guruhlari uchun yuqori baholanadi; miqdoriy mikrobial xavfni baholash (QMRA) usuli bilan o‘tkazilgan tadqiqotlarda ba’zi hollarda yillik infeksiya xavfi AQSh Atrof-muhitni muhofaza qilish agentligi tomonidan qabul qilingan 1/10000 chegaradan yuqori chiqqani qayd etilgan [45]. Bu holat manba suvini muhofaza qilish va samarali filtratsiya-dezinfeksiya bosqichlarining ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi.

4.5. Radiologik ko‘rsatkichlar

Ichimlik suvining tabiiy radioaktivligi, asosan, yer qa’ridagi uran-238 va toriy-232 qatorlaridagi radionuklidlar hamda kaliy-40 bilan bog‘liq. Xalqaro amaliyotda birlamchi skrining usuli sifatida umumiy alfa- va beta-faollik ko‘rsatkichlaridan foydalaniladi: JSSTning tavsiyasiga ko‘ra, umumiy alfa-faollik 0,5 Bq/l va umumiy beta-faollik 1 Bq/l dan oshmasa, qo‘shimcha nuklidga xos tahlil talab etilmaydi [21, 23, 24, 25, 26]. Agar skrining darajalari oshib ketsa, aniq radionuklidlar tarkibi aniqlanadi va yillik umumiy ko‘rsatkich doza (Total Indicative Dose, TID) 0,1 mSv/yil chegarasi bilan solishtiriladi [22, 25]. Frantsiyada 2005-yildan buyon yo‘lga qo‘yilgan rasmiy monitoring dasturi natijalariga ko‘ra, aholining 99,83 foizi doimiy ravishda radiologik jihatdan mos suv bilan ta’minlangan, nomuvofiqlik holatlari esa asosan tabiiy radiy-226 va uran izotoplari yuqori bo‘lgan geologik hududlar bilan bog‘liq bo‘lgan [22]. Bangladeshning Dakka shahrida o‘tkazilgan tadqiqotda 35 ta jo‘mrak suvi namunasidagi o‘rtacha alfa-faollik (7,22 mBq/l) va beta-faollik (30,78 mBq/l) JSST chegaralaridan sezilarli darajada past bo‘lgani aniqlangan [24], biroq Braziliya va Nigeriyada o‘tkazilgan boshqa tadqiqotlarda tabiiy yuqori radioaktivlik mintaqalarida ayrim namunalarda JSST skrining darajasidan oshib ketish holatlari qayd etilgan [21, 27, 28]. Radon (222Rn) alohida e’tibor talab qiladigan gaz bo‘lib, u ta’msiz, hidsiz va rangsiz bo‘lgani uchun organoleptik usullar bilan aniqlanmaydi hamda Xalqaro saraton tadqiqotlari agentligi (IARC) tomonidan 1-

guruh kanserogen sifatida tasniflangan [23].

4.6. Ichimlik suvi sifatini gigiyenik baholashning zamonaviy tizimi

Zamonaviy xalqaro amaliyotda ichimlik suvi xavfsizligini ta’minlashning eng samarali vositasi sifatida “Suv xavfsizligi rejasi” (Water Safety Plan, WSP) kontseptsiyasi tan olingan. Bu yondashuv faqat tayyor mahsulotni tekshirish bilan cheklanmay, balki manba suvidan tortib tozalash, tarqatish va iste’molgacha bo‘lgan butun zanjirdagi potentsial xavflarni oldindan aniqlash, ularni nazorat qilish nuqtalarini belgilash va monitoring tizimini shu asosda qurishni nazarda tutadi [3, 39]. Ko‘p bosqichli himoya (multi-barrier approach) tamoyili — manba suvini muhofaza qilish, tegishli tozalash texnologiyasi, dezinfeksiya va tarqatish tizimining yaxlitligini nazorat qilishning uzviy birligi — turbidlik, indikator mikroorganizmlar va dezinfeksiyalovchi moddaning qoldiq miqdori kabi bir nechta ko‘rsatkichlar orqali amalga oshiriladi [39]. O‘zbekistonda ham suv manbalarini sanitariya jihatdan muhofaza qilish zonalarini loyihalashtirish va ulardan foydalanish tartibi (0244-07-son SanQvaM), yer usti va yer osti suv ob’ektlarini muhofaza qilish bo‘yicha yangi sanitariya qoidalari (0083-24-son SanQvaN, 2024-yil) hamda markazlashgan suv ta’minoti manbalarini gigiyenik baholash va tasniflash tartibi (0200-06-son hujjat) amal qiladi, bu esa milliy tizimning JSSTning xavf-asoslangan yondashuviga tobora yaqinlashib borayotganidan dalolat beradi [30, 33, 34].

