



UDK: 543.05; 543.06, 543.4

Muattar MAMEDOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti mustaqil izlanuvchicu
E-mail: muattarmamedova1412@gmail.com
Zulayxo SMANOVA,
O'zbekiston Milliy universiteti professori, k.f.d
Muborak ABDULLAYEVA,
O'zbekiston Milliy universiteti professori, b.f.n

ToshDAU professori v.b., k.f.n F.Abdullayev taqrizi asosida

THE COMPOSITION OF THE SOIL OF THE TERRITORY OF ALMALYK MMC, TASHKENT REGION HEAVY METALS AND CR, PB IONS BY SORPTION-SPECTROSCOPIC METHODS DETECTION AND MONITORING

Annotation

In the study, the soil samples taken from the Almalyk mining and metallurgical combine and nearby areas were studied by mass spectrometric (ICP-MS) analytical methods. The analysis results of Co, Ni, Zn, As, Sc, Cu, Se, Rb, In, Ce, Cr, Pb from the heavy metals in the analyzed soil are presented. As a result of monitoring, Cr and Pb ions were detected in relation to the permissible limit and were found to be higher than RPL.

Key words: Heavy metals, soil, mass spectrometry, inductively coupled plasma (ISP), mass spectrometry (MS), MPS, monitoring, Tashkent region, Almalyk MMC, sorption spectroscopy.

СОСТАВ ПОЧВЫ ТЕРРИТОРИИ АЛМАЛЫКСКОГО ГМК ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И ИОНЫ CR, PB СОРБЦИОННО-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОДАМИ ОБНАРУЖЕНИЕ И МОНИТОРИНГ

Аннотация

В ходе исследования пробы почвы, отобранные на территории Алмалыкского горно-металлургического комбината и близлежащих территорий, были изучены масс-спектрометрическими (ICP-MS) аналитическими методами. Представлены результаты анализа Co, Ni, Zn, As, Sc, Cu, Se, Rb, In, Ce, Cr, Pb из тяжелых металлов в анализируемой почве. В результате мониторинга ионы Cr и Pb были обнаружены относительно допустимой нормы и оказались выше ПДК.

Ключевые слова: Тяжелые металлы, почва, масс-спектрометрия, индуктивно-связанная плазма (ИСП), масс-спектрометрия (МС), МПС, мониторинг, Ташкентская область, Алмалыкский ГМК, сорбционная спектроскопия.

TOSHKENT VILOYATI OLMALIQ KMK HUDUDI TUPROG'I TARKIBIDAGI OG'IR METALLARNI HAMDA CR, PB IONLARINI MASS-SPEKTROMETRIK USULLARDA ANIQLASH VA MONITORING QILISH

Annotatsiya

Tadqiqotda Olmaliq kon-metallurgiya kombinati va unga yaqin hududlardan olingan tuproq namunalari mass-spektrometrik (ICP-MS) tahlil usullar bilan o'rganildi. Tahlil qilingan tuproqdagi og'ir metallardan Co, Ni, Zn, As, Sc, Cu, Se, Rb, In, Ce, Cr, Pb ionlari tahlil natijalari keltirilgan. Monitoring natijasida Cr va Pb ionlari ruxsat etilgan chegaraviy miqdorga nisbatan olindi va RChM dan yuqori ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: Og'ir metallar, tuproq, mass-spektrometriya, induktiv bog'langan plazmali (ISP), mass-spektrometriya (MS), MPS, monitoring, Toshkent viloyati, Olmaliq KMK, sorbsion-spektroskopiya.

Kirish. Dunyoda sanoat texnologiyalar, ishlab chiqarish hamda qurilish sanoatining rivojlanishi natijasida og'ir, zaharli va kanserogen metallarning atrof-muhitga tarqalishi ekologik jihatdan global muammoga olib kelmoqda. Atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy og'ir metallarni aniqlashda va ularning monitoringini olib borishda ekologik xavfsiz bo'lgan aniqlash uslublarini ishlab chiqish orqali yuqori samaradorlikka erishiladi.

