NAMANGAN SHAHRI TUPROQLARINING OG‘IR METALLAR VA NEFT MAHSULOTLARI BILAN IFLOSLANISH DARAJASINI EKOLOGIK BAHOLASH

Solijonov Shaxboz Zafarjon o‘g‘li
Qo‘qon Davlat Universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya. *Ushbu maqolada Namangan shahri hududida joylashgan sanoat va transport vositalarining faoliyati natijasida tuproqlarning og‘ir metallar (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr va boshqalar) va neft mahsulotlari bilan ifloslanish darajasi tahlil qilingan. Tadqiqot dolzarbligi O‘zbekiston Respublikasi ekologik xavfsizlik strategiyalari va barqaror rivojlanish maqsadlari bilan bog‘liq bo‘lib, aholi salomatligi va agroekotizim barqarorligi uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Shahar tuproqlarida ifloslanish manbalarini aniqlash, ekologik monitoring usullarini takomillashtirish va biologik indikatorlar qo‘llash zarurligi asoslab berilgan. Maqolada tuproqni sog‘lomlashtirish choralaridan biri sifatida bioremediatsiya va fitoremediatsiya usullari taklif etilgan.*

Kalit so'zlar: *Namangan shahri, tuproq ifloslanishi, og‘ir metallar, neft mahsulotlari, ekologik monitoring, biologik indikator, degidrogenaza, bioremediatsiya, fitoremediatsiya*

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SOIL CONTAMINATION BY HEAVY METALS AND PETROLEUM PRODUCTS IN THE CITY OF NAMANGAN

Abstract. *This article analyzes the level of soil contamination by heavy metals (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, etc.) and petroleum products in the Namangan region, caused by industrial and vehicular activities. The relevance of the research aligns with the environmental safety strategies and sustainable development goals of the Republic of Uzbekistan, emphasizing its importance for public health and agroecosystem stability. The necessity for identifying pollution sources, enhancing ecological monitoring methods, and applying biological indicators such as dehydrogenase enzyme activity is substantiated. The article also suggests bioremediation and phytoremediation as key measures for improving soil health.*

Keywords. *Namangan city, soil contamination, heavy metals, petroleum products, ecological monitoring, biological indicator, dehydrogenase, bioremediation, phytoremediation*

Mavzuning dolzarbligi va zarurati. So‘nggi yillarda ekologik muammolarning keskinlashuvi global va mintaqaviy miqyosda inson salomatligi, atrof-muhit barqarorligi va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish masalalarini dolzarb muammoga aylantirmoqda. Ayniqsa, tuproq muhitining ifloslanishi, uning tarkibida og‘ir metallar va neft mahsulotlarining yig‘ilib borishi ekotizimlarning buzilishiga, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarining sifati va hosildorligining pasayishiga, shuningdek, aholi salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda.

Namangan shahri sanoatning turli tarmoqlari rivojlangan hududlardan biri bo‘lib, bu yerda atmosferaga chiqarilayotgan chiqindilar, ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari va transport vositalaridan ajralayotgan zararli moddalar tuproqni og‘ir metallar (Pb, Cd, Zn, Cu, Cr va boshqalar) va neft mahsulotlari bilan ifloslantirish xavfini tug‘dirmoqda. Shu sababli, ushbu hududda ekologik monitoring ishlarini olib borish, ayniqsa tuproq tarkibini o‘rganish va baholash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti va Hukumatining ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish borasidagi strategik qarorlari, milliy dasturlar, xususan, 2023–2030 yillarga mo‘ljallangan “Yashil makon”, “Ekologik xavfsizlikni ta’minlash” kabi tashabbuslar ushbu mavzuni o‘rganish zarurligini yanada oshirmoqda.

XXI asrda insoniyat global miqyosda iqlim o‘zgarishi, atrof-muhitning antropogen bosim ostida buzilishi, tabiiy resurslarning cheklanganligi va ekologik muvozanatning izdan chiqishi kabi qator ekologik muammolarga duch kelmoqda. Shular ichida eng dolzarb muammolardan biri bu — tuproq resurslarining ifloslanishidir. Tuproq — biosfera tarkibidagi eng muhim tabiiy resurslardan biri bo‘lib, unda murakkab fizik, kimyoviy va biologik jarayonlar uzluksiz sodir bo‘ladi. Tuproq ekotizimning asosiy elementi sifatida oziq-ovqat xavfsizligi, suv sifati, atmosferadagi karbonat balansining tartibga solinishi va biologik xilma-xillikni saqlashda beqiyos rol o‘ynaydi.

