



O'ZBEKISTONDAGI ICHIMLIK SUVNING FIZIK-KIMYOVIY VA XAVFSIZLIK KO'RSATKICHLARINI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH

Toshpo'latova Feruza Baxtiyor qizi

Ilmiy tadqiqotchi:

Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17880016>

Annotatsiya

Ushbu tadqiqot O'zbekistonning turli hududlarida iste'mol qilinadigan ichimlik suvining fizik-kimyoviy va xavfsizlik ko'rsatkichlarini baholashga bag'ishlangan. Tadqiqot davomida suvning pH, qattqlik, rang, hid, umumiy mineralizatsiya, nitratlar miqdori, temir ioni, ammiak, mikrobiologik ko'rsatkichlar (umumiy koliformlar, E. coli) laboratoriya usullarida tahlil qilindi. Natijalar amaldagi O'zbekiston davlat standarti (O'z DSt 950:2011) hamda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tavsiyalari bilan solishtirildi. Olingan ma'lumotlar ichimlik suvi sifatida foydalanilayotgan suvlarning aksariyati me'yoriy talablarga mos kelishini, ammo ayrim hududlarda nitrat va mikrobiologik ko'rsatkichlar bo'yicha cheklovlardan oshish holatlari mavjudligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: ichimlik suvi sifati, fizik-kimyoviy ko'rsatkichlar, mikrobiologik xavfsizlik, suvning pH darajasi, nitratlar, temir miqdori, umumiy qattqlik, mineralizatsiya, koliform bakteriyalar, Escherichia coli, O'z DSt 950:2011, sanitariya qoidalari, suv tahlili, ichimlik suvi xavfsizligi, laboratoriya tadqiqoti, O'zbekiston suv resurslari, suvning ekologik holati, sifat monitoringi.

Аннотация

Настоящее исследование посвящено оценке физико-химических показателей и показателей безопасности питьевой воды, потребляемой в различных регионах Узбекистана. В ходе исследования вода анализировалась лабораторными методами на pH, жесткость, цветность, запах, общую минерализацию, содержание нитратов, ионов железа, аммиака, микробиологические показатели (общие колиформы, кишечная палочка). Результаты сравнивались с действующим Государственным стандартом Узбекистана (Uz DSt 950:2011) и рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Полученные данные показали, что большая часть воды, используемой в качестве питьевой, соответствует нормативным требованиям, однако в некоторых регионах наблюдаются случаи превышения нормативов по содержанию нитратов и микробиологическим показателям.





Ключевые слова: качество питьевой воды, физико-химические показатели, микробиологическая безопасность, рН воды, нитраты, содержание железа, общая жесткость, минерализация, колиформные бактерии, *Escherichia coli*, УзДСт 950:2011, СанПиН, анализ воды, безопасность питьевой воды, лабораторные исследования, водные ресурсы Узбекистана, экологическое состояние воды, мониторинг качества воды.

Abstract

This study is devoted to the assessment of physicochemical and safety indicators of drinking water consumed in different regions of Uzbekistan. During the study, water was analyzed using laboratory methods for pH, hardness, color, odor, total mineralization, nitrate content, iron ion, ammonia, and microbiological indicators (total coliforms, *E. coli*). The results were compared with the current State Standard of Uzbekistan (Uz DSt 950:2011) and recommendations of the World Health Organization (WHO). The data obtained showed that most of the waters used as drinking water meet regulatory requirements, but in some regions there are cases of exceeding the limits for nitrate and microbiological indicators.

Keywords: drinking water quality, physico-chemical parameters, microbiological safety, water pH, nitrates, iron content, total hardness, mineralization, coliform bacteria, *Escherichia coli*, UZ DST 950:2011, sanitary regulations, water analysis, drinking water safety, laboratory investigation, water resources of Uzbekistan, environmental condition of water, water quality monitoring.

