



UO'K: 631.48:631.452

SUG'ORILADIGAN TUPROQLARDA OG'IR METALLAR VA METALLOIDLAR DINAMIKASI

ДИНАМИКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛОИДОВ В ОРОШАЕМЫХ ПОЧВАХ

DYNAMICS OF HEAVY METALS AND METALLOIDS IN IRRIGATED SOILS

Turdaliyev Avazbek Turdaliyevich¹ ¹Farg'ona davlat universiteti professori, b.f.d.Musayev Iskandar Ibragimovich² ²Farg'ona davlat universiteti Agrar fakulteti, dekan o'rinbosari, b.f.f.d.Ahmadjonov Avazbek Akmaljon o'g'li³ ³Farg'ona davlat universiteti tayanch doktorantiMuhammadov Yoqubjon Hamdamjon o'g'li⁴ ⁴Farg'ona davlat universiteti talabasi**Annotatsiya**

Ushbu maqolada sug'oriladigan tuproqlar tarkibidagi og'ir metallar va metalloidlarning miqdoriy tarkibi, tarqalish dinamikasi va geokimyoviy xossalari o'rganilgan. Ishda sug'orilganlik darajalari turlicha bo'lgan och tusli bo'z tuproqlarning genetik qatlamlarida og'ir metallar va metalloidlarning migratsiyalanishi, akkumulyatsiyalanishi va Klark konsentratsiyalari aniqlangan hamda fon miqdorlari ishlab chiqilgan. Shu bilan birga, og'ir metallar va metalloidlarning tuproq qatlamlaridagi migratsiyalanish dinamikasi geokimyoviy spektrlar orqali ochib berilgan.

Аннотация

В данной статье изучены количественный состав, динамика распределения и геохимические свойства тяжёлых металлов и металлоидов в орошаемых почвах. В работе определены миграция, накопление и Кларк концентрации тяжёлых металлов и металлоидов в генетических горизонтах светлых сероземов с разным уровнем орошения, а также разработаны фоновые значения. При этом, выявлена динамика миграции тяжёлых металлов и металлоидов в почвенных горизонтах по геохимическим спектрам.

Abstract

This article examines the quantitative composition, distribution dynamics, and geochemical properties of heavy metals and metalloids in irrigated soils. The study determines the migration, accumulation, and Clarke values of heavy metals and metalloids in the genetic horizons of light gray soils with different irrigation levels, and develops background values. Furthermore, the migration dynamics of heavy metals and metalloids in soil horizons are revealed using geochemical spectra.

Kalit so'zlar: och tusli bo'z tuproq, og'ir metallar, metalloidlar, migratsiya, akkumulyatsiya, spektr, Klark konsentratsiya.

Ключевые слова: светлый серозем, тяжёлые металлы, металлоиды, миграция, аккумуляция, спектр, Кларк концентрация.

Key words: light gray soil (calcisols), heavy metals, metalloids, migration, accumulation, spectrum, Clarc concentration.

KIRISH

Bugungi kunga kelib, dunyoning ko'pchilik mintaqalarida sug'oriladigan tuproqlar tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini, balansini boshqarish muammolari, atrof-muhitning musaffoligi nuqtai nazaridan organik dehqonchilik yuritish va tuproqlardagi turli o'zgarishlarni aniqlash, ularda kechadigan salbiy jarayonlarni oldini olish, kimyoviy elementlarning ruxsat etilgan chegaraviy ulushlari

BIOLOGIYA

va fon miqdorlarini ishlab chiqish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy-tadqiqotlar shu kunning dolzarb masalalaridan biri bo'lib qoldi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Og'ir metallar atrof-muhitni eng ko'p ifloslantiruvchi elementlar sanaladi. Ular bilan ayniqsa, ko'p yillik sanoat tarixiga ega bo'lgan qadimiy shaharlar tuproqlari kuchli darajada ifloslangan. Og'ir metallar havo orqali metallurgiya zavodlari, ko'mirga asoslangan issiqlik elektr stansiyalari va boshqalar atrofida katta masofalarga tarqaladi hamda ular atrofidagi qishloq xo'jalik yerlariga ham qo'shiladi. Bundan tashqari, og'ir metallar qishloq xo'jalik yerlariga asosan, organik va mineral o'g'itlar, meliorantlar va o'simliklarni himoya qilish vositalari bilan ham tushadi.

