UDK: 631.48

GEOKIMYOVIY ELEMENTLARNING DENGIZ QURIGAN TUBIDA TUPROQ-GRUNTLARINING AKKUMULYATSIYALANISHI

Do‘saliyev Alijon Toshpo‘lat o‘g‘li,
biologiya fanlari falsafa doktori (PhD),
e-mail: dusaliev@mail.ru
Ismonov Abduvahob Jo‘rayevich,
katta ilmiy xodim, b.f.n.
e-mail: abduvahob60@mail.ru

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Maqolada Orol dengizi qurigan tubida shakllanib borayotgan qumli cho‘l va sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlari hamda, tipik sho‘rxok va qoldiq sho‘rxok tuproq-gruntlarning yuza qatlamida geokimyoviy elementlarni to‘planishi atroflicha yoritilgan.
Kalit so‘zlar: Orol dengizining qurigan tubi, sur tusli, tipik sho‘rxok tuproq-gruntlar, yuza, to‘planish, qumlar.

Аннотация. В статье дано подробное описание накопления геохимических элементов в поверхностном слое песчаных пустынных и бурых почв, типичных засоленных и остаточных засоленных почв, образующихся на высохшем дне Аральского моря.
Ключевые слова: высохшее дно Аральского моря, бурые, типичные засоленные почвы, поверхность, накопление, пески.

Annotation. The article provides a detailed description of the accumulation of geochemical elements in the surface layer of sandy desert and brown soils, typical saline and residual saline soils, forming on the dried-up bottom of the Aral Sea.
Key words: dried-up bottom of the Aral Sea, brown, typical saline soils, surface, accumulation, sands.

Kirish. Bugungi kunda “dunyo miqiyosida ro‘y berayotgan global iqlim o‘zgarishi, qurg‘oqchilik va kam suvli davrning ta’siri tufayli 13 mln. gektar yerlar turli darajada degradatsiyaga uchrab, uning ta’sirida 100 ga yaqin mamlakatlarda 3 mlrd. insonlar zarar ko‘rmoqda”. Shuning uchun ham Orol dengizi qurigan tubida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining landshaft geokimyoviy holatlarini aniq-lash orqali ularni ekologik-meliorativ holatini yaxshilash dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi. Qurigan dengiz tubida shakllangan qumli cho‘l va sur tusli qung‘ir tuproqlari hamda tipik sho‘rxok va qoldiq sho‘rxok tuproq-gruntlarida akummulyatsiyalangan geo-kimyoviy elementlarni tahlil etishdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot uslublari respublikamizda nashr etilgan [1, 2, 3], shuningdek, qiyosiy-geokimyoviy, geografik-stvorlar o‘tkazish, laboratoriya-analitik hamda ma’lumotlarni matematik-statistik tahlili uslublari tashkil etadi.

Kimyoviy tahlil ishlar “O‘zPITIning uslublari” [4] va respublikamizda umum-qabul qilingan uslublar asosida bajarildi.

2023-yil dala tadqiqotlarida Orol dengizining Markaziy qismi tuproqlaridan olingan (stvor yo‘nalishi bo‘yicha) asosiy kesmalarni, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi huzuridagi Yadro fizikasi institutining **“Faollashtirilgan elementlar tahlili laboratoriya”** sida aktivatsion tahlillar usulida tekshirilgan va olgan ma’lumotlarimiz asosida yoritiladi.

Tahlil va natijalar. Dengizning

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

qurigan tubi - qurg‘oqchil hududdagi tabiiy geotizimlarni transformatsiyasi (o‘tib borishi) uchun klassik hudud bo‘lib hisoblanadi. Bu Orolqum cho‘lida, tuproq paydo bo‘lishini birlamchi yo‘nalishlaridan boshlab o‘rganish mumkin bo‘lgan hudud bo‘lib hisoblanadi [6]. Tabiiy majmualarni jadal rivojlanishi, ma’lum vaqtlar davrida ularni xususiyatlarini, transformatsiyalanishini mukammal o‘rganish va sifat jihatdan bashorat qilish mumkin. G.N.Kattayeva va A.J.Ismonovlar [7] ta’kidlaganidek, hozirgi fanning barcha imkoniyatlaridan foydalangan holda bashorat qilish uchun eng ishonchli usullarni qo‘llash kerak. T.V.Zvonkova [8] hudud tabiiy geotizimlarini bashorat etishda – o‘tgan davr, hozirda va kelajakdagi bashoratlarni uch usulda o‘rganishni tavsiya etgan.

