

TUPROQ BIOGEOKIMYOSI



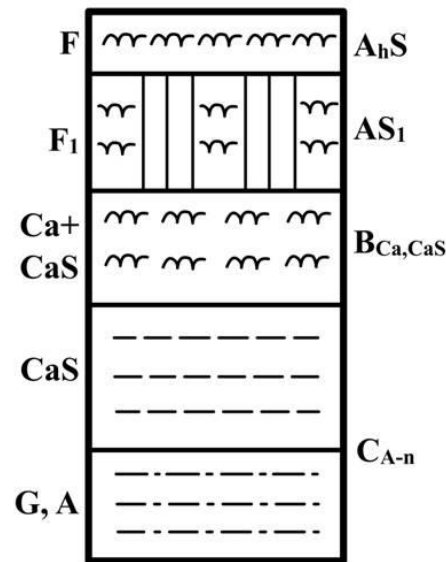
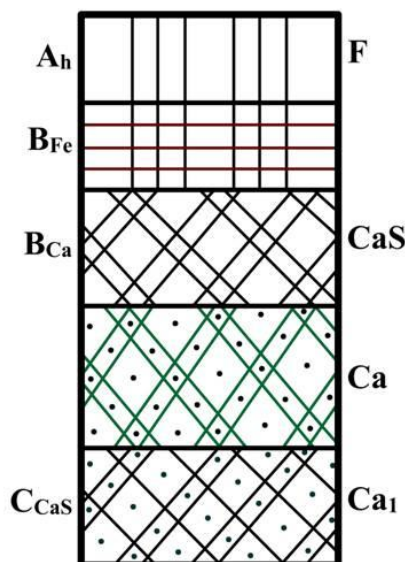
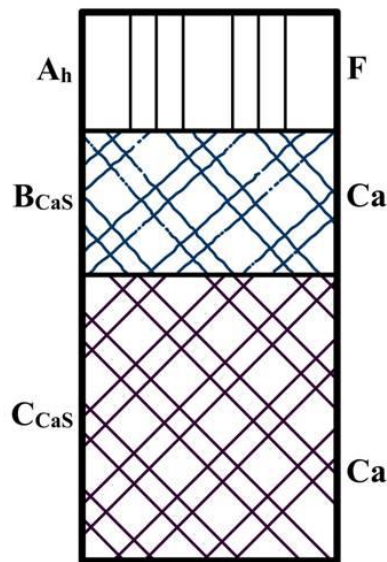
PEDOSFERA

FLORA

FAYNA

INSON

Pedogeokimyoviy baryer



G'.Yuldashev, M.Isag'aliyev, S.Soliyeva

TUPROQ
BIOGEOKIMYOSI

(Amaliy mashg'ulot)

5141000-Tuproqshunoslik

Farg'ona – 2016

Ushbu o'quv qo'llanmada tuproq biogeokimyosining asosiy bo'limlari qamrab olingan bo'lib, unda fan va ishlab chiqarish jarayonidagi tadqiqotlarda foydalanish yo'llari, geokimyoviy qayta ishlash sodda va ravon tilda yoritilgan.

Tuproq, suv, o'simlik, atmosfera tarkibi ma'lumotnomalar va mualliflar materiallari asosida misollar qismida boyitilgan bo'lib, undan biogeokimyoviy va monitoring muammolarini tadqiq etishda tuproqshunoslik, agrokimyo va agrotuproqshunoslik yo'nalishi bakalavryatlari, magistrantlari, soha mutaxassislari foydalanishlari uchun tavsiya etiladi. Bundan tashqari geografiya, ekologiya, kimyo va biologiya yo'nalishi talabalari, magistrantlari hamda soha kollej o'qituvchilari foydalanishi mumkin.

Рассмотрены фундаментальные понятия биогеохимии, охвачены главные разделы, где приведены способы и механизмы использования результатов исследования.

Примеры обогащены как справочными, так и авторскими материалами в соответствующих разделах. Изложены теоретические представления и приведены фактические данные методы расчета фонов разного уровня и т.д.

Для студентов, магистрантов отделение почвоведение, а также агрохимии и агропочвоведения, экологии, биологии, географии. Могут быть использованы преподавателями колледжов агрономического направления.

Farg'ona davlat universiteti Ilmiy Kengashida tasdiqlangan.

7-yig'ilishi (2014 yil 30 aprel).

Taqrizchilar: O.Abdug'aniyev – g.f.n., geografiya kafedrasini mudiri,
FarDU.
D.Xoldarov – b.f.n., tuproqshunoslik kafedrasini dotsenti, FarDU.

KIRISH

Biogeokimyo asoschisi V.I.Vernadskiyning biosfera to'g'risidagi ta'limotiga asosan organizmlar massasi bilan yer po'sti yagona tizimni tashkil qilgan bo'lib, bunda yer po'sti organizmlar va kosmik nurlar bilan qayta ishlangan holatda bo'ladi.

V.I.Vernadskiy fikriga ko'ra, "tabiatda organizm avtonom holatda yer po'sti bilan aloqadorlikdan tashqarida real holatda mavjud bo'lmaydi. Uni tushunish uchun muhitda, yer po'stida qabul qilish kerak". Ushbu nuqtai nazardan qaraydigan bo'lsak yer po'stidagi xususan tuproq va undagi xilma-xil hayotiy oragnizmlarni yerdagi rolini ochish uchun biogeokimyoviy tadqiqotlar juda dolzarb muammo hisoblanadi.

Kovda, Yakushevskaya hisob-kitoblariga ko'ra nam tropik o'rmonzorlarda faqat tuproq mikroflorasini o'zi bir yilda 144 t/ga ni tashkil qiladi va oliy o'simliklar mahsuldorligidan to'rt barobar yuqori turadi.

O'simliklarni massalariga, xususiyatlariga bir qator geokimyoviy omillar tog' jinsining yotish tartibi, kimyoviy tarkibi, tuproqlarning kimyoviy, fizikaviy va boshqa xossalari individual ta'sir ko'rsatadi. Organizmlar bilan ular o'sayotgan muhit o'rtasida aloqadorlikni o'rganish biogeokimyoni vazifalari, tadqiqot ob'ektlari qatoridan joy oladi. Ushbu maqsad va vazifalar Vernadskiy, Vinogradovlar va ularning shogirdlari tomonidan o'z zamonasida asoslangan.

Vernadskiy tirik organizm va biokos tana hisoblangan tuproqni biosferadagi roli va biogeokimyoviy energiyani shakllantirishdagi o'rnini bilish uchun ularni kimyoviy tarkibini element darajasida o'rganishga katta e'tiborni qaratgan.

Bu o'rinda shuni ta'kidlash lozimki, organizmda normal holatdagi modda almashinuvi kimyoviy elementlarni aniq miqdori va o'zaro nisbatlariga bog'liq bo'ladi. Bunday normal holatni tabiatda qora tuproq mintaqasiga xos deyish mumkin. Chunki bu tuproq nafaqat tuproqshunoslikda balki bir qator boshqa fanlarda ham etalon tariqasida qabul qilinadi. Boshqa tuproq tiplarida, tipcha va ayirmalarida albatta elementlar muvozanati o'simlik organizmi - tuproq zanjirida buzilgan, shu bois biogeokimyoviy xilma-xil provintsiyalarni shakllanishiga olib keladi.

Tuproq va unda yashovchi organizmlarni xoh u qadimiy davr yotqiziq-lari ichida bo'lsin, xoh hozirgi zamon uni tadqiq qilish, ular tomonidan elementlarni tanlab akkumulyatsiyalash, biogen migratsiya va uning oqibatlarini o'rganish katta nazariy hamda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Tuproq biogeokimyosi hozirgi zamon tabiiy fanlardan biri qatorida turadi. Ma'lumki geokimyo yer po'stidagi kimyoviy elementlar atomlarining tarixini o'rganadi, demak "Tuproq biogeokimyo" si biosferaning tuproq-o'simlik blokida kimyoviy elementlar, ya'ni atomlarini tarixini o'rganadi, desak to'g'ri bo'ladi.