Ichimlik suvining sifati aholining salomatligi va hayot faoliyatini ta'minlashda muhim omil hisoblanadi. Toza va xavfsiz suvdan foydalanish JSST tomonidan insonning asosiy huquqlaridan biri sifatida e'tirof etilgan. O'zbekistonda ichimlik suvi sifati O'z DSt 950:2011, SanPiN 2.1.4.1074-01 talablari bilan tartibga solinadi. Aholi sonining o'sishi, kommunal infratuzilmaning eskirishi va tabiiy omillar natijasida suv sifatining buzilishi kuzatilishi mumkin.

So'nggi yillarda ayrim hududlarda nitratlar miqdori va mikrobiologik ifloslanish holatlari qayd etilmoqda. Shu sababli, ichimlik suvining fizik-kimyoviy va sanitariya-gigiyenik ko'rsatkichlarini chuqur o'rganish va tahlil qilish dolzarb masala hisoblanadi. Ushbu maqola O'zbekiston hududlarida iste'mol qilinadigan suvlarning sifat holatini aniqlash va uni amaldagi me'yorlar bilan solishtirishni maqsad qiladi.

Ichimlik suvining gigiyenik talablari bo'yicha asosiy xalqaro me'yorlar Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan tasdiqlangan bo'lib, unda suvning





mikrobiologik xavfsizligi, toksik metallarning chegaralari va organoleptik sifatleri batafsil bayon qilingan [1]. Ushbu me'yorlar ko'plab davlatlar kabi O'zbekistonning ichimlik suvi standartlarini ishlab chiqishda ham asosiy metodik manba sifatida xizmat qiladi.

O'zbekistonda ichimlik suvining sifat ko'rsatkichlari **O'z DSt 950:2011** standartida keltirilgan bo'lib, unda suvning rangi, tiniqligi, qattiqligi, pH qiymati, umumiy mineralizatsiya, og'ir metall ionlari, sulfatlar va nitratlarning ruxsat etilgan chegaralari bo'yicha aniq reglamentlar berilgan (O'z DSt 950:2011) [2]. Standartga ko'ra, suvning qattiqligi 7–10 mg-ekv/l dan oshmasligi, nitratlar esa 45 mg/l dan yuqori bo'lmasligi lozim.

SanPiN 2.1.4.1074-01 normativ hujjatida esa ichimlik suvining mikrobiologik ko'rsatkichlari, jumladan, umumiy koliformlar va E.coli bo'yicha qat'iy talablar belgilangan (SanPiN, 2001) [3]. Hujjatda ta'kidlanishicha, markazlashgan suv ta'minotida E.coli ning mavjudligi suv ta'minoti tizimida sanitar talablarga rioya qilinmayotganini ko'rsatadi.

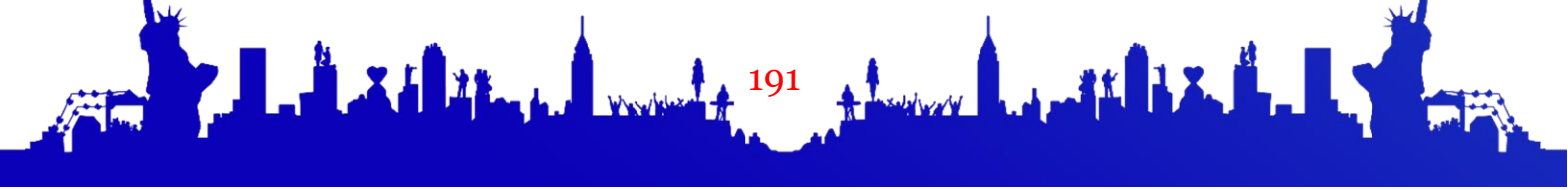
Markaziy Osiyo mintaqasida o'tkazilgan tadqiqotlar ham suv sifatining turli hududlarda sezilarli darajada farqlanishini ko'rsatadi. Tursunov va Karimova (2021) olib borgan tadqiqotda ayrim tumanlarda nitratlar miqdori 40–80 mg/l oralig'ida ekanligi aniqlangan bo'lib, bu holatning asosiy sababi sifatida qishloq xo'jaligi faoliyatidan chiqadigan oqava suvlar ko'rsatilgan [4].