Qoldiq sho‘rxoklar Orol dengizining katta hududini egallagan bo‘lib, har xil migratsiyalanuvchi geokimyoviy elementlar va guruhlari aniqlangan. Sho‘rxoklar tarkibidagi elementlarni bir necha guruhlarga kiritish mumkin. Qoldiq sho‘rxoklarning asosiy belgilaridan biri yuqorigi qismi tuzga boy bo‘lishidir. Sizot suvlarining mineralizatsiya jarayoni ham juda kuchli. Tuproqdagi Mn+2, Cr+2, Co+2 elementlarining migratsiya qobilyatiga ko‘ra, ishqoriy va kuchsiz ishqoriy muhitda past harakat qilishi kuzatildi.

Galogeokimyoviy jarayonlarda kationogen (Ca2+, Mg2+ K+, Na+), anionogen (Cl-, SO-24 , HCO-3,CO3-2, NO2-, NO3-, H2PO4- va boshqalar) elementlar va ion guruhlari, qaysiki, xloridli, sulfatli, karbonali, gidrokarbonatli, nitratli va nitritli kabi oddiy va ikkilangan tuzlar hosil bo‘ladi [9].

Dengizning qurigan tubi tuproq-gruntlarda elementlar akkumulyatsiyasi va tarqalishi, elementlar migratsiyasining oqimi keskin o‘zgarib bormoqda. Olingan tuproq tahlil ma’lumotlariga ko‘ra dengiz tubida K, Na, Sr, Mn, Ba miqdori juda ko‘p ekanligi aniqlandi. Tuproqdagi elementlarning geokimyoviy tasnifi bo‘yicha o‘simliklar olami, tuproq, biosfera, atmosfera klarki to‘g‘risida V.I.Vernadskiy, A.Vinogradov, A.Fersman, A.I.Perelmanlar tomonidan bir qancha ishlar qilingan [10,11].

Tuproqdagi elementlarning miqdori, ularning harakatlanish jarayoni, o‘simliklarning biologik faolligi, geokimyoviy bar’erlar, ularning tuproq xossa va xususiyatlarini boshqarishdagi o‘rni, geokimyoviy oqimlar va boshqa tuproq geokimyoviy ko‘rsatkichlar, Orol dengizi hududida dastlab o‘rganildi desak mubolag‘a bo‘lmaydi.

Qumli cho‘l tuproqlarda- geokimyoviy elementlar o‘ziga xos tarzda taqsimlangan. Ushbu tuproqlarda asosan K, Na, Sr, Mn, Ba miqdori ko‘p ekanligi aniqlandi.

5.2.1-jadval

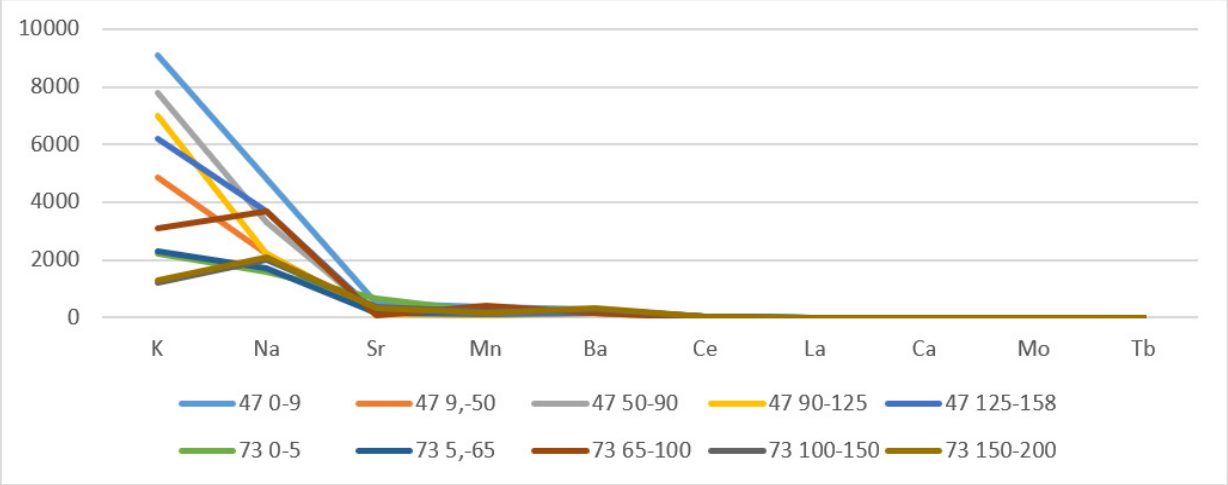
Qumli cho‘l tuproqlarda elementlarning miqdor ko‘rsatgichlari mg/kg