Tuproq biogeokimyosini asosiy vazifasi tirik-modda va tuproq tanalarida ularning zanjirida kimyoviy elementlarning migratsiya va akkumulyatsiya jarayonini o'rganishdan iborat.

Ushbu fanning muhim muammolaridan biri bu Klark, ya'ni elementlarni biror bir tanadagi (tuproq, o'simlik, suv va boshqalar) o'rtacha miqdorini aniqlash bilan birga energiya muvozanati va elementlar, ionlarni izomorfizmini yoritib berishdan iborat. Bu borada A.Ye.Fersman tabiiy jarayonlarni o'rganishda faqatgina moddalarni harakati, biridan ikkinchisiga o'tishini o'rganish bilan cheklanmasdan bu holatdagi energiya o'zgarishini ham tadqiq etish kerak, deb uqtiradi. Bu kabi tadqiqotlar natijasida A.Ye.Fersman geoenergetik nazariyani yaratdi.

Bu borada albatta suvda eruvchi tuzlarning kristall panjara energiyasini o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi, chunki bu tuzlar biosferada eng serxarakat kation va anionlarni asosi bo'lib o'zlarining potentsial energiyalari hisobiga tuproq – o'simlik zanjirida, suvda migratsiyalanadi, akkumulyatsiyalanadi.

Albatta ularning energiyasi har bir ion yoki atomning tuzilishi, o'lchami, energetik konstantasi va boshqalarga bog'liq bo'lishini ham unutmaslik darkor. Shuni alohida takidlash kerakki, Fersman fikriga ko'ra har bir ion kristall panjaraga kirishda o'zining energiya ulushi bilan qatnashadi.

Biogeokimyoning asosiy birligi, ya'ni o'rganish obyektini negizi bu tirik va notirik tanada, landshaftda, biosferada atom-elementdan iborat.

Har bir atom, element yoki ion tuproqda, o'simlikda, boshqa bir tirik organizmda alohida tavsiflanadi.

Bir tanada foydali bo‘lib, uning qurilishida, rivojida qatnashsa boshqa bir tana uchun kerak emas, balki zaharli element rolini o‘ynaydi.

Kezi kelganda, shuni ham aytish joizki, tana uchun xoh u tuproq bo‘lsin, xoh o‘simlik yoki boshqa bir mikro-makroorganizm ular uchun zaharli element bo‘lmaydi, balki zaharli konsentratsiya mavjud bo‘ladi. Shu bois elementlarni har xil sferada, organizmda, hususan tuproqda miqdor va sifat jihatidan o‘rganish tuproq biogeokimyosida katta nazariy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Bulardan tashqari atom radiusi, ion valentligi va radiusi hamda uning biogeokimyoviy ahamiyatini o‘rganish ham ushbu fanning tarkibiy qismiga kiradi.

Migratsiya tiplari, atomlarning konsentratsiyasi va tarqalishi, alohida olingan elementlarning gipergen sharoitdagi migratsiya jarayoni ham tuproq biogeokimyosini mazmuniga kiradi. Albatta bu o‘rinda elementlar davriy sistemasidagi barcha elementlarning tuproqdagi biogeokimyoviy tarixini yoritish juda ham dolzalb muammo, lekin hozirgi etapda bir qator kimyoviy elementlar biologik jihatdan o‘rganilgan, ammo ularni geokimyoviy va biogeokimyoviy provinsiyalar hosil qilishi baryerlarda to‘planishini o‘rganish ham katta amaliy va nazariy ahamiyat kasb etadi.

Shuni ham unutmaslik kerakki, tuproq biogeokimyosi Vernadskiy tomonidan asos solingan geokimyo negizida shakllanmoqda.

Geokimyoni rivojida V.M.Goldshmidtning alohida o‘rni borligini ham unutmaslik darkor. Goldshmidt bir qator elementlarni tarqalish qonuniyatlarini ochib berdi.

Klark esa litosferadagi bir qator elementlar miqdorini aniqlashga erishdi.

Geokimyoni shu bilan birga tuproq biogeokimyosini shakllanishida D.I.Mendeleyev tomonidan elementlar davriy sistemasini kashf etilishi, tuproqshunoslik fanining asoschisi V.V.Dokuchayev tomonidan “Tabiat zonalari” haqidagi va minerallarning zonalliklar asosida shakllanishini ochishi juda katta turtki bo‘ldi.

Dokuchayev g‘oyalarini olg‘a surgan Vernadskiy biosfera, tirik modda kabi fundamental tushunchalarni jahonda birinchilar qatorida shakllantirdi va fanga kiritdi. Tirik moddani geologik tarixda turgan o‘rnini beqiyos ekanligiga asoslanib, Vernadskiy “Biogeokimyo” alohida fan tariqasida ajratdi va vazifalarini alohida

ajratishga muyassar bo'ldi. Hozirgi kunda biogeokimyo tuproqshunoslikda, qishloq xo'jaligida, meditsinada, tabiatni muhofaza qilishda, foydali qazilma konlarni topishda alohida ahamiyat kasb etadi, uning negizida tuproq biogeokimyosi shakllanmoqda.

Bu sohadagi tadqiqotlar qishloq xo'jaligida, chorvachilikda mikroelementlardan foydalanishni nazariy asosini yaratdi.

Organik moddalarni elementlar migratsiyasidagi roli aniqlanmoqda. Germaniyni ko'mir tomonidan, vanadiyni neft, brom va yodni torf, mis, kobalt, nikel, uran va boshqalarni gumus tomonidan bog'lab olinishi, ya'ni ushlanib qolinishi aniqlangan. Bu kabi tadqiqotlar tuproq-o'simlik zanjirida oziqa elementlarini aylanma harakatini inson tomonidan boshqarish samaradorligini oshiradi.

1-MASHG'ULOT

Biogeokimyoviy axborotni qayta ishlash, kimyoviy elementlar miqdori asosida grafiklar, diagrammalar, gistogrammalar tuzish

Ishning maqsadi. Biogeokimyoviy ma'lumotlarni qayta ishlash metodlari bilan tanishish, natijalarni diagrammalar, gistogrammalar, grafiklar tariqasida tasvirlash.

O'quv materiallari. Har xil kimyoviy elementlarni tahlil natijalari keltirilgan jadval ma'lumoti, ya'ni tuproq analizi yoki litosfera, cho'kindi jinslar, granitlar klarki bo'lishi mumkin. Elementlar miqdori foizda yoki mg/kg, hamda har ikki o'lchov birligida studentlar soni bilan teng bo'lishi, ya'ni 7-8 ta tavsiya etiladi, ma'ruza matnlari ham talabalarga berilishi maqsadga muvofiq.

Albatta metodik ko'rsatma bo'lishi kerak. Millimetrli A4 yoki A5 formatli qog'oz, qora qalam, chizg'ich, o'chirg'ich va boshqalar ishlatiladi.

Topshiriq har bir studentga individual tariqada beriladi.

1-jadval.

Tuproq va onalik jinslaridagi elementlar miqdori.

Kesma t/r	Chuqurligi, sm.	%			mg/kg				
		Fe	K	Na	Cs	Sc	Ta	U	Th
49	0-7	0,972	1,13	0,643	3,08	4,85	0,1	1,06	3,92
	7-14	0,850	0,98	0,529	3,92	3,64	0,49	1,32	4,19
	14-21	1,616	1,01	0,553	5,03	6,93	0,11	1,01	5,26
	21-52	1,637	1,03	0,472	5,25	7,63	0,10	1,95	7,47
	57-63	1,083	0,84	0,448	2,56	4,74	0,10	1,0	3,02
	63-73	4,01	1,33	0,555	3,46	7,95	0,10	2,03	7,80
	73-95	3,80	1,43	0,529	4,71	8,01	0,10	2,01	9,01
56	95-150	1,011	1,03	0,489	2,84	5,50	0,10	2,01	4,01
	0-40	0,29	0,36	0,22	6,03	6,09	0,10	1,0	6,28
	40-55	0,30	0,43	0,20	4,26	5,89	0,10	2,93	4,48
	55-95	0,28	0,36	0,22	4,17	5,65	0,10	1,0	4,36
	95-120	0,26	0,47	0,22	4,21	5,59	0,10	1,0	5,39
	120-150	0,19	0,49	0,23	4,20	4,98	0,10	0,66	3,99
	150-170	0,19	0,43	0,22	2,14	5,02	0,10	1,0	3,70