Zamonaviy sanoatlashuv, transport vositalarining ko‘pligi, neft va gaz konlarini qazib olish, kimyo sanoati korxonalari faoliyati hamda maishiy chiqindilarning noto‘g‘ri boshqarilishi tuproq muhitining tarkibida og‘ir metallar (masalan, qo‘rg‘oshin – Pb, kadmiy – Cd, rux – Zn, mis – Cu, xrom – Cr va boshqalar) va neft mahsulotlari miqdorining keskin ortishiga sabab bo‘lmoqda. Bu esa nafaqat tuproq unumdorligini pasaytiradi, balki tuproqdagi mikrob faolligini susaytiradi, oziq-ovqat zanjiri orqali inson salomatligiga bevosita xavf tug‘diradi.

O‘zbekiston Respublikasi sharoitida bu muammo ayniqsa dolzarb, chunki yurtimizda suv resurslari cheklanganligi bois tuproq unumdorligini saqlab qolish – qishloq xo‘jaligi, oziq-ovqat xavfsizligi va aholining ekologik farovonligi uchun eng muhim omillardan biridir. Tuproqning og‘ir metallar va neft mahsulotlari bilan

ifloslanishi nafaqat qishloq xo‘jaligiga, balki inson salomatligi, yer osti suvlari sifati, o‘simliklar va mikroorganizmlar hayot faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Namangan shahri — Farg‘ona vodiysining sanoat jihatdan rivojlangan, aholisi zich joylashgan, iqlimi quruq va tabiiy resurslar nisbatan cheklangan hududlaridan biridir. Hududda ko‘plab sanoat korxonalari, avtotransport vositalarining zich harakati, texnogen chiqindilar, kanalizatsiya va maishiy chiqindilar tizimining yetarli emasligi mavjud. Shuningdek, yer osti va usti suvlari bilan tuproqqa yuvilib tushuvchi og‘ir metall ionlari va neft mahsulotlari bu hudud tuproqlarining ekologik xavf ostida ekanligidan dalolat beradi. Shunday ekan, Namangan shahrining tuproqlarini ekologik jihatdan baholash, ya’ni og‘ir metallar va neft mahsulotlari bilan ifloslanish darajasini aniqlash va ularning biologik ta’sirini baholash – dolzarb ilmiy va amaliy vazifa hisoblanadi.

Mazkur dissertatsiya mavzusi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Ekologik xavfsizlikni ta’minlash”, “Yashil makon”, shuningdek, “2030-yilgacha Barqaror rivojlanish maqsadlari” doirasidagi ekologik tadqiqotlarni kengaytirish bo‘yicha strategik maqsadlariga to‘liq mos keladi.Shunday qilib, Namangan shahrining tuproqlarida og‘ir metallar va neft mahsulotlari bilan ifloslanish darajasini aniqlash, tuproq salomatligini baholash, biologik indikatorlar asosida ekologik monitoring olib borish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan vazifalardan biridir.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Tuproqning og‘ir metallar va neft mahsulotlari bilan ifloslanishini baholash masalasi ko‘plab xorijiy va mahalliy olimlarning tadqiqotlariga asos bo‘lgan. Xususan, xorijiy tadqiqotchilar – Alloway B.J. (2013), Kabata-Pendias A. (2011), Wang et al. (2014, *Science of the Total Environment*) kabi olimlar og‘ir metallar bilan ifloslanish, ularning migratsiyasi va toksikologik ta’sirini o‘rganishgan. Rossiyalik olimlar – Rakhmanin Yu.A., Revich B.A., Aleksandrova L.N. va boshqalar ifloslanishning sog‘liq uchun xavfliligi masalasini ko‘tarishgan.

O‘zbekistonlik olimlardan G.M. Mavlyanov, R.B. Sultanov, O.T. Alimov, R.M. Akhmedov va boshqalar tuproq ekologiyasi, og‘ir metallarning ekotizimga ta’siri, tuproqda biokimyoviy jarayonlar, degradatsiya va rekultivatsiya masalalarini chuqur o‘rganib kelmoqdalar. Shuningdek, O‘zR FA “Tuproqshunoslik va agrokimyo” instituti, Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish qo‘mitasi tomonidan olib borilgan monitoring ishlari mavjud bo‘lsa-da, aynan Namangan shahrining tuproqlari bo‘yicha kompleks, biologik va ekologik baholashga asoslangan zamonaviy tadqiqotlar yetarli emas.