Kesma, №	Chuqurlik, sm	K	Na	Sr	Mn	Ba	Ce	La	Ca	Mo	Tb
47	0-9	9100	4800	480	360	290	21	10	6,30	0,50	0,25
	9-50	4850	2200	150	110	140	9,6	4,7	2,20	0,41	0,13
	50-90	7800	3300	140	90	190	10	5,2	2,57	0,046	0,14
	90-125	7000	2200	120	90	170	8,3	4,1	1,70	0,51	0,12
	125-158	6200	3700	140	120	160	13	6,4	2,60	2,8	0,17
73	0-5	2210	1600	660	200	250	23	10	6,30	<0,01	0,27
	5-65	2300	1700	170	190	240	11	4,7	2,20	<0,01	0,16
	65-100	3100	3700	65	390	140	7,4	5,2	2,57	1,2	0,12
	100-150	1200	2000	350	180	290	34	4,1	1,70	<0,01	0,43
	150-200	1300	2100	320	170	340	44	6,4	2,60	1,3	0,56

Kesma, №	Chuqurlik, sm	Cs	Ni	Sc	Rb	Fe%	Zn	Co	Ta	Eu	Sb
47	0-9	2.2	<5.0	5.3	46	1.48	36	6.4	0.40	0.41	0.55
	9-50	0.84	<5.0	2.0	20	0.64	12	3.0	0.13	0.21	0.22
	50-90	0.92	<5.0	2.1	21	0.51	16	2.9	0.13	0.22	0.22
	90-125	0.72	<5.0	1.8	21	0.52	20	2.3	0.16	0.19	0.14
	125-158	0.81	<5.0	2.5	22	0.86	17	4.1	0.14	0.29	0.17
73	0-5	2.0	16	5.5	43	1.48	36	6.6	0.30	0.49	0.39
	5-65	1.0	<5.0	2.2	25	0.57	16	2.4	0.24	0.23	0.25
	65-100	0.69	<5.0	1.5	20	0.41	13	1.7	0.19	0.18	0.14
	100-150	3.8	<5.0	8.9	66	2.38	64	10.3	0.48	0.68	0.42
	150-200	5.9	36	12.5	98	3.42	90	14.2	0.59	0.86	0.87

Ularning formulasiga e'tibor bersak, u quyidagicha boradi. 0-5, 0-9 sm. li qatlam uchun KK (konsentratsiya klarki).

$$\frac{K}{9100} > \frac{Na}{4800} > \frac{Sr}{660} > \frac{Mn}{360} > \frac{Ba}{340} > \frac{Rb}{40} > \frac{La}{10} > \frac{Hf}{9} > \frac{Cs}{5.9} > \frac{Yb, Sm}{1,4-1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Eu.Ta}{0,59-0.68} > \frac{Sb}{0.42}$$



5.2.1-rasm. Qumli cho'l tuproqlarda elementlarning konsentratsiya klarki

Tadqiqotlar natijasida, Sr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb, Sm, U, Eu,Ta tuproqda ketma-ketlikda to'planib borayotganini ko'rishimiz mumkin.