Tuproqda, o'simliklarda, hayvonlar va insonlarda to'planish qobiliyatini hisobga olgan holda og'ir metallarning yuqori toksikligini hamda ularning eng xavfli kimyoviy ifloslantiruvchi moddalar qatoriga kiritiladi, tuproqning ifloslanish darajalarini o'rganib belgilangan me'yorlaridan oshib ketmasligini ta'minlash zarur.

Xrom ko'pgina tabiiy sharoitlarda harakatsiz element hisoblanadi. Tuproqda asosan Cr³⁺ sifatida mavjud bo'lib, organik moddalarning mavjudligi tuproq tizimida to'planishiga yordam beradi. Kichik elektron radiusli element sifatida u nam tuproqlarga ham mahkamlanadi va bunday holat pH ortishi bilan kuchayadi. Tuproq profilini namlash o'simliklardagi xromning harakatchanligi va to'planishiga katta ta'sir qiladi: nam tuproqqa xromning so'rilishi 5 baravargacha oshishi mumkin. Bundan tashqari, xrom tuproqning organik moddalari bilan bog'lanishi ham yuzaga keladi. [1].

Atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy manbaalardan biri qo'rg'oshin metalli hisoblanadi. Atrof-muhit va inson salomatligi uchun xavf tug'diradigan manba avtotransport vositalarida ishlatiladigan yuz minglab tonna oksietilangan benzindan foydalanish. Turli zavodlarning chiqindilari qo'rg'oshin ionini o'z ichiga olgan bo'lib, tuproq va suv manbaalarini ifloslantiradi. Tirik mavjudotlar salomatligida bu holat atrof-muhit uchun xavfli hisoblanadi.

Insonlar salomatligiga og'ir metallar va ularning birikmalari kuchli salbiy ta'sir ko'rsatadi hamda ifloslantiruvchi moddalarning muhim guruhini tashkil qiladi. Atrof-muhitni ifloslantiruvchi asosiy guruhni og'ir metallar tashkil qiladi. Bu

metallar sanoat obyektlarida eng ko'p ishlatiladigan metallar hisoblanadi. Atrof-muhit monitoringi va atrof-muhit ifloslanishini o'rganishda asosan zichligi 5 g/sm³ va undan yuqori bo'lgan metallar kiradi. Bu og'ir metallar nafaqat insonlar uchun, balki yerdagi barcha organizmlar uchun jiddiy xavf tug'diradi. Bularga asosan Cr, Pb, Co, Zn, Cu, Sn, Mo, As, V, Hg, Cd, Bi, Ni, Sb, Mn lar kiradi.

Atom massasi, zichligi, zaharligi, tabiiy muhitda tarqalishi, tabiiy va texnogen sikllarda ishtirok etish darajasi bo'yicha tasniflar mavjud. Og'ir metallarni tasniflashda ularning yuqori toksikligi muhim rol o'ynaydi. Toksikologik ta'sir darajasiga qarab, DavST (GOST) 17.4.1.0283 ga muvofiq kimyoviy moddalar uch sinfga bo'linadi:

I sinf (juda xavfli) – As, Cd, Hg, Be, Se, Pb, Zn; **II sinf** (o'rtacha xavfli) - B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; **III sinf** (past xavfli) - Ba, V, W, Mn, Sr. [90; 395-401 b.].

Toshkent viloyati Olmaliq shahri - O'zbekistonning eng katta rangli metallurgiya markazlaridan biridir. O'zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirishda Olmaliq tog'-kon metallurgiya sanoat kombinatlari muhim ahamiyat kasb etsada, tabiati va aholisining salomatligi bilan bog'liq masalalariga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. [2]. Kimyo, tog'-kon, rangli metall sanoat korxonalari chiqindilari Olmaliq shahriining ekologik holati bilan bog'liq bo'lib, suv, tuproq va atmosferaning ifloslanishi o'simliklar va hayvonlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. [3].