Ma'lumotlarga ko'ra, kimyoviy elementlarni global harakatlari ta'siri natijasida sug'oriladigan tuproqlarni ifloslanishi juda-juda kichik bo'ladi [1].

Ammo ularni oz miqdorlari ham o'simlik va tirik organizmlar uchun xavfli bo'lishi mumkin. Masalan, mishyak o'ta xavfli ifloslantiruvchi moddalar guruhiga kiradi va uning yuqori konsentratsiyalari tirik organizmlarga toksik ta'sir ko'rsatadi [2, 3].

Og'ir metallar va metalloidlari ikki shakllarda tadqiq qilinadi:

a) ularning tuproqdagi yalpi miqdori

b) har xil shakldagi birikmalari tarkibi.

Shularga ko'ra ularning foydalanish sohalari bir-biridan farqlanadi [4] 1-jadval.

1-jadval.

Tuproqshunoslik va agrokimyosohasida og'ir metallar va metalloidlari hamda ularning shakllarini yalpi miqdoridan foydalanish

Og'ir metallar va metalloidlarning xususiyatlari	Qo'llanilish sohalari
Yalpi miqdori	Elementlarning Klarki: global va mintaqaviy Tabiiy va texnogen anomaliyalarni belgilash Geokimyoviy baryerlarni kontrastligi va sig'imini baholash Meyorlash
Birikma shakllari	Elementlarni zahariligini belgilash Elementlarni o'simliklarga o'zlashtirilishini aniqlash Og'ir metallar va metalloidlarni sug'orish va ichimlik suvlariga qo'shilishini aniqlash Remediatsiyada meliorantlar bilan turg'unlash Sun'iy remediatsiya baryerlarini hosil qilish Meyorlash

Kimyoviy elementlarning tuproqdagi yalpi miqdorlari geokimyosohasida va texnogeokimyosohasida ko'p foydalaniladi. Bu qiymatlar ularni klarklarining kattaligi (global va regional) to'g'risida fikr yuritishga imkoniyat yaratadi. Klark tushunchasi tabiiy yoki texnogen anomaliyaning ham ijobiy (klarkdan yuqori bo'lganda) ham salbiy (klark pog'onasidan past bo'lganida) quvvatini aniqlab, uni baholashga imkonini beradi. Yalpi miqdorlarning kattaligiga ko'ra geokimyoviy baryerlarning kontrastligiga va hajmiga baho beriladi hamda turli xildagi geokimyoviy modullarning kattaligi va boshqalar aniqlanadi.

Og'ir metallar va metalloidlarning birikmalari gigiyena sohasi vakillarini, ekolog va agrokimyogarlarni juda qiziqtiradi. Kimyoviy elementlarni shakllari ularning tuproqdan o'simliklarga va suvga qo'shib borish ko'lamlarini belgilaydi. Misol uchun, Il'in [5] elementning tuproqda mavjud bo'lgan yalpi miqdori asosida ishlab, ularni gigiyenik me'yorlarining amaliyotdagi ko'p darajali samaradorligini isbotlagan.

Bundan tashqari, tuproqlarning geokimyoviy, biogeokimyoviy xossalari A.I.Perelman [6], M.A.Glazovskaya [7], V.V.Dobrovolskiy [8], G'.Yuldashev [9] va boshqa ko'plab olimlarning [10, 11] ilmiy-ishlarida keltirilgan.