Orol dengizi markaziy qismida joylashgan qumli cho'l tuzlarning tuproq qatlamlarida cho'kib qolish qonuniyati quyidagicha kechadi:

Ca(HCO3)2 > MgCl2 > NaCl >CaCO3 > MgSO4 > CaSO4 > Na2SO4

Qumli cho'l tuproqlardagi tuzlarning taqsimotiga bug'lanuvchi, ikki yoqlama geokimyoviy bar'erlar ta'sir qiladi. Shuning uchun ionlaming migratsiya jadalligi quyidagi kamayuvchi tartib bilan joylashadi;

SO42- > Cl-> Na+> Mg+2> Ca+2

Tipik sho'rxoklarda bu jarayon geokimyoviy elementlar to'planib borish ketma-ketligi qoldiq sho'rxoklarga yaqin ekanligini ko'rishimiz mumkin.

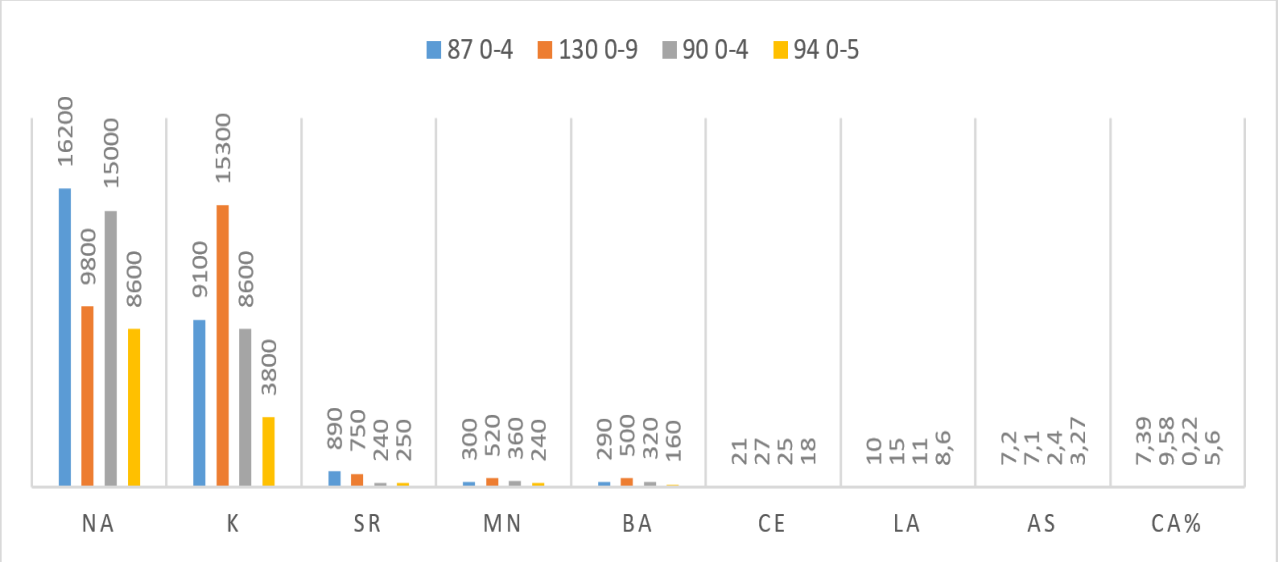
$$\frac{Na}{10700} > \frac{K}{9100} > \frac{Sr}{790} > \frac{Ba}{430} > \frac{Mn}{250} > \frac{Cr}{33} > \frac{Zn}{18} > \frac{Ce}{17} > \frac{Nd}{9,4} > \frac{Ca\%}{8,65} > \frac{La}{7,9} > \frac{As}{6} > \frac{Co}{3,8} > \frac{Sc}{3,2} > \frac{Br}{2,5} > \frac{Hf}{2,6} > \frac{Th}{2,4} > \frac{U}{2} > \frac{Cs}{1,5} > \frac{Yb, Fe\%}{0,87-0,84} > \frac{Mo, Ta, Tb}{0,21-0,4}$$

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

Tipik sho‘rxoklarda geokimyoviy spektrlar KK bo‘yicha eng yuqori nuqtalari Na, K, Sr, Ba, Mn va boshqa elementlar, oxirgi o‘rinlarda Mo, Ta, Tb tarqalgan. Sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda - geokimyoviy elementlar o‘ziga xos tarzda taqsimlangan. Ularning formulasiga e’tibor bersak, u quyidagicha boradi. Qatlamlar uchun KK (konsentratsiya klarki):

$$\frac{K}{22300} > \frac{Na}{16800} > \frac{Sr}{890} > \frac{Mn}{780} > \frac{Sr}{660} > \frac{Cr}{68} > \frac{Ba}{320} > \frac{Sr}{240} > \frac{Rb}{43} > \frac{La}{11} > \frac{Hf}{10} > \frac{Cs}{2,0} > \frac{Yb, Sm}{1,4-1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Ta}{0,46} > \frac{Eu, Sb}{0,4-0,6} > \frac{Tb}{0,30}$$