Tajriba qismi. Tuproqning muhim tarkibiy qismini aniqlash va ayrim xossalarni o'rganish uchun Dav GOST bo'yicha tahlilga tayyorlandi. [4]. Olib kelingan tuproq toza qog'ozga yoyildi va xona haroratida quritildi. Tuproq quriganidan keyin undagi yirik tarkibi ezib maydalandi. Laboratoriya tahlillari uchun o'rta tacha tuproq namunasini olish maqsadida konvert usulida bir nechta katakchalarga ajratilib, har biridan tuproq olindi va analitik tarozida tortib miqdori 10 g ga yetkazildi. Bu tayyorlangan tuproq maxsus hovonchada maydalanib, maxsus 1 mm li elaklardan o'tkazildi. Sanoat zonasi hududlardan olib kelingan tuproq namunalari har biri yuqoridagi usul bilan tahlilga tayyorlandi. [5].

Hududlardan olingan tuproq namunalari 10 g miqdorda tortib olindi. Namunalar 1:1 nisbatda, ya'ni 20 ml konsentrlangan HCl kislota va 20 ml distillangan suvda eritildi. Eritma 1 soat davomida suv hammomida qaynaguncha qizdirildi. Eritma sovutib, ketma-ket ikki marta suv hammomida qizdirildi. Bir sutkadan keyin takroran eritma qizdiriladi va tindiriladi. Tarkibida turli xil metall ionlari bo'lganligi sababli rangi o'zgardi. Eritmani hajmi 250 ml li o'lchov kolbalariga filtrlab, cho'kmadan ajratib olindi. [6].

Tuproq eritmasi tarkibidan xrom va qo'rg'oshin ionlarini konsentrlab olish uchun organik reagent bilan immobillangan polimer sorbentdan foydalanildi. Polimer sorbentlar "Urganch teks" MChJ fabrikasining chiqindi tolasi tabiiy ipak fibroin hamda O'zMU "Polimerlar kimyosi" kafedrasida sintez qilingan PAN(poliakrilonitril) va PEPA(polietilen poliamin)ning reaksiyasidan hosil bo'lgan mahsulotga formaldegid va fosfit kislota bilan ishlov berib sintez qilib olingan PPF sintetik toladan foydalanildi. Organik reagentlardan sulfarsazen, erioxrom qora, toron, arsenazo (III), sulfosalitsil kislotalar qo'llanildi va natijalar sulfarsazen hamda qora erioxrom organik reagentlarida yaxshi natija kuzatildi.

Tahlil qilinadigan namunadan hajmi 50 ml o'lchamli stakanga tuproq eritmasi alikvotdan solindi va 5 mkg Cr, Pb ionlari eritmalaridan va 5 ml dan qoplovchi agent, 0,2 g ipak fibroin tolasiiga immobillangan organik reagent, PPF tolasiiga immobillangan reagentlaridan 5 ml universal bufer pH=8 eritmadan solinib 10-15 daqiqa sorbsiyalandi.