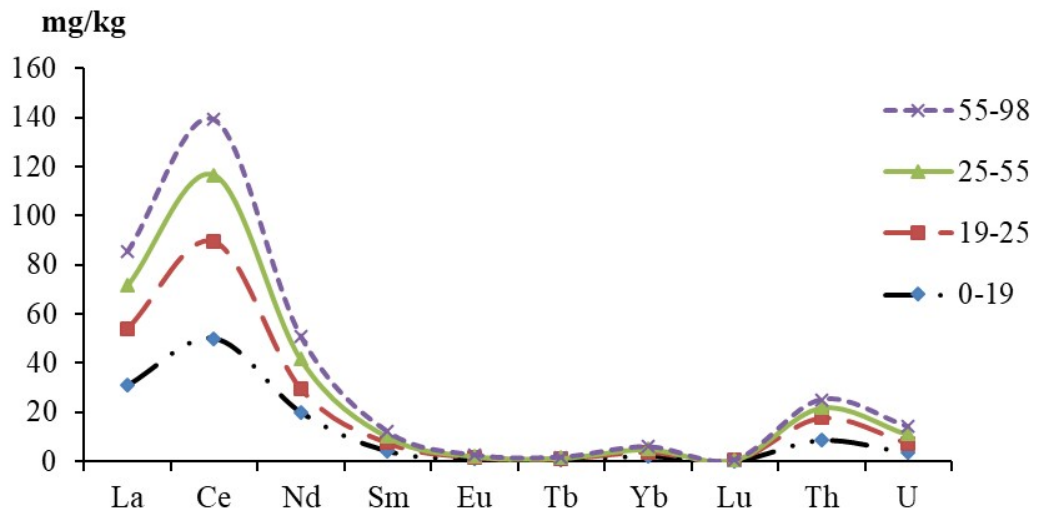
Asosiy dala tadqiqotlari V.V.Dokuchayev usulida olib borildi hamda tuproq namunalari geokimyoviy nuqtai nazardan tahlil qilish A.I.Perelman [6] va M.A.Glazovskaya [7] tomonidan ishlab

chiqilgan majmuaviy usullar asosida bajarildi. Tuproqlar tarkibidagi og‘ir metallar va metalloidlarning yalpi miqdori O‘zRFA Yadro fizikasi institutida, neytron-aktivatsion usulida aniqlandi.

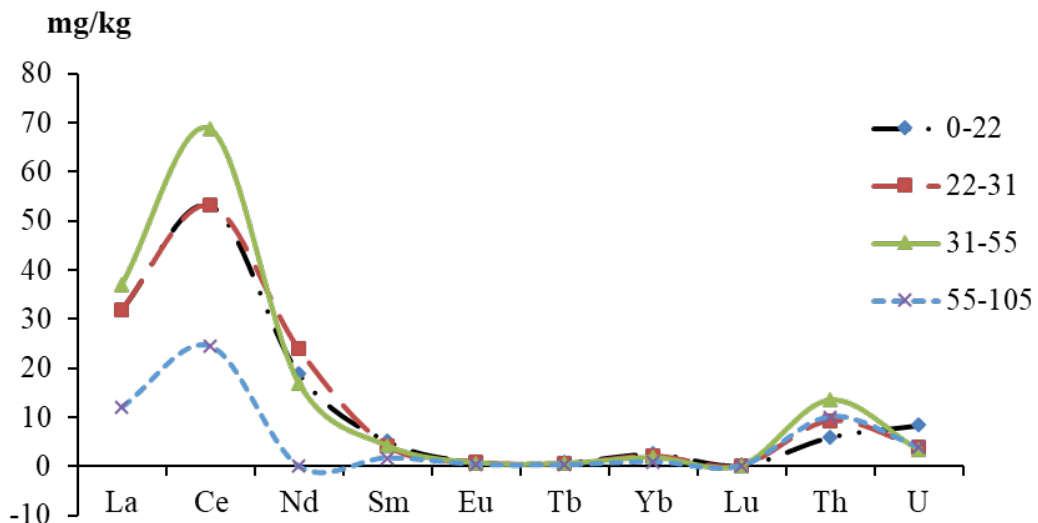
NATIJA VA MUHOKAMA

Bizning tadqiqotlarimizda Farg‘ona viloyatini sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlarining genetik qatlamlaridagi La, Ce, Nd, Sm, Eu, Yb, Tb, Lu, Th, U kabi elementlar miqdori ma‘lumotlariga ko‘ra, sug‘orilganlik darajasi bir xil bo‘lmagan och tusli bo‘z tuproqlarning haydov qatlamidan ona jinslarigacha bo‘lgan qatlamlarida ularning miqdoriy ko‘rsatkichlarida o‘zaro farqlar borligi aniqlandi (1 – 3 -rasmlar).