Konsentratsiya klarki shu tartibda joylashadi. Tadqiqotlar natijasida, Sr, Ba, Tb, Rb, La, Hf, Yb, Cs, Sm, U tuproqda ketma-ketlikda to‘planib borayotganini ko‘rishimiz mumkin. Tadqiqotlarda olingantuproq namunalarini miqdoriy ko‘rsatkichiga qarab konsentratsiya klarki joylashtirildi (5.2.2-rasm).

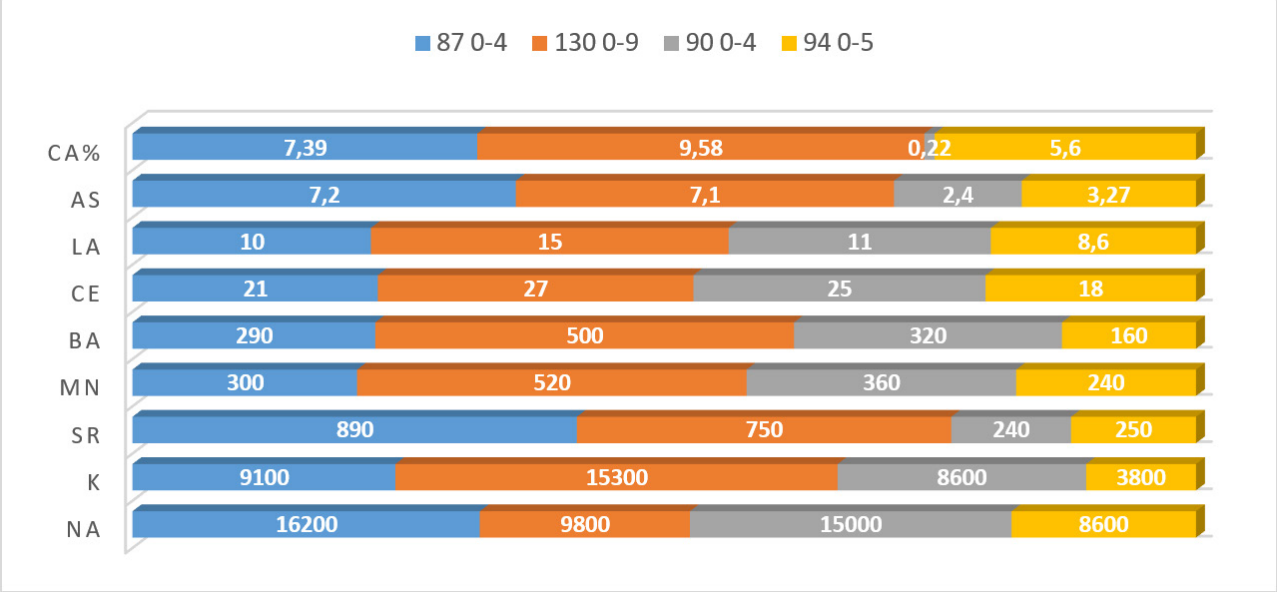


5.2.2-rasm. Tuproqdagi geokimyoviy elementlar yuza qismida tarqalganligi

Tuproqning element tarkibiga qarab, uning genetik qatlamlarini ajratish mumkin. Tuproq murakkab tizim ekanligini e’tiborga olsak, boshqa birikmalar, elementlar ham oksidlovchi-qaytaruvchi, oksidlanuvchi-qaytariluvchi vazifalarini bajarishi mumkin.

Bular qatoriga temir, marganes, ruh, mis va boshqa makro va mikroelementlarni kiritish mumkin. Temir va marganes organik moddalar ishtirokida boradigan oksidlanish-qaytarilish va bu orqali, elementlar harakatlanishi hodisasini nisbatan qulay hisoblangan tuproqlarda analitik tahlillar, morfologik belgilar orqali kuzatish mumkin. Kimyoviy va morfologik jihatdan Fe va Mn nisbatan osonroq tashxislanadi, ya’ni tuproq morfologiyasida tashxis o‘ynaydi.