4.7. Profilaktik tadbirlar tizimi

O‘tkazilgan tahlil asosida ichimlik suvi sifatini yaxshilash va aholi salomatligini muhofaza qilish bo‘yicha quyidagi profilaktik tadbirlar majmuasi taklif etiladi:

1) Manba suvini muhofaza qilish — sanitariya-muhofaza zonalarini qat’iy belgilash va ulardagi xo‘jalik faoliyatini cheklash, qishloq xo‘jaligi va sanoat chiqindilarining suv havzalariga tushishining oldini olish;

2) Tozalash va zararsizlantirish texnologiyalarini takomillashtirish — koagulyatsiya-cho‘ktirish, filtratsiya (jumladan membrana texnologiyalari) va dezinfeksiya (xlorlash, ultrabinafsha nurlantirish, ozonlash) bosqichlarini

uyg‘unlashtirib qo‘llash, ayniqsa parazitar sista va oosistalarni samarali yo‘qotish uchun kamida 3 log darajadagi kamaytirishni ta’minlash;

3) Tarqatish tizimi yaxlitligini ta’minlash — quvurlardagi “o‘zaro ulanishlar”ni bartaraf etish, bosimni barqaror saqlash, qoldiq dezinfeksiyalovchi moddaning tarmoq bo‘ylab yetarli darajada saqlanishini nazorat qilish;

4) Kompleks laboratoriya monitoringini yo‘lga qo‘yish — organoleptik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik ko‘rsatkichlarni muntazam, parazitologik va radiologik ko‘rsatkichlarni esa xavf darajasiga qarab davriy tekshirish, natijalarni “Suv xavfsizligi rejasi” tamoyillari asosida tahlil qilish;

5) Radiologik xavfsizlikni ta’minlash — tabiiy radioaktivligi yuqori bo‘lishi mumkin bo‘lgan yer osti suvi manbalarida umumiy alfa/beta skrining tekshiruvlarini joriy etish va zarur hollarda maxsus tozalash usullarini (ion almashinuvi, teskari osmos) qo‘llash;

6) Milliy me’yoriy-huquqiy bazani xalqaro standartlarga muvofiqlashtirish — JSSTning 2022-yilgi qo‘llanmasi va Yevropa Ittifoqi Direktivasidagi yangilangan ko‘rsatkichlarni O‘zbekiston SanQvaM/SanQvaN tizimiga izchil kiritib borish;

7) Aholini xabardor qilish va gigiyenik tarbiyalash — markazlashmagan suv ta’minoti manbalaridan foydalanuvchi qishloq aholisi orasida uy sharoitida suvni zararsizlantirish (qaynatish, xlorlash, filtrlash) usullari bo‘yicha ma’rifiy ishlarni kuchaytirish, ayniqsa qishloq maktablari va tibbiyot muassasalarida suv-sanitariya infratuzilmasini yaxshilashga alohida e’tibor qaratish [11].

5. Xulosa

O‘tkazilgan tahlil shuni ko‘rsatadiki, ichimlik suvi sifatini har tomonlama — organoleptik, fizik-kimyoviy, mikrobiologik, parazitologik va radiologik ko‘rsatkichlar bo‘yicha — baholash aholi salomatligini muhofaza qilishning ajralmas shartidir. Xalqaro tajriba, xususan JSSTning 2022-yilgi qo‘llanmasi, Yevropa Ittifoqi Direktivasi va Kanada standartlari, suv xavfsizligini ta’minlashda faqat yakuniy mahsulotni emas, balki butun ta’minot zanjirini qamrab oluvchi xavf-asoslangan yondashuv (Suv xavfsizligi