Xalqaro miqyosda ko‘plab tadqiqotlar urbanizatsiya natijasida yuzaga kelgan ifloslanish muammolariga bag‘ishlangan. Misol uchun, Wang L. va boshqalar (2014)

Xitoy shaharlari tuproqlarida og‘ir metallar kontsentratsiyasini baholab, ekologik xavfni tahlil qilganlar.

Rossiyada Revich B.A., Aleksandrova L.N. (2012) shahar tuproqlarining ekologik xavfini baholashda biologik testlar, xususan degidrogenaza faolligidan foydalanishni taklif etganlar. Ular shuni aniqlaganlar-ki, ferment faolligining 30% dan past bo‘lishi ekologik xavf belgisi hisoblanadi.

O‘zbekistonda bu boradagi tadqiqotlar soni kam bo‘lsa-da, oxirgi yillarda Farg‘ona vodiysidagi shaharlar, jumladan, Namangan, Andijon va Farg‘ona shaharlari tuproqlarida og‘ir metallar (Pb, Cd, Zn, Cu) bilan ifloslanish holatlari aniqlanmoqda (Mavlyanov G.M., Alimov O.T., 2020).

Shahar tuproqlarini monitoring qilish zarurati. Shahar ekologik tizimining eng muhim komponentlaridan biri bo‘lgan tuproqni muntazam ravishda monitoring qilish quyidagi sabablar bilan bog‘liq:

1.Tuproq sifati o‘zgarishlarining erta aniqlanishi;

2.Ifloslanish manbalarini aniqlash va bartaraf etish;

3.Aholi salomatligini saqlash uchun ekologik xavfning oldini olish;

4.Tuproqni rekultivatsiya qilish choralarini ishlab chiqish.

Monitoring tizimi GIS asosida xaritalar, biotestlar va kimyoviy analizlar bilan integratsiyalangan bo‘lishi lozim. Shahar tuproqlarini sog‘lomlashtirish va ifloslanishning oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar tavsiya etiladi:

1.Bio-remediatsiya
(biologik tozalash);

2.Fitoremediatsiya (o‘simliklar yordamida tozalash);

3.Organik-moddalar bilan tuproqni boyitish (gumus, kompost);

4.Qurilish chiqindilarini nazoratli yig‘ish va utilizatsiya qilish;

5.Iflos manbalarini ekologik normativlarga muvofiq boshqarish.

Xulosa

Shahar tuproqlarining ifloslanishi global ekologik muammo sifatida ko‘rilmoqda. Bu muammo sanoat, transport va antropogen faoliyat bilan bevosita bog‘liq. Tuproqdagi og‘ir metallar, neft mahsulotlari, kimyoviy komponentlar nafaqat tuproq unumdorligiga, balki inson salomatligiga ham bevosita xavf tug‘diradi. Tuproqning ekologik holatini aniqlashda kimyoviy va biologik metodlar kompleks tarzda qo‘llanishi zarur. Degidrogenaza fermenti asosidagi biologik monitoring usuli ekologik xavfni erta aniqlashda dolzarb metodlardan biridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, shahar tuproqlarining ifloslanishi bo‘yicha chuqur monitoring, ilmiy asoslangan rekultivatsiya va ekologik boshqaruv tizimi yo‘lga qo‘yilmasa, bu muammo yaqin kelajakda yanada jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Adabiyotlar:

1.Alloway, B. J. (2013). *Heavy metals in soils: Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability* (Vol. 22). Springer Science & Business Media.
2.Kabata-Pendias, A. (2011). *Trace elements in soils and plants* (4th ed.). CRC Press.
3.Wang, L., Zhang, X., Zhang, W., & Lu, X. (2014). Heavy metal contamination in urban soils and its ecological risk assessment in China: A case study from Science of the Total Environment. *Science of the Total Environment, 472*, 419–431. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.11.061
4.Revich, B. A., & Aleksandrova, L. N. (2012). Biological tests in the assessment of ecological risk. *Moscow: Russian Academy of Medical Sciences*.
5.Mavlyanov, G. M., & Alimov, O. T. (2020). *Ecological monitoring and soil pollution in the Fergana Valley*. Tashkent: Fan Publishing.