Cho‘l mintaqa tuproqlarining suvda eruvchi tuzlari geokimyosi cho‘l mintaqasi, xususan, Orol dengizi hududida galogenez asosiy landshaft shakllantirivchi jarayon hisoblanadi. Bu hududda galogeokimyoviy va galogenetik jarayonlar bilan bir qatorda ko‘plab makro va mikroelementlarning migratsiyasi landshaft-geokimyoviy profil asosida tadqiq qilindi.



5.2.3-rasm. Tuproqdagi geokimyoviy elementlar yuza qismida taqsimlanganligi.

Orol dengizi markaziy qismidan olingan sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda Fe - 0,84-1,18 mg/kg oralig‘ida bo‘lib, gipergen jarayonlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Tuproqlarda Fe2O3, FeO, FeS, FePO4, FeSo4, FeCO3 ko‘rinishlarida uchraydi. Asosan 30 sm oralig‘ida tarqalgan.

Qoldiq sho‘rxoklarda – mazkur elementlardan Sr, Ba, Tb, Rb, La, Hf, Yb, Cs, Sm, U, Ta, As, Tb, Se, Yu, Sb, B kabi elementlarning (KK) konsentratsiya klarki taqsimoti eng avvalo neytral va kuchsiz ishqoriy muhitga hamda o‘zlarining xossalariga, sho‘rxoklarda o‘ziga xos tarzda taqsimlangan. Ularning formulasiga e’tibor bersak, u quyidagicha boradi. Qatlamlar uchun KK (konsentratsiya klarki): konsentratsiya klarki shu tartibda joylashadi.

$$\frac{Na}{81900} > \frac{K}{16500} > \frac{Sr}{890} > \frac{Ba}{690} > \frac{Mn}{530} > \frac{Ce}{70} > \frac{Cr}{68} > \frac{Rb}{59} > \frac{Zn}{55} > \frac{La}{38} > \frac{Ni-Br}{22} > \frac{Nd}{17.2} > \frac{Ca\%}{12.3} > \frac{Co}{9.2} > \frac{As}{8.7} > \frac{Hf}{8.5} > \frac{Sc}{8.4} > \frac{Th}{6.1} > \frac{U}{3.2} > \frac{Mo}{3.1} > \frac{Cr}{3.0} > \frac{Sm}{2.6} > \frac{Fe\%}{2.12} > \frac{Yb}{1.8} > \frac{Eu}{0.72} > \frac{Sb}{0.62} > \frac{Ta}{0.51} > \frac{Tb}{0.44} > \frac{Au}{0.0053}$$

Tuproq-grunt tarkibida natriy va kaliy miqdori juda yuqori darajada mavjudligini ko‘rishimiz mumkin, bu o‘z navbatida sho‘rlanish darajasi juda yuqori bo‘lishini anglatadi. Tadqiqotlar natijasida Sr, Ba, Rb, La, Hf, Zn, Ce, Ni, Br, Nd tuproqda to‘planib borayotganini ko‘rishimiz mumkin. Makro va mikroelementlarning tuproq tarkibidagi miqdoriga qarab joylashtirish to‘g‘ri bo‘ladi. [12,13,14].

Geokimyoviy elementlari korrelyatsiya tahliliga ko‘ra, kuchli korrelyatsiyaga ega bo‘lgan elementlar aniqlandi: Fe - Mn (~0.85), Fe - Co (~0.82), La - Ce (~0.95), Th - Hf (~0.78) (18-ilova).

Qoldiq sho‘rxoklar tuproq tarkibidagi geokimyoviy elementlar tahlil qilinib, ularning miqdoriy jihatdan joylashtirib chiqildi. Klark miqdorlari kichik bo‘lgan elementlar yetakchi bo‘la olmaydi, lekin biologik nuqtayi nazardan esa bemalol yetakchi bo‘lishlari mumkin, ya’ni mishyak oz bo‘lsada zaharli, shuning uchun uning kam miqdori ham katta e’tiborga sazovor.