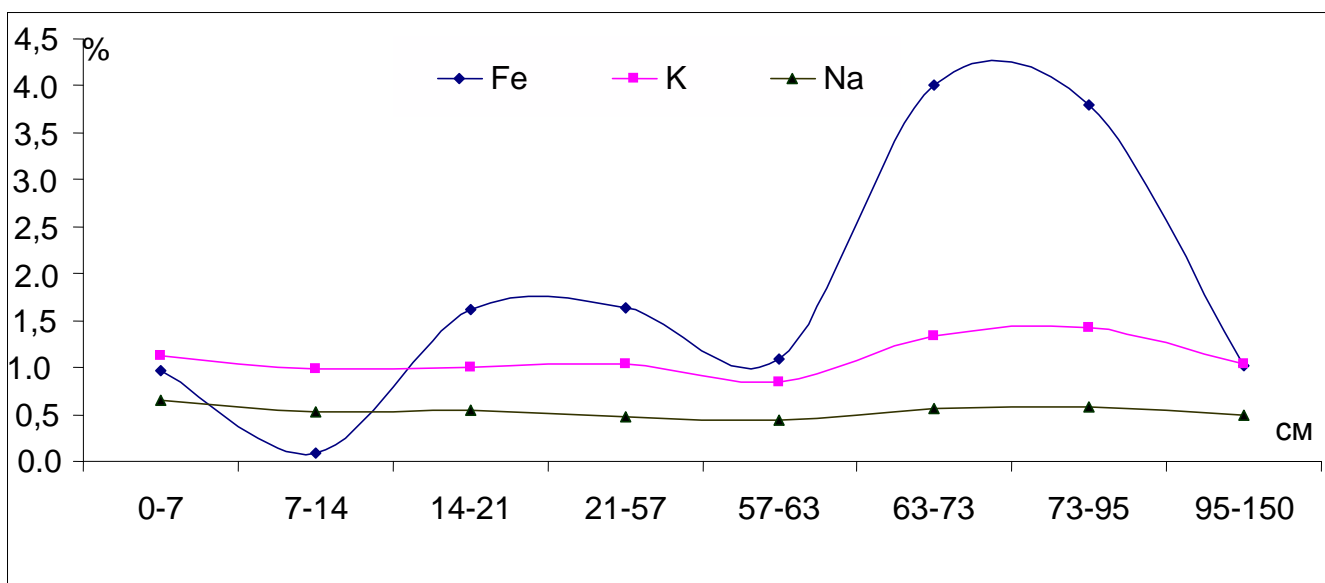
Talabalarga gistogrammalar ishlash uchun beriladigan materiallar quyidagicha ko‘rinishda bo‘lishi mumkin. Ikkinchi jadvalda tuproq tarkibidagi elementlar foiz miqdorida, namuna olingan joylar raqamlarda ifodalangan.

2-jadval.

Tuproq tarkibidagi elementlar miqdori, %

Element	Namunalar tartib raqami														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fe	0,97	0,87	0,91	0,81	0,92	1,2	1,3	1,1	1,2	1,15	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3
K	1,13	1,12	1,1	1,09	1,01	1,5	1,6	1,5	1,4	1,47	1,8	2,1	1,9	2,2	2,0
Na	0,64	0,61	0,63	0,7	0,67	0,78	0,73	0,78	0,77	0,75	0,79	0,55	0,45	0,50	0,47
Ca	2,1	2,0	1,9	1,9	2,0	1,5	1,4	1,3	1,6	1,36	0,8	0,7	0,9	0,7	0,85
Mg	1,2	1,3	1,1	1,2	1,1	0,8	0,9	0,8	0,7	0,79	0,5	0,3	0,4	0,3	0,35
Sr	1,1	1,0	0,9	1,1	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,76	0,4	0,4	0,5	0,5	0,45
Ba	2,1	2,0	1,8	1,9	2,0	1,5	1,4	1,3	1,4	1,37	0,7	0,8	0,8	0,9	0,78
B	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,34	0,1	0,2	0,1	0,26	0,22
Li	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,23	0,1	0,1	0,1	0,2	0,16
O	48,0	47,0	46,0	49,0	49,5	51,0	52,1	50,1	52,1	50,0	52,1	53,1	54,1	54,2	54,5
Si	33,0	39,1	33,2	33,3	33,1	34,1	34,3	34,5	34,5	34,6	35,1	35,2	36,1	36,1	36,3
N	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15
P	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12
S	0,85	0,87	0,85	0,86	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,92	0,93	0,94	0,35	0,94	0,95
Ti	0,46	0,46	0,47	0,48	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,50	0,52	0,52	0,53	0,54	0,55
Al	7,0	6,9	7,1	6,8	7,1	7,2	7,3	7,4	7,3	7,3	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7
Cl	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05

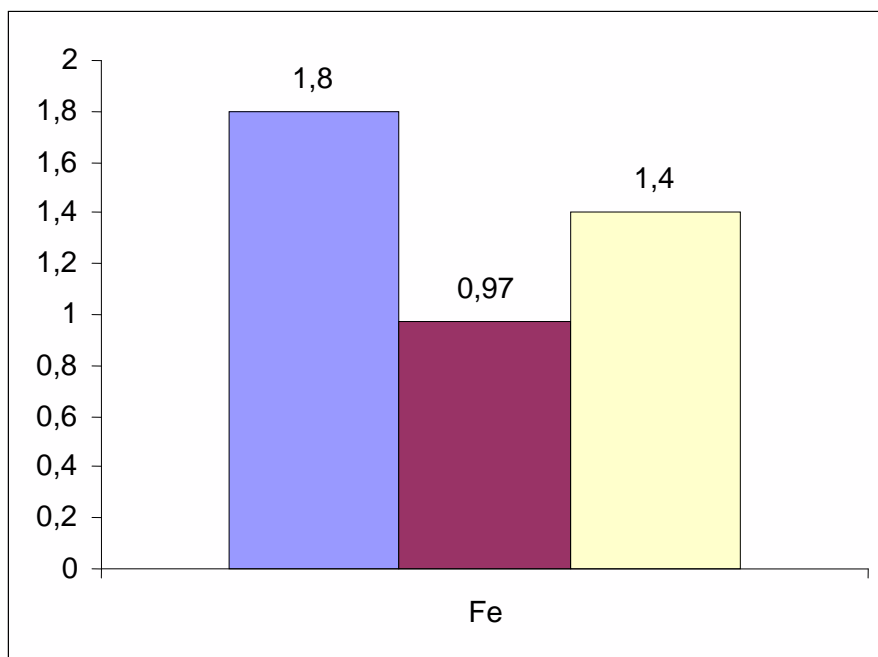
Grafik ko‘rinishi quyidagicha bo‘lishi mumkin.



1-rasm. Makroelementlarni tuproq kesmasi bo'yicha tabaqalanishi.

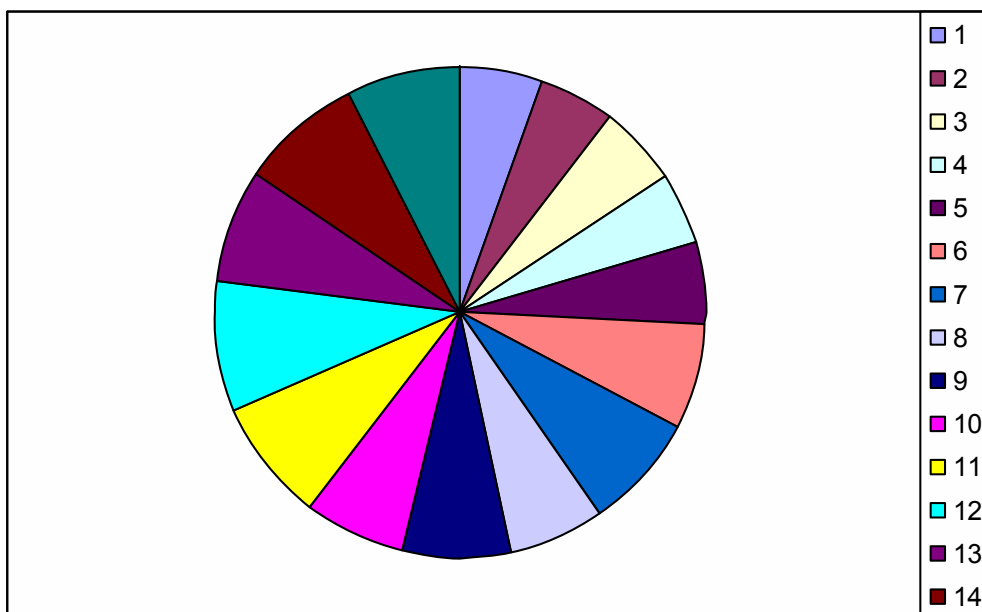
Jadval ma'lumotlari asosida misol uchun temir elementini miqdoriga tayangan holda quyidagi ko'rinishda gistogrammani ishlash tavsiya etiladi.