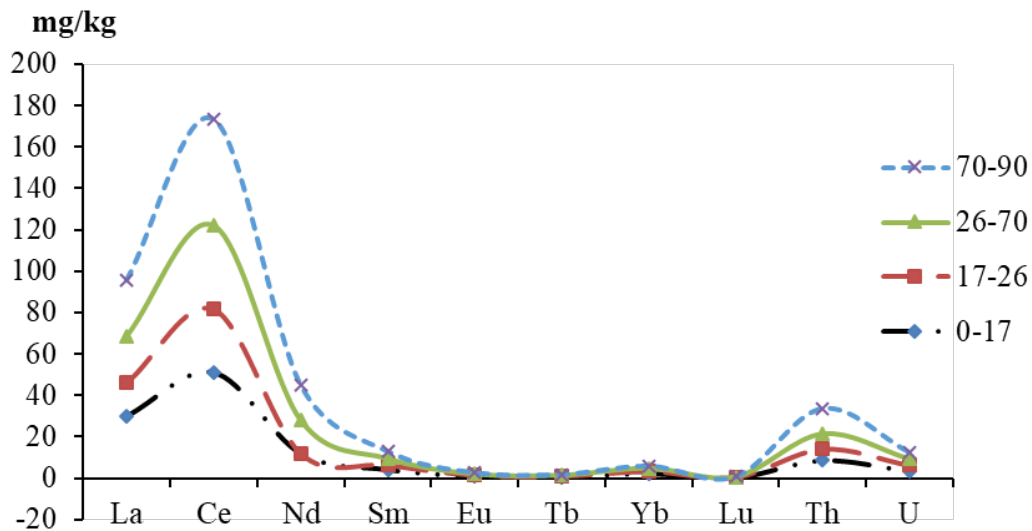
Tadqiqot natijalariga e‘tibor beradigan bo‘lsak, La elementining miqdori o‘rganilgan tuproq qatlamlarida 12,0-50,0 mg/kg gacha tebranadi. Uning minimal miqdori (12 mg/kg) 5 l kesmaning 55-105 sm. ga to‘g‘ri kelsa uning maksimal miqdori (50 mg/kg) 9 l kesmaning 63-92 sm. ga to‘g‘ri keladi. Haydov qatlamlarida bu ko‘rsatkich, ya‘ni 30,0-32,0 mg/kg ga teng. Bunday qonuniyatlarni boshqa elementlarda ham uchratish mumkin.



1-rasm. 2 l kesma. Yangidan sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlarda lantanoidlar va radioaktiv elementlar dinamikasi



2-rasm. 5 l kesma. Eskidan sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlarda lantanoidlar va radioaktiv elementlar dinamikasi



3-rasm. 6 I kesma. Yangi o'zlashtirilgan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda lantanoidlar va radioaktiv elementlar dinamikasi

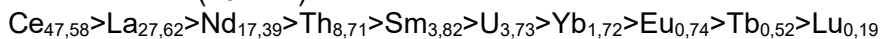
O'rganilgan kimyoviy elementlar miqdorlari bo'yicha eng yuqorisi Ce elementiga to'g'ri kelib, uni miqdori tuproq qatlamlarida umumiy holatda o'rtacha 22,9-83,3 mg/kg oraliqlarida bo'lishi kuzatildi. Ce ning ham eng yuqori miqdori (83,3 mg/kg) 9 I kesmaning 63-92 sm. ga to'g'ri keladi. La va Ce elementlari eskidan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproq qatlamlarida profil bo'yicha deyarli bir xilda tarqalgan bo'lsa, yangi o'zlashtirilgan va yangidan sug'oriladigan tuproqlar profilida yuqoridan pastga tomon kamayib boradi.

Nd ning miqdori umumiy profillar bo'yicha 5,0-21,0 mg/kg bo'lsa, Sm miqdori 1,7-5,8 mg/kg oraliqlarida tebranadi. Boshqa lantanoidlarning miqdorlari esa Eu dan Lu gacha 0,12-2,5 mg/kg gacha bo'lgan oraliqlarda joylashadi. Bunda eng kam ko'rsatkichlar Lu ga to'g'ri keladi.

Th va U kabi tabiiy radioaktiv elementlarning miqdorlari ushbu tuproqlarda juda ko'p emas, ya'ni 2,5 dan 13,5 mg/kg gacha tebranadi. Lekin toriy miqdori barcha tuproq qatlamlarida tuproq klarkidan biroz ortiqcha ekanligi va uranning miqdori tuproq klarki hamda litosfera klarkidan ham ortiqcha ekanligi ushbu tuproqlarda radioaktiv moddalar bilan ifloslanish xavfi borligidan dalolat beradi.