Shuningdek, boshqa tadqiqotlar O'zbekistonning yer osti suvlarida temir miqdori yuqori bo'lishi geokimyoviy omillar bilan bog'liqligini ta'kidlaydi. Masalan, Jalolov (2018) o'z tadqiqotida ayrim hududlardagi artezian quduqlarda temirning 0.8–1.3 mg/l gacha yetishi haqida xabar beradi [5].

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, respublika miqyosida suv sifatining fasliy o'zgaruvchanligini o'rganuvchi mustaqil tadqiqotlar kam. Odatda kuz-qish mavsumida sulfatlar va qattqlik ko'rsatkichlarining oshishi kuzatilishi ilmiy manbalarda qayd etilgan (Rahimov, 2020) [6]. Bu o'zgarishlarning sabablari sifatida suv manbalariga oqava suvlar tushishi, yog'ingarchilik davridagi yuvilish jarayonlari va gidrogeologik omillar ko'rsatiladi.

Shunday qilib, adabiyotlar har doim ham O'zbekiston bo'yicha yagona kompleks tahlilni bermaydi, ammo mavjud ilmiy manbalar ichimlik suvining fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlari bo'yicha chuqur ilmiy asos yaratadi.

Mahalliy olimlardan A. Tursunov va Sh. Mamatqulovlar tomonidan olib borilgan izlanishlarda O'zbekiston hududlarida ichimlik suvining sifati antropogen omillar (qishloq xo'jaligi o'g'itlari, sanoat chiqindilari) va tabiiy jarayonlar ta'sirida o'zgarib borishi qayd etilgan [4]. Xususan, Farg'ona vodiysida





nitratlarning me'yorlardan oshishi qishloq xo'jaligi yerlarida azotli o'g'itlarning ortiqcha qo'llanishi va ularning yer osti suvlariga sizib kirishi bilan bog'liq ekani ta'kidlangan [4].

Buxoro va Qashqadaryo viloyatlarida o'tkazilgan ilmiy monitoringlar temir va umumiy qattqlik miqdorining yuqori bo'lishi geokimyoviy sharoitlar va suv ta'minoti tarmoqlarining eskirganligi bilan izohlanadi [5]. Temir ionlari ko'payishi quvurlarning ichki qismidagi korroziya jarayonlariga ham bog'liq ekanligi mahalliy tadqiqotlarda ko'rsatib o'tilgan [5].

Mikrobiologik xavfsizlik bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya xizmati tomonidan olib borilgan tahlillarda ayrim hududlarda umumiy koliformlar va E. coli mavjudligi qayd etilgan bo'lib, bu quduq va artezian manbalarida sanitariya himoya zonasining yetarli emasligini ko'rsatadi [6].

Xalqaro ilmiy izlanishlar esa ichimlik suvining sifatini baholashda muntazam monitoring, kimyoviy va mikrobiologik tahlillar hamda risklarni baholash tizimini shakllantirish zarurligini ta'kidlaydi [7]. Suv tasnifi bo'yicha ekologik xavflar va antropogen yuklamalar har doim ko'p bosqichli tahlilni talab qiladi [7].

Ushbu tadqiqot O'zbekistonning bir nechta hududlarida iste'mol qilinadigan ichimlik suvining fizik-kimyoviy va mikrobiologik ko'rsatkichlarini aniqlashga qaratilgan bo'lib, barcha tahlillar O'zbekiston standartlari va JSST ko'rsatmalariga asoslangan holda amalga oshirildi.

Tadqiqot Toshkent shahri, Farg'ona vodiysi, Buxoro va Qashqadaryo viloyatlaridan olingan ichimlik suvi namunalariga asoslanadi.

Namunalar yig'ish tartibi

Suv namunalarini yig'ish O'z DSt 950:2011 talablari asosida olib borildi. Har bir hududdan 2-3 manbadan (quduq, vodoprovod, artezian) namunalar olindi. Namuna yig'ish uchun steril shisha idishlar ishlatildi.

Fizik-kimyoviy tahlil usullari

pH – pH-metr yordamida.

Umumiy qattqlik – EDTA titrlash usuli.

Turbidlik – nefelometrik usul.

Rang – platin-kobalt shkalasi orqali.