Bu kabi ishlarni boshqa elementlar uchun ham ishlash guruhlardan talab etiladi.



2-rasm. Temirni tuproq kesmasida tabaqalanish diagrammasi

Namunalar olish tartibi asosida temir, kaliy, natriy, kaltsiy, magniy, stronsiy, bariy, bor, litiylar uchun ularning miqdorlari ikkinchi jadvalda berilgan bo'lib, ma'lumotlar asosida doira va segmentlar shaklidagi diagramma ishlaydigan bo'lsak birinchi qatordagi temir elementi uchun quyidagi ko'rinishni oladi.



3-rasm. Temirni namunalar tartibiga asosan tabaqalanishi.

(Tog‘li jigarrang tuproqlar misolida)

Shartli belgilar: ■ 1, ■ 2 va hokazolar tuproq namunalari olingan maydonlar.

▶ - temir miqdori.

Boshqacha ko‘rinishlarda ham tasvirlash mumkin.

Ishning borishi. Nazariy materiallar bilan oldindan tanish bo‘lgan talabalar rahbar o‘qituvchi yordamida tuproqdagi aniq element va elementlar guruhi uchun maxsus gistogrammalar, diagrammalar, grafiklar tuzadilar.

Ish natijasini rasmiylashtirish. Ishning natijasi mavzuga doir materialni uslubiy ko‘rsatmalardan yozib olgan ishchi daftariga, chizgan diagramma, grafik va gistogrammalarni yopishtirib qo‘yish, alohida xulosalar yozish bilan yakunlanadi. Topshirish esa shu ma’lumotlarni o‘qtuvchiga ko‘rsatish va suhbat asosida yakunlanadi.

Tayanch iboralar: kimyoviy element, biogeokimyo, diagramma, grafik, gistogramma, onalik jins, biogeokimyoviy axborot.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G‘., Isag‘aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T.: 2014.
2. Yuldashev G‘., Abdaxmonov T. Tuproq kimyosi. T., 2006.
3. Fersman A.Ye. Geoximiya. t. III. M., 1955.
4. Kabata-Pendias A., Pendias X. Mikroelementi v pochvax i rasteniyax. M., 1989.

2-MASHG‘ULOT

Tuproqdagi elementlarni “fon” va “anomal” miqdorlarini baholash

Ishning maqsadi. Talabalarni kimyoviy elementlarni «fon» va anomal miqdorlarini hisoblash usullari bilan tanishtirish.

O‘quv materiallari. Har xil elementlarni kimyoviy tahlil jadvallari. Tuproq namunalarini olish sxemasi, ma’ruza matni, uslubiy ko‘rsatma. Biogeokimyoviy to‘plamni asosiy statistik kattaliklarini hisoblash usullarini ko‘rsatuvchi adabiyotlar. Dispersiya, o‘rta arifmetik qiymat, variatsiya koeffitsiyentlarini hisoblash formulalariga tegishli EHM-da hisoblash uchun ishlangan dasturlar.

Biogeokimyoviy maydonni o‘quv xaritanomasi. Millimetrlil A4 formatli varaqlar, kalka qog‘ozi. Bu ham A4 formatda. Topshiriq uchun beriladigan elementlar miqdori quyidagicha ko‘rinishda bo‘lishi mumkin.

3-jadval.

Tuproq tarkibidagi elementlar miqdori, %.

Element	Namunalar tartib raqami														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fe	0,97	0,87	0,91	0,81	0,92	1,2	1,3	1,1	1,2	1,15	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3
K	1,13	1,12	1,1	1,09	1,01	1,5	1,6	1,5	1,4	1,47	1,8	2,1	1,9	2,2	2,0
Na	0,64	0,61	0,63	0,7	0,67	0,78	0,73	0,78	0,77	0,75	0,79	0,55	0,45	0,50	0,47
Ca	2,1	2,0	1,9	1,9	2,0	1,5	1,4	1,3	1,6	1,36	0,8	0,7	0,9	0,7	0,85
Mg	1,2	1,3	1,1	1,2	1,1	0,8	0,9	0,8	0,7	0,79	0,5	0,3	0,4	0,3	0,35
Sr	1,1	1,0	0,9	1,1	0,9	0,8	0,9	0,7	0,8	0,76	0,4	0,4	0,5	0,5	0,45
Ba	2,1	2,0	1,8	1,9	2,0	1,5	1,4	1,3	1,4	1,37	0,7	0,8	0,8	0,9	0,78
B	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3	0,3	0,34	0,1	0,2	0,1	0,26	0,22
Li	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,23	0,1	0,1	0,1	0,2	0,16
O	48,0	47,0	46,0	49,0	49,5	51,0	52,1	50,1	52,1	50,0	52,1	53,1	54,1	54,2	54,5
Si	33,0	39,1	33,2	33,3	33,1	34,1	34,3	34,5	34,5	34,6	35,1	35,2	36,1	36,1	36,3
N	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15
P	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,10	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12
C	0,85	0,87	0,85	0,86	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,92	0,93	0,94	0,35	0,94	0,95

Ti	0,46	0,46	0,47	0,48	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,50	0,52	0,52	0,53	0,54	0,55
Al	7,0	6,9	7,1	6,8	7,1	7,2	7,3	7,4	7,3	7,3	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7
Cl	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05

Ishning borishi. Nazariy masalalar bilan tanish bo‘lgan talabalar o‘qituvchi rahbarligida biogeokimyoviy karta sxemaga elementlarni aniqlangan miqdorlarini belgilaydilar. Keyingi ishda ular statistik kattaliklarni: o‘rta arifmetik qiymat, dispersiya, variatsiya koeffitsiyentlarini hisoblaydilar. Ushbu kattaliklarni hisoblashdan oldin to‘plam avval tozalanadi, ya’ni juda katta yoki kichik alohida o‘ta anomal ma’lumotlar tashlab yuboriladi.

Hisoblab bo‘lgandan keyin kompyuter uchun yozilgan maxsus dastur asosida EHM da qayta ishlab uni to‘g‘riligini isbotlaydilar hamda tez va sifatli hisoblash usuli bilan tanishadilar, usulni o‘rganadilar. Keyingi ish tariqasida birinchi darajali anomaliyani aniqlaydilar. Bu anomaliya ma’ruzada aytilganidek o‘rta arifmetik qiymatdan uch karra o‘rta kvadratik chetlanishga farq qiladi. Ushbu hisob-kitoblardan so‘ng shu tuproq uchun elementlarni “fon” hamda anomal miqdorlari aniq bir element yoki elementlar guruhi uchun ishlanadi.

Keyingi ishda har xil tartibdagi ya’ni ikkinchi va birinchi tartibdagi anomaliyalar hisoblanadi, hamda namunalar olish sxemasiga har bir element miqdoriga mos ravishda ularni anomaliyalari belgilanadi va konturi ajratiladi. Bunda izoliniyalar usulidan foydalaniladi. Bundan keyin polielement anomaliyalari bilan tanishsa bo‘ladi. Bu ishda: 1) Anomaliya usuli;

2) Additiv, ya’ni kattaliklarni jamlash;

3) Multiplikativ usuli, ya’ni kattaliklarni ko‘paytirishga e’tibor beriladi.