Boshqa elementlarning ketma-ketligida ham juda katta farqlar kuzatilmaydi. Lekin itterbiy elementida ham tuproq qatlamlari bo'yicha litosfera klarkidan ko'p, xususan, itterbiy hamma kesmalarning haydov va haydov osti qatlamida akkumulyatsiyalanishi kuzatiladi.

Yuqoridagi tahlillar natijalariga sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlar uchun o'rganilgan kimyoviy elementlarning hudud uchun maxsus fon miqdorlari ishlab chiqildi ular geokimyoviy spektrlar ko'rinishida ifodalandi (10-4 %):



Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, tadqiqotlarga ko'ra, sug'orilganlik darajasi turlicha bo'lgan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda lantanoidlar va radioaktiv elementlarning konsentratsiya klarki har xil bo'ladi, buni 2-jadvalda keltirilgan natijalardan ko'ramiz.

2-jadval

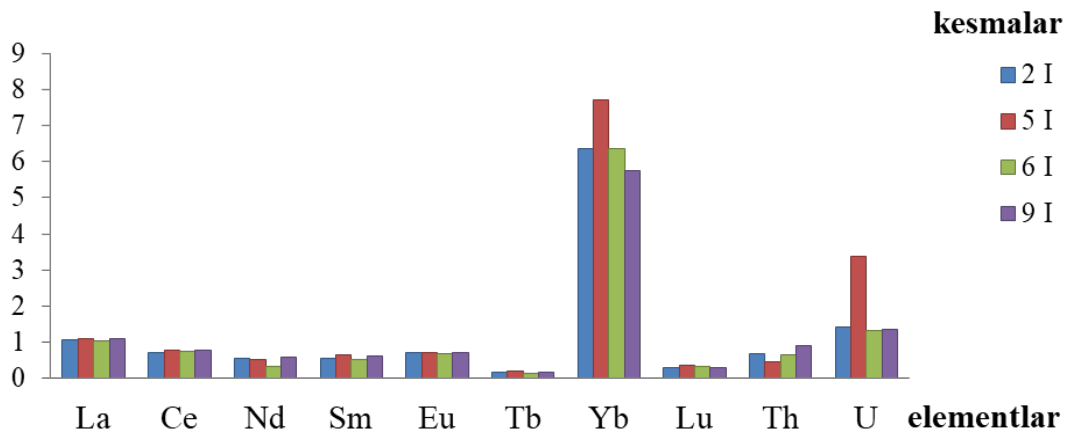
Lantanoidlar va radioaktiv elementlarning konsentratsiya klarki

Kesma t/r	Chuqurligi, sm	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Tb	Yb	Lu	Th	U
2 I	0-19	1,07	0,71	0,54	0,53	0,69	0,14	6,36	0,28	0,66	1,40
	19-25	0,79	0,56	0,26	0,41	0,55	0,10	4,85	0,23	0,69	1,56

	25-55	0,60	0,39	0,32	0,31	0,39	0,09	3,94	0,18	0,32	1,44
	55-98	0,48	0,33	0,25	0,26	0,35	0,08	3,03	0,15	0,26	1,28
5 I	0-22	1,10	0,76	0,51	0,65	0,71	0,19	7,73	0,34	0,46	3,36
	22-31	1,10	0,76	0,65	0,53	0,65	0,13	6,36	0,28	0,72	1,56
	31-55	1,28	0,98	0,46	0,53	0,56	0,12	5,45	0,25	1,04	1,32
	55-105	0,41	0,35	0,14	0,21	0,29	0,06	2,79	0,11	0,78	1,56
6 I	0-17	1,03	0,73	0,32	0,51	0,66	0,13	6,36	0,30	0,65	1,32
	17-26	0,55	0,44	0,14	0,28	0,37	0,08	3,33	0,16	0,42	1,12
	26-70	0,78	0,58	0,43	0,38	0,44	0,10	4,55	0,21	0,56	1,20
	70-90	0,93	0,73	0,46	0,45	0,51	0,09	3,33	0,15	0,95	1,28
9 I	0-25	1,10	0,76	0,57	0,59	0,70	0,15	5,76	0,28	0,89	1,36
	26-41	1,22	0,84	0,57	0,60	0,71	0,15	6,67	0,29	0,77	1,28
	41-63	1,14	0,81	0,57	0,60	0,71	0,14	6,06	0,29	0,76	1,76
	63-92	1,72	1,19	0,57	0,73	0,74	0,14	5,45	0,24	0,92	1,56
	92-130	0,86	0,65	0,57	0,56	0,66	0,15	6,67	0,29	0,54	1,00

Ushbu jadvalda berilgan ma'lumotlardan shuni ko'rish mumkinki, sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda Yb elementi boshqa barcha lantanoidlar va radioaktiv elementlardan yuqori konsentratsiya klarkiga ega va uning miqdorlari o'rtacha 5,22 KK ga teng.