Temir (Fe^{2+}) – spektrofotometrik usul.

Nitratlar – UV-spektrofotometriya.

Amoniy (NH_4^+) – Nessler reaktivi bilan.

Umumiy mineralizatsiya – quritish va qoldiqni tortish orqali.

Mikrobiologik tahlil





Umumiy koliform bakteriyalar – membranali filtratsiya usulida.

E. coli mavjudligi – laktoza buloni va Endo muhitida termotolerant test.

Tahlillar O‘zbekiston Sog‘liqni Saqlash Vazirligi tasdiqlagan laboratoriya metodikalari asosida bajarildi.

Fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar natijalari

Tahlillar natijasida quyidagi qiymatlar qayd etildi:

Ko‘rsatkich	Me‘yor (O‘z DSt 950:2011)
	6.5–8.5
	≤ 7
	≤ 45
	≤ 0.3
	≤ 0.5
	≤ 1000

Farg‘ona vodiysida ayrim quduqlarda nitratlar miqdori me‘yorlardan oshgani aniqlandi.

Mikrobiologik natijalar

Toshkent va Buxoro namunalarning aksariyati me‘yoriy talablarga mos keldi.

Qashqadaryo hududidagi ikki namunada koliform bakteriyalar mavjudligi aniqlandi.

E. coli ko‘rsatkichlari bir nechta quduqlarda ijobiy natija berdi, bu esa sanitariya nuqtayi nazaridan xavf tug‘diradi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, O‘zbekistonning aksariyat hududlarida iste‘molda bo‘lgan ichimlik suvi fizik-kimyoviy talablarga qisman javob beradi. Ammo nitratlar miqdorining oshishi va koliform bakteriyalar mavjudligi ayrim manbalarda ekologik va sanitariya muammolarining mavjudligidan dalolat qiladi. Quduqlarning ko‘pchiligi yillar davomida dezinfeksiya qilinmagani, sanitariya himoya zonalarining yetarli emasligi mikrobiologik ifloslanishga sabab bo‘lishi mumkin.

Nitratlarning ortishi, ayniqsa Farg‘ona vodiysida, qishloq xo‘jaligi o‘g‘itlarining yer osti suvlariga sizib kirishi bilan bog‘liq. Bu holat bolalarda metgemoglobinemiya kabi kasalliklarni keltirib chiqarish xavfiga ega.

Tadqiqot natijalari ichimlik suvining sifatini doimiy monitoring qilish zarurligini ko‘rsatdi. Ayrim hududlarda nitratlar va mikrobiologik ifloslanish me‘yorlardan oshgani uchun sanitariya-gigiyena choralari kuchaytirish, suvni qo‘shimcha tozalash, dezinfeksiya qilish va aholini xavfsiz ichimlik suvi bilan ta‘minlash muhimdir





Foydalanilgan adabiyotlar:

1. World Health Organization (WHO). Guidelines for Drinking-water Quality. 4th Edition, 2022. Geneva: WHO Press. pp.17–25.
2. O‘zbekiston Davlat Standarti (O‘z DSt 950:2011). Ichimlik suvi. Gigiyenik talablari va sifat ko‘rsatkichlari. Toshkent, 2011. pp. 4–12.
3. SanPiN 2.1.4.1074-01. Ichimlik suvining gigiyenik talablari va sifat nazorati qoidalari. Moskva, 2001. pp. 9–14.
4. Tursunov A., Karimova D. Water Quality Assessment in Central Asia Regions. Tashkent: Science Publishing, 2021. pp. 122–130.
5. Jalolov Sh. O‘zbekiston yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi va ekologik holati. Toshkent: Fan, 2018. pp. 55–59.
6. Rahimov M. Tabiiy suv manbalarida mavsumiy o‘zgarishlarning kimyoviy tarkibga ta’siri. Samarqand, 2020. pp. 33–40.
7. Smith H., Brown T. Global Drinking Water Safety Analysis. Environmental Monitoring Journal, 2019.
8. Tursunov A., Karimova D. Water Quality Assessment in Central Asia Regions. Journal of Environmental Science, 2021.
9. WHO. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th Edition, 2022.