O‘qituvchi talabalarga 2 va 3 usullardan faqat elementlar assotsiatsiyasi uchun foydalanishini tushuntiradi. Bunda ikkitadan ko‘p elementlar assotsiatsiyasini migratsiya yo‘llari va miqdorlari bir xil bo‘lganda 2 va 3 usullardan foydalaniladi.

Ma’lumotlarni hisoblash quyidagi EHM uchun tuzilgan dasturlar va maxsus formulalar asosida olib boriladi.

Misol tariqasida amalda foydalanish uchun elektron hisoblash mashinalarida ishlash maqsadida quyida «Dastur B» tavsiya etiladi.

Dastur B.

```
Option Explicit
Dim a
Dim b
Dim sa As Double
Dim sb As Double
Dim na As Long
Dim nb As Long
Dim UrtaArifa As Double
Dim UrtaArifb As Double

Public Sub Command1_Click()
Dim i As Integer
a = Split(Text1.Text, " ", -1)
na = UBound(a) + 1
sa = 0
For i = 0 To UBound(a)
    List1.AddItem (Trim$(a(i)))
    a(i) = Val(a(i))
    sa = sa + a(i)
Next
Dim j As Integer
b = Split(Text2.Text, " ", -1)
nb = UBound(b) + 1
sb = 0
For j = 0 To UBound(b)
    List2.AddItem (Trim$(b(j)))
    b(j) = Val(b(j))
    sb = sb + b(j)
Next
Label22.Caption = Str(sa)
Label24.Caption = Str(sb)
Label32.Caption = Str(na)
On Error GoTo Line1
Line1:
```

```
    If (Text1.Text = "") Or (Text1.Text = "") Then
        MsgBox "Berilganlar kiritilmagan!", vbCritical, "Xato haqida xabar"
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
```

```
With List1
```

```
    If .ListCount > 0 Then
```

```
        .Clear
```

```
    End If
```

```
End With
```

```
With List2
```

```
    If .ListCount > 0 Then
```

```
        .Clear
```

```
    End If
```

```
End With
```

```
Text1.Text = ""
```

```
Text2.Text = ""
```

```
Label3.Caption = ""
```

```
Label5.Caption = ""
```

```
Label7.Caption = ""
```

```
Label9.Caption = ""
```

```
Label11.Caption = ""
```

```
Label13.Caption = ""
```

```
Label15.Caption = ""
```

```
Label17.Caption = ""
```

```
Label19.Caption = ""
```

```
Label20.Caption = ""
```

```
Label22.Caption = ""
```

```
Label24.Caption = ""
```

```
Label26.Caption = ""
```

```
Label28.Caption = ""
```

```
Label30.Caption = ""
```

```
Label32.Caption = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
Dim UrtaArifa As Double
```

```
Dim KvIldiz As Double
```

```

Dim i As Integer
Dim UrtaKvChet As Double
Dim VarKoef As Double
Dim UrtaXato As Double
Dim AniqlikKursat As Double
Dim IshonchDar As Double
On Error GoTo Line2
UrtaArifa = sa / na
Label3.Caption = Str(UrtaArifa)
Dim sk As Double
sk = 0
For i = 0 To UBound(a)
    sk = sk + (UrtaArifa - a(i)) ^ 2
    UrtaKvChet = Sqr(sk / na)
Next
Label5.Caption = Chr(177) + Str(UrtaKvChet)
VarKoef = 100 * UrtaKvChet / UrtaArifa
Label7.Caption = Chr(177) + Str(VarKoef)
KvIldiz = Sqr(na)
UrtaXato = UrtaKvChet / KvIldiz
Label9.Caption = Chr(177) + Str(UrtaXato)
AniqlikKursat = (100 * UrtaXato) / UrtaArifa
Label11.Caption = Str(AniqlikKursat)
IshonchDar = UrtaArifa / UrtaXato
Label13.Caption = Str(IshonchDar)
Line2:
    If (Text1.Text = "") Or (Text1.Text = "") Then
        MsgBox " Berilganlar kiritilmagan!", vbCritical, " Xato haqida xabar "
    End If
End Sub

Private Sub Command4_Click()
    frmAbout.Show vbModal
End Sub

Private Sub Command5_Click()
    Dim i As Integer
    Dim j As Integer
    Dim k As Integer

```



```

Dim ax() As Double
Dim bx() As Double
Dim axkv() As Double
Dim sax As Double
Dim bxkv() As Double
Dim sbx As Double
Dim sumkupaxbx As Double
Dim kupaxbx() As Double
Dim korkoef As Double
Dim korkoefxato As Double
Dim ishonchKursat As Double
On Error GoTo Line2
UrtaArifa = sa / na
UrtaArifb = sb / nb
sax = 0
ReDim ax(na) As Double
ReDim axkv(na) As Double
For i = 0 To UBound(a)
    ax(i) = a(i) - UrtaArifa
    axkv(i) = ax(i) ^ 2
    sax = sax + axkv(i)
Next
Label28.Caption = Str(sax)
sbx = 0
ReDim bx(nb) As Double
ReDim bxkv(nb) As Double
For j = 0 To UBound(b)
    bx(j) = b(j) - UrtaArifb
    bxkv(j) = bx(j) ^ 2
    sbx = sbx + bxkv(j)
Next
Label30.Caption = Str(sbx)
sumkupaxbx = 0
ReDim kupaxbx(na) As Double
For k = 0 To UBound(a)
    kupaxbx(k) = ax(k) * bx(k)
    sumkupaxbx = sumkupaxbx + kupaxbx(k)
Next
Label26.Caption = Str(sumkupaxbx)

```

```

korkoef = sumkupaxbx / Sqr(sax * sbx)
Label15.Caption = Str(korkoef)
korkoefxato = (1 - korkoef ^ 2) / Sqr(na)
Label17.Caption = Chr(177) + Str(korkoefxato)
ishonchKursat = korkoef / korkoefxato
Label19.Caption = Str(ishonchKursat)
Label20.Caption = Str(UrtaArifb)
Line2:

```

```

    If (korkoef = 1) Or (korkoefxato = 0) Then

```

```

        MsgBox "Berilganlar kiritilmagan yoki korrelyatsiya koeffitsiyenti 0 ga teng!",
vbCritical, " Xato haqida xabar "