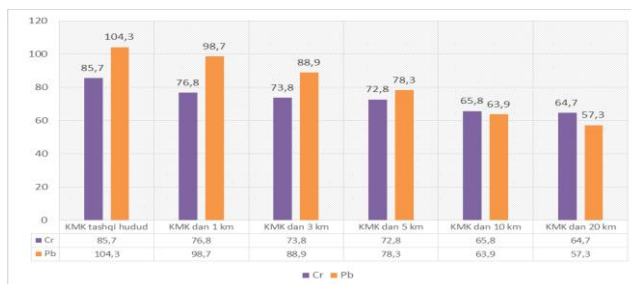
Olingan natijalar va ularning muhokamasi. Tadqiqotda Olmaliq KMK va unga yaqin hududlardan olingan tuproq namunalari tarkibidagi og'ir metallar Mass-spektrometrik (ICP-MS) «O'zO'U 0677:2015 (MBI №499-AЭМ/МС)» priborida tahlil qilindi. Olmaliq KMK hududidan tuproq namunasi olitita hududdan: KMK tashqi hududi hamda hududdan 1 km, 3 km, 5 km, 10 km, 20 km masofalardan olindi va monitoring qilindi. Tuproq namunasi tarkibida 61 ta element mavjudligi aniqlandi. Ma'lumotdagi mavjud bo'lgan ayrim metallar miqdori (ppm, mkg/g, g/t) quyidagi 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Olmaliq KMK hududi tuproq namunalariidagi elementlarning ICP-MS tahlili, mkg / g

№	Metall nomi	KMK tashqi hududi	KMKdan 1 km	KMK dan 3 km	KMK dan 5 km	KMK dan 10 km	KMK dan 20 km
1	Co	14,8	13,6	12,7	11,9	10,9	10,3
2	Ni	47,1	45,1	42,3	26,9	24,9	22,7
3	Zn	447	356	131	119	78,4	69,5
4	As	6,10	4,95	4,34	4,33	4,17	3,75
5	Sc	14,1	13,4	10,4	7,48	7,10	6,41
6	Cu	241	82,2	69,5	53,0	51,5	35,7
7	Se	7,59	1,38	<0,50	<0,50	0,505	<0,50
8	Rb	220	148	127	111	72,1	62,1
9	In	0,301	0,202	0,098	0,047	0,049	0,019
10	Ce	79,9	61,7	59,3	52,7	42,2	40,8

Olmaliq KMK tuproq namunalariidagi Cr va Pb ionlarining tarqalishi 1-diagramma va 2-jadvalda keltirilgan. Natijalar tahlil qilinganda tuproq migratsiyasida xrom metallining tuproq tarkibidagi miqdori KMK dan uzoqlashgan sari kamayishi kuzatildi. [7,8].

**1-diagramma.** Xrom va qo'rg'oshin metallarining tarqalish diagrammasi

2-jadval

Tuproq namunasidagi Cr va Pb ionlarining ICP-MS tahlili, mkg / g

№	Metall nomi	KMK tashqi hududi	KMK dan 1 km	KMK dan 3 km	KMK dan 5 km	KMK dan 10 km	KMK dan 20 km	RChM
1	Cr	85,7	76,8	73,8	72,8	65,8	64,7	6,0
2	Pb	104,3	98,7	88,9	78,3	63,9	57,3	32,0

Atrof-muhit obyektlarida xrom va qo'rg'oshin ionlarini aniqlashning sorbsion-spektroskopik usuli ishlab chiqildi. Usulda organik reagentlar bilan immobillangan polimer sorbent orqali metallar namunadan konsentrlash natijasida amalga oshiriladi.

Tadqiqotda qo'llanilayotgan organik reagentlarning eritmali sorbentlarga immobillash jarayoni quyidagi usullardan foydalanib olib boriladi: diametri 2 sm va massasi 0,2 g bo'lgan tola namunalar 0,1 M HCl (50 sm³) eritmasi solingan stakanga tushirildi. Bunda boshlang'ich sorbent Cl- shaklga o'tadi. Keyin tashuvchi tolasimon sorbent distillangan suv bilan bir necha marotaba yuvildi va immobillash uchun olingan organik reagent 10 ml hajmda o'lchab olinib 50 ml hajmli o'lchov shisha stakanga solindi. So'ngra stakanga HCl kislotada aktivlangan tola solib immobillash jarayoni olib borildi, jarayonning vaqti 5 daqiqadan 24 soat vaqtga qadar davom ettirildi. Shundan keyin tola distillangan suv bilan yuvildi, immobillangan tolani shisha tayoqcha bilan ushlab turgan holda distillangan suv 2 marotaba 50 sm³ bilan yuviladi. Nam holatda tola Petri idishiga solib qo'yildi. Stakanda qolgan organik reagentning nur yutish spektrometrdan, tolaga immobillangan qismi esa nur qaytarish spektrofotometri yordamida aniqlandi.