Bu esa sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda Yb li kuchli provinsiya mavjudligini bildiradi. Buni 4-rasm orqali yanada yaqqol ko'rishimiz mumkin.



4-rasm. Haydov qatlamlaridagi elementlarni KK dinamikasi

Uranni ham ushbu tuproq qatlamlarida akkumulyatsiyalanganligini ko'ramiz, uning konsentratsiya klarki 1,0-3,36 oraliqlarida tebranadi va o'rtacha 1,49 ga teng. Haydov qatlamlarida boshqa qatlamlarga nisbatan ko'proq miqdordagi akkumulyatsiyasi kuzatiladi. Hamda U elementi bo'yicha ham sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarda kuchsiz provinsiya shakllanganligini ko'rshimiz mumkin.

Boshqa elementlarning konsentratsiya klarklari 1 dan kichik bo'lib, eng past ko'rsatkich Tb elementiga to'g'ri keladi va uning o'rtacha miqdori 0,12 ga teng.

Yuqorida tahlil qilingan sug'orilganlik darajalari turlicha bo'lgan och tusli bo'z tuproqlarning haydov qatlamlaridagi elementlarni konsentratsiya klarki miqdorlari yuqorida diagramma shaklida ham ifodalandi (4-rasm).

Sug'oriladigan tuproqlarni ushbu kimyoviy elementlar bilan ifloslanish darajalarini, klark konsentratsiyalarini kamaytirish uchun tegishli agromeliorativ tadbirlarini qo'llash zarur bo'ladi.

XULOSA

Sug'oriladigan tuproqlarni monitoringini olib borish, kimyoviy elementlarni geokimyoviy xossalarni ilmiy, amaliy tadqiqotlar asosida ochib berish, ularni migratsiya, akkumulyatsiya, differentsiatsiyasini aniqlash bo'yicha olingan natijalar tuproqlarni unumdorligini hamda ekinlar hosidorligi va sifatini oshirishga xizmat qiladi. Shuningdek, ushbu natijalar asosida tuproqlarni va unda o'suvchi o'simliklarni og'ir metallar va metalloidlarni bilan ifloslanishini oldini olish bo'yicha agroekologik, agromeliorativ chora-tadbirlar ishlab chiqish hamda qishloq xo'jaligini ma'lum darajada rivojlantirishga erishiladi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв. - 2-е изд., уточн. и доп. - М.: Изд-во Моск. унив. 2012. 17-30 с.
2. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. - 216 с.
3. Пузанов А.В. Приоритетные микроэлементы (I, Se, Mn, Co, Cu, Zn, Hg) в наземных экосистемах Тувинской горной области. Автореф. дис. д-ра биол. наук. Новосибирск, 2005. 43 с.
4. Водяницкий Ю.Н. Тяжелые металлы и металлоиды в почвах. - М.: ГНУ Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН. 2008. -164 с.
5. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. - 229 с.
6. Перельман А.И. Геохимия. - М., 1989. -419 с.
7. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследования природных ландшафтов: (Учеб. пособие). — М.: МГУ, 1964. - 230 с.
8. Добровольский В. В. Геохимическое землеведение: Учебное пособие / — М.: Владос, 2008. — 208 с.
9. Turdaliev, A., Yuldashev, G., Askarov, K., & Abakumov, E. (2021). Chemical and Biogeochemical Features of Desert Soils of the Central Fergana. Agriculture (Pol'nohospodárstvo), Vol. 67 (Issue 1).
10. Турдалиев А. Т., Аскарлов К. А., Мамажонов Г. Г. У. Агроэкологическое состояние гидроморфных почв Центральной Ферганы // Научное обозрение. Биологические науки. 2022. № 2. С. 66-70.
11. Turdaliyev A., Asqarov K., Haydarov M. Sug'oriladigan tuproqlarni ekologik jihatdan baholash. FarDU ilmiy xabarlar jurnali. 2022, №4. 254-257 b.