```

```

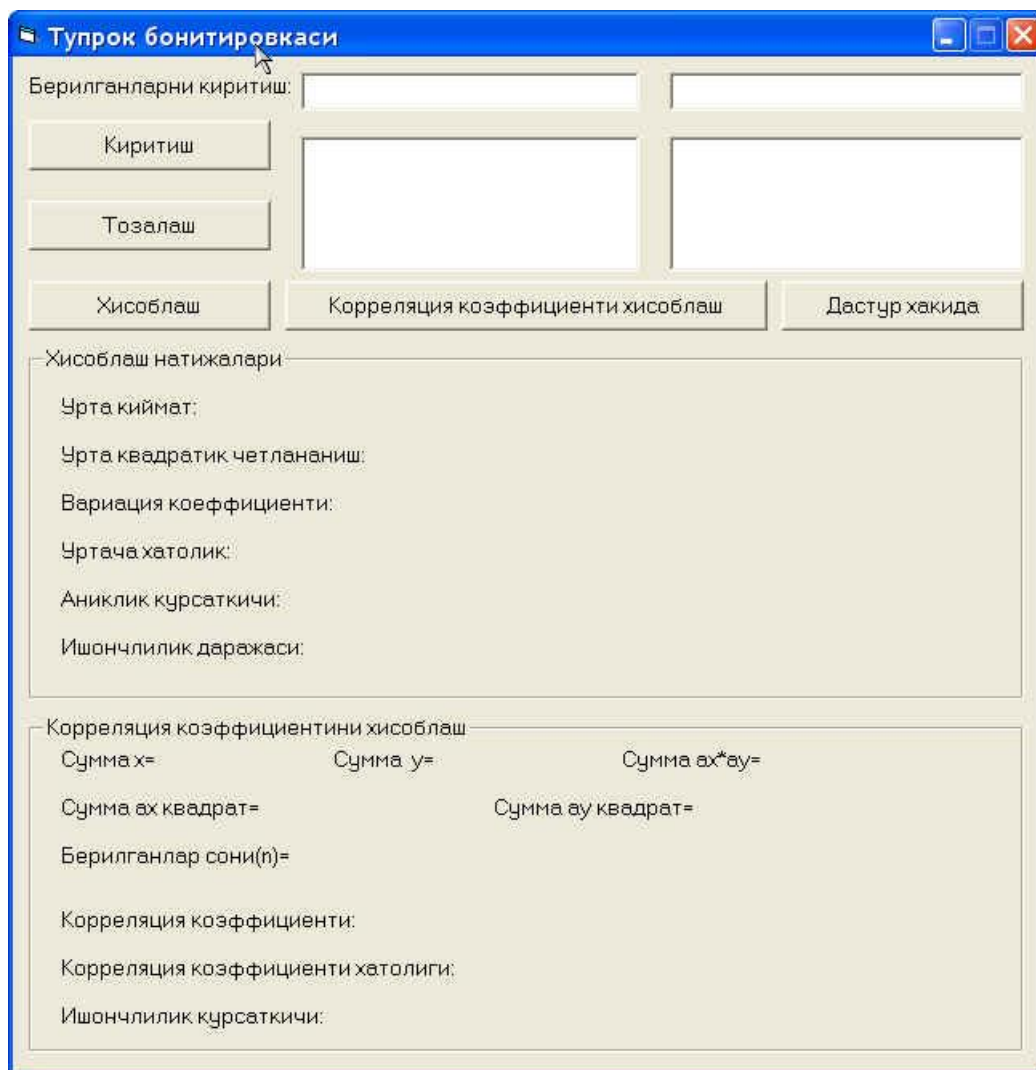
    End If

```

```

End Sub

```



Oddiy usulda o'rtacha arifmetik qiymat va o'rtacha kvadratik chetlanish, ya'ni dispersiya quyidagi formulalar asosida hisoblanadi.

$$1. \hat{\sigma} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{bunda: } Mx - \text{o'rtacha arifmetik qiymat}$$

Σx – ko‘rsatkichlar, ya’ni elementlar miqdori yig‘indisi n – to‘plam ya’ni

kuzatuvlar soni

2. $\delta = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{n-1}}$ bunda: δ – o‘rtacha kvadratik chetlanish yoki dispersiya

Σx^2 – o‘rta arifmetik qiymat miqdori kvadrati.

n – to‘plam soni.

Olingan natijalar quyidagi tartibda yoziladi.

4-jadval.

Ma’lumotlarni matematik statistik usulda qayta ishlash natijalari.

O‘rta arifmetik qiymat, M_x .	O‘rta arifmetik qiymat, M_y .	O‘rtacha hatolik, m.	O‘rta kvadratik chetlanish, δ .	Aniqlik qiymati, P, %.	Variatsiya koeffitsiyenti, V, %.	O‘rtachani ishonch darajasi, t	Kuzatuvlar soni (to‘plam), n	Korrelatsiya koeffitsiyenti, r

Dispersiya aniqlangandan so‘ng anomallik darajalari aniqlanadi, kuchli anomal holat uchun;

$\tilde{N}a \geq C_f \pm 3\delta$ bunda C_f – elementni anomal miqdori.

C_f – elementni fon miqdori

δ – dispersiya yoki o‘rta arifmetik qiymat

Dispersiya o‘rganilayotgan elementni tarqoqligini ko‘rsatadi. Hayotda uncha kuchli bo‘lmagan, ya’ni 2-chi va 1-chi tartibli anomaliyalar mavjud. Ikkinchi tartibli anomaliya, ya’ni:

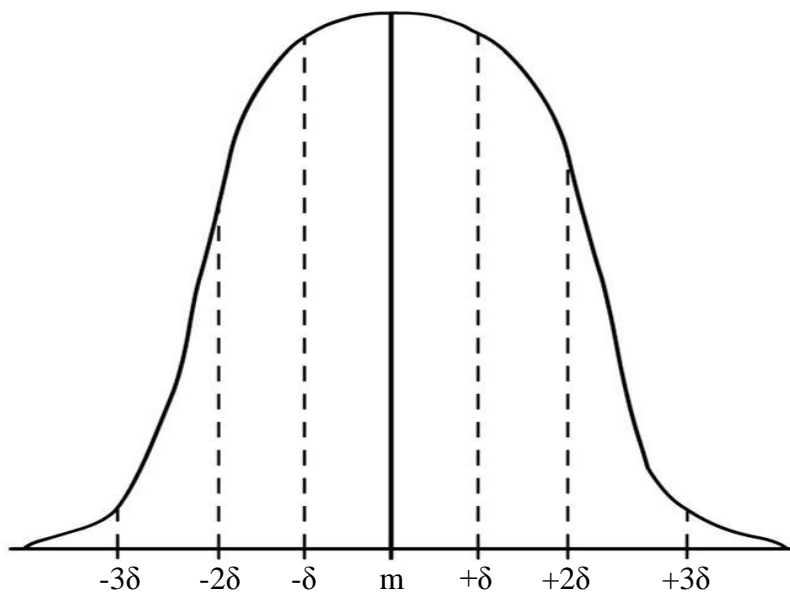
$\tilde{N}a \geq C_f \pm 3\delta$

Birinchi tartibli anomaliya, ya'ni: $\tilde{N}_a \geq C_f \pm \delta$ Anomaliyalarni hisoblashda agar elementni «fon» miqdori aniqlanmagan bo'lsa uning litosfera yoki tuproq klarkini olish mumkin. Anomaliyalar salbiy va ijobiy bo'ladi.

Ijobiy anomaliya, bunda elementni anomal miqdori uning fon miqдорidan ko'p bo'ladi.

Salbiy anomaliya, ya'ni ijobiy anomaliyaning aksi. Normal holatlarda hisobdash jarayonida qiyinchiliklar paydo bo'lsa u holda lognormal usulidan foydalaniladi.

Lognormal holatlarda o'rta arifmetik qiymat emas dispersiya logarifmlanadi va kriteriyalar hisoblanadi. Makroelementlar bilan ishlashda normal qonuniyat, ya'ni o'rta arifmetik qiymat bilan ishlash ma'qul. Mikroelementlar bilan ishlashda esa lognormal qonun yahshi natija beradi. Agar aniqlangan miqdorlar ko'p bo'lsa ya'ni 1000 tadan ham ko'p bo'lsa uning aniqligini normal taqsimot qonuni asosida o'rganadigan bo'lsak u holda bu taqsimot Gaus egri chizig'iga to'g'ri keladi, ya'ni:



4-rasm. Gaus egri chizig'i.

ko'rsatkichlarni birinchi tartibli anomal miqdori, o'rta arifmetik miqdoridan $\pm \delta$ dan ko'p bo'lsa, bunday ko'rsatkichlar umumiy kattaliklarni uchdan bir qismiga to'g'ri keladi. Agar chetlanish $\pm 2\delta$ dan ko'p bo'lsa 22dan biriga to'g'ri keladi $\pm 3\delta$ dan katta bo'lsa 370 tani ichida bir marta ko'rinadi.

Ishni rasmiylashtirish. Ishning natijasi, ishchi daftarda bo‘ladi. Bunda fon va anomal miqdorlarini hisoblash natijalari ko‘rsatiladi. Elementlar miqdori ko‘rsatilgan va izoliniyalar ishlangan karta sxema yopishtirib qo‘yiladi.

Anomaliya rangli qalamlar bilan bo‘yaladi. Ijobiy anomaliya ko‘k qalam bilan, salbiy esa qizil bilan. Bo‘yalganlik darajasi (to‘qroq, ochroq va hokazo) anomaliya jadalligini ko‘rsatadi. Fon miqdorli maydon bo‘yalmaydi yoki kuchsiz sariqqa bo‘yaladi. Ishning himoyasi o‘qituvchi bilan suhbat asosida olib boriladi.