rejasi)ning ustuvorligini ko‘rsatadi. O‘zbekistonda so‘nggi yillarda ichimlik suviga kirish sezilarli yaxshilangan bo‘lsa-da, shahar va qishloq o‘rtasidagi tafovut, ayniqsa ta’lim va sog‘liqni saqlash muassasalaridagi suv-sanitariya infratuzilmasi sohasida, hamon dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda. Milliy sanitariya qoidalari va me’yorlarini xalqaro standartlar bilan izchil uyg‘unlashtirish, kompleks laboratoriya monitoringini kuchaytirish va taklif etilgan profilaktik tadbirlar majmuasini amaliyotga tatbiq etish ichimlik suvi orqali yuqadigan kasalliklar xavfini sezilarli darajada kamaytirish, shuningdek mamlakatda barqaror rivojlanish maqsadlariga (jumladan, 6-SDG — toza suv va sanitariya) erishishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality: Fourth Edition Incorporating the First and Second Addenda. Geneva: WHO, 2022.

2. European Union. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council on the Quality of Water Intended for Human Consumption. Official Journal of the European Union, 2020.

3. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality, 4th ed. — Application of the Guidelines in Specific Circumstances. NCBI Bookshelf, NBK579450. Geneva: WHO, 2022.

4. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality, 4th ed. NCBI Bookshelf, NBK579461. Geneva: WHO, 2022.

5. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality, 4th ed. — Microbial Aspects. NCBI Bookshelf, NBK579466. Geneva: WHO, 2022.

6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Summary Tables of WHO Guideline Values for Drinking-water Quality (based on WHO 1996, 1998). FAO, Rome.

7. World Health Organization. Guideline Values for Drinking-water Quality:

Chemical Contaminants. In: WHO Housing and Health Guidelines. NCBI Bookshelf, NBK535301. Geneva: WHO, 2018.

8. Central Pollution Control Board (India). WHO Guidelines for Drinking Water Quality — Summary Table of Guideline Values.

9. Health Canada. Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: Guideline Technical Document — Enteric Protozoa: Giardia and Cryptosporidium. Ottawa: Health Canada, 2019.

10. Public Health Grey Bruce (Canada). Giardia and Cryptosporidium in Drinking Water — Public Information Sheet.

11. UNICEF Uzbekistan. Suv, sanitariya va gigiyena (MICS 2021–2022 natijalari asosida). unicef.org/uzbekistan, 2023.

12. USAID. Annex 4: Standard Text — WHO Guidance on Drinking Water Quality Parameters (excerpt from WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 2011).

13. Kun.uz. Bexavotir iching: eng toza ichimlik suviga ega 10 ta mamlakat haqida (QS Supplies va Yel universiteti Ekologik samaradorlik indeksi, EPI, ma’lumotlari asosida). 2023.

14. O‘zbekiston Respublikasi. Xo‘jalik-ichimlik maqsadidagi suv ta’minoti manbalari va suv quvurlarining sanitariya muhofazasi hududlarini loyihalashtirish va ulardan foydalanish. 0244-07-son SanQvaM. Toshkent, 2007.

15. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Davlat sanitariya-epidemiologiya osoyishtaligi va jamoat salomatligi qo‘mitasi. Yer osti va yer usti suv ob’ektlarini muhofaza qilish bo‘yicha sanitariya qoidalari, normalari va gigiyena normativlari. 0083-24-son SanQvaN. Toshkent, 2024.

16. O‘zbekiston Respublikasi. Aholini markazlashtirilgan xo‘jalik-ichimlik suvi bilan ta’minlash uchun yer usti va yer osti suv manbalari sinflarini aniqlash,

gigiyenik baholashning tartibi. 0200-06-son me’yoriy hujjat. Toshkent, 2006.

17. Sousa Silva L., Pecequilo B.R.S. Gross Alpha and Beta Activities in Surface, Underground and Drinking Waters of a High Natural Radioactivity Region of Central South Bahia State, Brazil. IPEN Repository.

18. Institut de Radioprotection (IRPA). Radiological Assessment of Drinking Water in France — Official Monitoring Programme of Radioactive Substances (2005–2009).

19. Journal of Young Scientist (USAMV Romania). Radioactivity in Drinking Water: Health Effects, Legislation and Analytical Methods. Vol. IX, 2022.

20. Daffodil International University Research Repository (Bangladesh). Quantification of Gross Alpha and Beta-emitting Radionuclides in Tap Water Samples of Dhaka City, 2020–2021.

21. Journal of the Faculty of Science, Fukashere (Nigeria). Gross Alpha and Beta Activity Concentration Assessment in Drinking Water. 2023.