Orol dengizi markaziy qismini tuproq-gruntlari tarkibidagi geokimyoviy element yuza qismida tarqalishi, texnogen migratsiya jarayoni bilan bog‘liq. Chang zarralarining tarkibini tahlil

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

qilinganda ularda tuzlar miqdori ko‘p, sho‘rlangan.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tuproqdagi elementlarning miqdori, ularning harakatlanish jarayoni, o‘simliklarning biologik faolligi, geokimyoviy bar’erlar, ularning tuproq xossa va xususiyatlarini boshqarishdagi o‘rni beqiyos bo‘lib tadqiqot tuproqlaridagi geokimyoviy elementlarning konsentratsiya klarki ko‘rsatkichlari - qumli cho‘l tuproqlarida K, Na, Sr, Mn, Ba, tipik sho‘rxoklarda Na, K, Sr, Ba, Mn va oxirgi o‘rinlarda Mo, Ta, Tb hamda sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda K, Na, Sr, Mn, Cr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb-Sm, U, Ta, Eu-Sb, Tb elementlari ketma-ketligida to‘planganligi qayd etildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo‘yicha yo‘riqnoma // Me’yoriy hujjat, – Toshkent, 2013. 52 b.

2. Yerdan foydalanishda yirik masshtabli xaritalar tuzish va tuproq tadqiqotlari bo‘yicha umumittifoq ko‘rsatma – Moskva, 1973,130 b.

3. Tuproqlarni xaritalashtirish // 1959, – Moskva, 450 b.

4. Paxta maydonlarida tuproqlarning agrofizikaviy, agrokimyoviy va mikrobiologik xossalarini o‘rganish uslublari / – Toshkent. O‘zPITI. 1993, 37 b.

5. Ismonov A., Do‘saliyev A., Mamajanova O‘. Orol dengizi markaziy qismi qurigan tubi tuproq-gruntlarining meliorativ holati O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, №3/2/1 2022y. -B. 52-55 b.

6. Каттаева Г.Н., Исмонов А.Ж. Солончаки, образовавшиеся на осушенном дне Аралского моря Журнал “Научное обозрение”. (биологические науки). – Москва. 2022г, №4, стр-112-117.

7. Звонкова Т.В. методы географического прогноза изменений природной среды. София, Жемчуг, 1975. – С. 25-90.

8. Перелман А.И. Геохимия ландшафтов. Высшая школа. – Москва, 1975, с.342.

9. Юлдашев Ғ., Исағалиев М. Тупроқ биогеокимёси / Ўқув қўлланма “Тафаккур Бўстони” наширёти, – Тошкент, 2014, -Б. -352.

10. Исмонов А.Ж., Каттаева Г.Н., Рамазонов Б.Р., Сомт иссуес оф импровинг тҳе ҳйдро геологисал сондитионс оф тҳе соилс оф Каракалпакстан // АСАДЕМИСИА ан Интернатионал Мултидиссиплинарй Ресеарч Жоурнал. Вол.11, Иссуе 4, Април 2021 / пп. 968-973, https/://саарж.ком.

11. Каттаева Г.Н., Қаландаров Н.Н., Мамажонова У.Х. селинно-пастбищные почвы Аралской акватории // O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, №3/1/1 2022y. - B. 71-74 b.

12. Ismonov A.J., Dusaliyev A.T., Qalandarov N.N., Mamajanova U.X., Kattayeva G.N. Rrofile of desert sandy soils formed in the Aral sea dried-up seabed. E3S Web Conf. Volume 486, pp.1-5. 2024. 07. 02. IX International Conference on Advanced Agrotechnology’s, Environmental Engineering and Sustainable Development(AGRITECH X2023) https//doi.org/10.105/e3sconf/202448604010.

13. A.Ismonov., G.Kattayeva., A.Do‘saliyev., Mamajanova U. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-grunt qoplamlari // O‘zbekiston Agrar fani xabarnomasi, 2023. № 5 (11) 3 Ilmiy-amaliy jurnal. 174-177 betlar.

14. Kattayeva G.N., A.J.Ismonov. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida, chirindi miqdori va singdirish sig‘imi, singdirilgan kationlarning tarkibi. Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali. 2023. №2. 20-26 betlar.