Tayanch iboralar: tuproq eritmasi, fon, anomal holat, dispersiya, to‘plam, anomal miqdor, namunalar, Gaus egri chizig‘i, o‘rta qiymat, guruh, tartib raqam.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G‘., Isag‘aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G‘., Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T., 2006.
3. Eshpo‘latov Sh., Yuldashev G‘. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
4. Qo‘ziyev R., Yuldashev G‘., Akromov I. “Tuproq bonitirovkasi” T. 2004. s 83-97.
5. Sokolov.V. “Opredelenie tochnosti opita” V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
6. Dobrovolskiy V.V. “Osnovi biogeoximii” M. 2003. 400 s.
7. Perelman A.I. “Geoximiya” M. 1989.
8. Vernadskiy V.I. “Ocherki geoximii” M. 1983.
9. Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedeniye MGU 1995 321 s.
10. Amosova Ya. M., Orlov D. S. i dr. Oxrana pochv ot ximicheskogo zagryazneniya. MGU 1989. 96 s.
11. Aleksandrovskiy A.L., Aleksandrovskaya Ye.I. Evolyutsiya pochv. M. 2005, 226 s.
12. Trofimov S. Ya., Karavanova Ye. I. Jidkaya faza pochv. M. 2009 73 s.
13. Hinrich L. Bohm Brian L. McNeal Geogre A. O‘connor Soil Chemistry New York, Toronto, Singapore 2001 s 320.
14. Юлдашев Г., Исагалиев М. Геохимия почв конусов выноса. Т. 2012.

3-MASHG'ULOT

Tuproq, o'simlik kimyoviy tarkibini diagrammalarda tasvirlash va kimyoviy elementlarni biofilligini aniqlash

Ishning maqsadi. Studentlarga landshaft bloklarini kimyoviy tarkibini tasvirlash yo'llarini o'rgatish.

Har xil kimyoviy elementlar uchun uning biofilligini aniqlash.

O'quv materiallari. Yer po'stini kimyoviy tarkibini ko'rsatuvchi jadval, gidrosfera, atmosfera, tirik organizm tarkibi. Ma'ruzalar matni. Millimetrli A 4 formatli varaqlar, sirkul, chizg'ich, oddiy va rangli bo'yoq qalamlar, o'chirg'ich.

Ishning borishi. Nazariy qismdan litosfera, tuproq, atmosfera, tirik organizm, gidrosfera tarkiblari bilan tanishgandan so'ng o'quvchilar o'qituvchi rahbarligida besh kishidan guruhchalarga bo'linib, kimyoviy tarkibni ko'rsatuvchi jadval ma'lumotlaridan foydalanib, asosiy elementlar, ya'ni makroelementlar uchun millimetrli qog'ozga gistogrammalar, diagrammalar, grafiklar ishlaydilar.

Bunda tuproq, litosfera, gidrosfera, tirik organizm, atmosfera uchun alohida-alohida grafiklar, diagrammalar ishlanadi. Har bir guruhdagi student, ular besh kishidan iborat edi, o'z hohishiga ko'ra beshta komponentdan birini tanlab gistogramma, diagramma yoki grafik ishlaydi, lekin bunda beshta komponentni hammasi hamma studentlar (besh kishi) tomonidan tanlangan va ular uchun diagrammalar va boshqalar ishlangan bo'lishi shart.

Ularga quyidagi ma'lumotlar beriladi.

5-jadval.

Tirik modda klarki, foizlarda Vinogradov bo'yicha.

Element	Klark	Element	Klark	Element	Klark	Element	Klark
O	70	Mn	$9.6 \cdot 10^{-3}$	Ni	$8 \cdot 10^{-5}$	Ga	$2 \cdot 10^{-6}$
C	18	Al	$5 \cdot 10^{-3}$	Cr	$7 \cdot 10^{-5}$	Se	$2 \cdot 10^{-6}$
H	10.5	Zn	$2 \cdot 10^{-3}$	V	$6 \cdot 10^{-5}$	W	$1 \cdot 10^{-6}$
N	$3 \cdot 10^{-1}$	Sr	$1.6 \cdot 10^{-2}$	Li	$6 \cdot 10^{-5}$	Ag	$1.2 \cdot 10^{-6}$
Ca	$5 \cdot 10^{-1}$	Ti	$1.3 \cdot 10^{-2}$	Co	$4 \cdot 10^{-5}$	U	$8 \cdot 10^{-7}$
K	$3 \cdot 10^{-1}$	B	$1 \cdot 10^{-3}$	La	$3 \cdot 10^{-5}$	Hg	$5 \cdot 10^{-7}$

Si	$2 \cdot 10^{-2}$	Ba	$9 \cdot 10^{-4}$	Y	$3 \cdot 10^{-5}$	Sb	$2 \cdot 10^{-7}$
Mg	$4 \cdot 10^{-2}$	Cu	$3.2 \cdot 10^{-4}$	Mo	$2 \cdot 10^{-5}$	Kd	$2 \cdot 10^{-7}$
P	$7 \cdot 10^{-2}$	Zr	$3 \cdot 10^{-4}$	Sc	$1.2 \cdot 10^{-5}$	Au	$1 \cdot 10^{-8}$
S	$5 \cdot 10^{-2}$	Rb	$2 \cdot 10^{-4}$	Sn	$1 \cdot 10^{-5}$	Ra	$n \cdot 10^{-12}$
Na	$2 \cdot 10^{-1}$	Br	$1.6 \cdot 10^{-4}$	As	$6 \cdot 10^{-6}$	-	-
C	$2 \cdot 10^{-2}$	F	$1.4 \cdot 10^{-4}$	Cs	$6 \cdot 10^{-6}$	-	-
Fe	$1 \cdot 10^{-2}$	Pb	$1 \cdot 10^{-4}$	Be	$4 \cdot 10^{-6}$	-	-

6-jadval.

Yer po'stidagi kimyoviy elementlar miqdori, $10^{-4} \%$

№	Element	A.Ye.Fersman, 1939	V.M.Goldshmidt, 1937, 1954	A.P.Vinogradov, 1962	A.A. Beus, 1975	Tog' jinsi
1	Vodorod	10000	-	-	1000	1400
2	Geliy	0,01	0,003	-	-	0,003
3	Litiy	50	22	32	20	30
4	Berilliy	4	2	3,8	1,5	2
5	Bor	50	3	12	7	3
6	Uglerod	3500	320	230	170	320
7	Azot	400	46	19	20	46
8	Kislarod	491000	466000	470000	460000	466000
9	Ftor	800	700	660	600	700
10	Neon	0,005	0,00007	-	-	-
11	Natriy	24000	28300	25000	23000	28300
12	Magniy	23500	20900	18700	24000	20900
13	Alyuminiy	74500	81300	80500	81000	81300
14	Kremniy	260000	277200	295000	277000	27700
15	Fosfor	1200	1180	930	1000	1180
16	Oltiingurt	1000	520	470	300	520
17	Xlor	2000	310	170	100	200
18	Argon	4	0,04	-	-	0,04
19	Kaliy	23500	25900	25000	18000	25900
20	Kaltsiy	32500	36300	29600	43000	36300
21	Skandiy	6	20	10	24	5
22	Titan	6100	4400	4500	6000	4400
23	Vanadiy	200	150	90	190	110

24	Xrom	300	200	83	120	200
25	Marganets	1000	1000	1000	900	1000
26	Temir	42000	50000	465000	57000	50000
27	Kobalt	20	23	18	34	23
28	Nikel	200	80	58	95	80
29	Mis	100	55	47	65	45
30	Ruh	200	110	83	87	65
31	Galliy	1	17	19	17	15
32	Germaniy	4	1,7	1,4	1,3	2
33	Mishyak	5	5	1,7	1,9	2
34	Selen	0,8	0,09	0,05	0,1	0,09
35	Brom	10	1,6	2,1	2	3
36	Kripton	0,0002	-	-	-	-
37	Rubidiy	80	120	150	90	120
38	Stronsiy	350	450	340	380	450
39	Ittriy	50	28	29	26	40
40	Sirkoniy	250	220	170	130	160
41	Niobiy	0,32	24	20	19	24
42	Molibden	10	2,5-15	1	1,3	1
43	Ruteniy	0,05	-	-	-	0,001
44	Rodiy	0,01	0,001	-	-	0,001
45	Palladiy	0,05	0,01	0,013	0,00	0,01
46	Kumush	0,1	0,1	0,07	0,09	0,1
47	Kadmiy	5	0,15	0,13	0,19	0,2
48	Indiy	0,1	0,1	0,25	0,23	0,1
49	Qalay	80	40	2,5	1,9	3
50	Surma	0,5	1	0,5	0,2	0,2
51	Tellur	0,01	0,0018	0,001	0,001	0,002
52	Yod	1	0,3	0,4	0,5	0,3
53	Ksenon	0,00003	-	-	-	-
54	Seziy	10	6	3,7	2	1
55	Bariy	500	1000	650	450	400
56	Lantan	6,5	18	29	25	18