Polimer tolaga immobillangan organik reagentlar bilan kompleks hosil qilish jarayoni asosan sorbsion konsentrlash uchun xona haroratida metall eritmali 10 ml hajmdan 200 ml hajmgacha 0,2 g sorbent solingan mikrokolonkadan 1-10 ml/daqiqa tezlikda o'tkaziladi. Sorbent dastlab metall ionlari konsentrlanadigan pH qiymatlarida eritmani o'tkazib konsentrlanadi. Ushbu metallarni sorbsiya konsentratsiyasini va spektroskopik aniqlashni o'tkazish ekologik muammolarni hal qilishga yordam beradi.

Xulosa. Jadvallardan va 1-diagrammadan ko'rinish turibdiki, metallar kamayish tartibida joylashtirilgan. Metallardan eng ko'p tarqalgan Zn 447-69,5 mkg/g, Cu 241-35,7 mkg/g, Rb-220-62,1, Pb-104,3-57,3 mkg/g, Cr-85,7-64,7 mkg/g, Ce-79,9-40,8 mkg/g, Ni-47,1-22,7 mkg/g, Co-14,8-10,3 mkg/g, Sc-14,1-6,41, Se-7,59-0,50, As-6,10-3,75 mkg/g, In-0,301-0,019 mkg/g miqdorda va Zn > Cu > Rb > Pb > Cr > Ce > Ni > Co > Sc > Se > As > In ekanligini kuzatish mumkin. Eng ko'p rux va mis metallar miqdoriiga to'g'ri kelishi Olmaliq KMK da asosan rux va mis metallari ashyolari ishlab chiqarilishi asosiy omil bo'lib hisoblanadi.

Cr va Pb ionlarini ekologik obyektlar, xususan tuproq tarkibidan organik reagentlar bilan immobillangan polimer sorbentlar yordamida aniqlashning yangi, arzon, selektiv, tezkor, tanlab ta'sir etuvchan zamonaviy uslublarini yaratish orqali yuqori samaradorlikka erishish mumkin. Immobilizatsiyalangan reagentlar yordamida ishlab chiqilgan usul mintaqadagi sanoat zonalarida tuproqlarida og'ir va zaharli metall ionlarini aniqlash uchun tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

- Соколова С. А. Экологическая химия. Учебное пособие. Воронеж. 2008 г. С.54-55.
- Кураева И.В. Геохимические показатели экологического состояния загрязненных почв. // - Dniprop. Univ.Bull. 2016. 24(2). С. 61-69.
- Ш.Т.Холикулов. Х.М.Неъматов. "Тупрокнинг оғир металллар билан ифлосланиши" Theoretical and Practical Principles of Innovative Volume 3 | SB TSAU Conference | 2022 .
- Водяницкий Ю. Н. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах // Почвоведение. 2012. С. 368–375.
- ГОСТ 17.4.4.02 – 2017. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – 2018. Москва.
- Мамедова М., Ахмаджонов О., Сманова З. «Мониторинг определение тяжелых металлов в объектах промзоны Ахангаранского района Ташкентской области» "Ekologiya xabarnomasi" jurnali. 2023. - № 3. [7]. 76-78 b.
- Яхшиева Х.Ш., Сманова З.А., Яхшиева З.З., Тожибоев Б.Х. Новый иммобилизованный реагент для определения свинца. Universum: химия и биология". С. 76-78. 2015 г.
- Smanova Z.A., Inatova M.S., Alimova D. Иммобилизованные реагенты для определения ионов металлов.// Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 2016 №1-2-P(02.00.00, №2)