57	Tseriy	29	46	70	60	46
58	Prazeodim	4,5	5,5	9	5,7	6
59	Neodim	17	24	37	24	24
60	Samariy	7	6,5	8	6,5	7
61	Yevropiy	0,2	1,1	1,3	1,0	1
62	Gadoliniy	7,5	6,4	8	6,5	6
63	Terbiy	1	0,9	4,3	1	0,9
64	Disproziy	7,5	4,5	5	4,6	5
65	Golmiy	1	1,2	1,7	1,3	1
66	Erbiy	6,5	2,5	3,3	2,6	3
67	Tuliy	1	0,2	0,27	0,2	0,2
68	Itterbiy	8	2,7	0,33	2,6	3
69	Lyutetsiy	1,7	0,75	0,8	0,8	0,8
70	Gafniy	4	4,5	1	2,6	5
71	Tantal	0,24	2,1	2,5	1	2
72	Volfram	70	1,5-70	1,3	1,1	1
73	Reniy	0,001	0,05	0,0007	0,0007	0,001
74	Osmiy	0,05	-	-	-	0,001
75	Iridiy	0,01	0,001	-	0,0002	0,001
76	Platina	0,2	0,005	-	-	0,005
77	Oltin	0,005	0,005	0,0043	0,0017	0,005
78	Simob	0,05	0,08-5	0,083	0,046	0,5
79	Talliy	0,1	0,3-3	1	0,7	1
80	Qo'rg'oshin	16	16	16	9	15
81	Vismut	0,1	0,2	0,009	0,008	0,2
82	Toriy	10	12	13	7,3	10
83	Uran	4	4	2,5	1,5	2

7-jadval.

Dengiz suvidagi elementlar miqdori, mg/l.

№	Element	Vinogradov	Gordeev, Ivannikov	Popov, Fedorov va b.	Bowen	Xorn
3	Litiy	0,15	0,18	0,18	0,18	0,17
4	Berilliy	-	-	0,0000006	0,0000003	-

5	Bor	4,5	-	4,5	4,6	4,6
6	Uglerod	35	-	28	28	28
7	Azot	0,5	-	0,5	0,5	0,5
9	Ftor	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3
11	Natriy	10700	10674	11500	10500	10500
12	Magniy	1297	1283	1323	1350	1350
13	Alyuminiy	0,01	0,0021	0,005	0,01	0,01
14	Kremniy	3	2,14	1	3	3
15	Fosfor	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07
17	Oltingugurt	890	-	928	885	885
18	Xlor	19353	19193	19870	19000	19000
19	Kaliy	387	395	416	380	380
20	Kaltsiy	408	408	422	400	400
21	Skandiy	0,00004	0,000011	0,000015	0,000004	0,00004
22	Titan	0,01	0,00103	0,001	0,001	0,001
23	Vanadiy	0,003	0,0015	0,0015	0,002	0,002
24	Xrom	0,00002	0,00028	0,0006	0,00005	0,00005
25	Marganets	0,002	0,00043	0,002	0,002	0,002
26	Temir	0,01	0,006	0,003	0,1	0,1
27	Kobalt	0,0005	0,000032	0,00008	0,00027	0,005
28	Nikel	0,002	0,00053	0,002	0,0054	0,002
29	Mis	0,003	0,0015	0,003	0,003	0,003
30	Rux	0,01	0,0053	0,005	0,01	0,01
31	Galliy	0,00003	0,000021	0,00003	0,00003	0,00003
32	Germaniy	0,00006	-	0,00006	0,00007	0,00007
33	Mishyak	0,01	-	0,0023	0,003	0,003
34	Selen	0,0001	-	0,00045	0,0009	0,004
35	Brom	66	67	68	65	65
37	Rubidiy	0,2	0,12	0,12	0,12	0,12
38	Stronsiy	8	8,1	8,5	8,1	8
39	Ittriy	0,0003	0,0000146	0,000013	0,0003	0,0003
40	Sirkoniy	0,00005	0,00003	0,000026	0,000022	0,00001
41	Niobiy	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001

42	Molibden	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	Ruteniy	-	-	0,0000007	-	-
46	Kumush	0,0003	0,000103	0,0001	0,0003	0,00004
47	Kadmiy	0,0001	0,000072	0,00001-	0,00011	0,00011
48	Indiy	0,00001	-	0,0000001	0,02	-
49	Qalay	0,003	0,000021	0,00001	0,003	0,0008
50	Surma	0,0005	0,0003	0,0002	0,00033	0,0005
51	Tellur	-	-	0,001	-	-
53	Yod	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06
54	Tseziiy	0,00037	0,0003	0,0005	0,0005	0,0005
55	Bariy	0,02	0,018	0,03	0,03	0,03
56	Lantan	0,000009	0,0000032	0,0000034	0,000012	0,000012
57	Seriy	0,0000013	0,0000019	0,0000012	0,0004	0,0000052
58	Prazeodim	0,0000006	-	0,0000006	-	0,0000026
59	Neodim	0,00000023	-	0,0000028	-	0,0000092
60	Samariy	0,00000042	-	0,00000045	-	0,000017
61	Yevropiy	0,0000011	0,00000014	0,00000013	-	0,000046
62	Gadoliniy	0,0000006	-	0,0000007	-	0,0000024
63	Terbiy	-	-	0,00000014	-	-
64	Disproziy	0,00000073	-	0,00000091	-	0,00000091
65	Golmiy	0,00000022	-	0,0000003	-	0,00000088
66	Erbiy	0,0000006	-	0,0000009	-	0,0000009
67	Tuliy	0,0000001	-	0,0000002	-	0,0000002
68	Itterbiy	0,0000005	-	0,0000008	-	0,0000002
69	Lyutetsiy	0,000001	0,0000002	0,00000015	-	0,00000048
70	Gafniy	-	0,000008	-	0,000008	-
71	Tantal	-	-	0,0000022	0,0000025	-
72	Volfram	0,1	-	0,00012	0,0001	0,001
77	Oltin	0,000004	-	0,000005	0,000011	0,000004
78	Simob	0,00003	-	0,00005	0,00003	-
79	Talli	0,00001	0,00001	0,00001	-	-
80	Qo'rg'oshin	0,00003	0,00006	0,00003	0,00003	0,00003
81	Vismut	0,0002	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002

82	Toriy	0,00001	0,00000016	0,000004	0,00005	0,00005
83	Uran	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003

8-jadval.

Tuproq tarkibidagi elementlar, mg/kg.

№	Element	Vinogradov	Bowen	Kursk qora tuproqlari	Chimli podzol	Och tusli kashtan
1	Litiy	30	30	20	16	24
2	Berilliy	6	6	2	1,5	2,2
3	Bor	10	10	53	43	71
4	Uglerod	2000	2000	-	-	-
5	Azot	1000	1000	-	-	-
6	Ftor	200	200	280	210	360
7	Natriy	6000	6300	5900	8500	8600
8	Magniy	6000	5000	6100	4600	11700
9	Alyuminiy	70000	71000	54800	50600	66700
10	Kremniy	330000	330000	443000	499000	419000
11	Fosfor	800	650	740	320	910
12	Oltingugurt	850	700	-	--	-
13	Xlor	100	100	690	610	280
14	Kaliy	15000	14000	19000	20500	20800
15	Kaltsiy	15000	137000	11600	5800	20400
16	Skandiy	7	7	12	9,4	14
17	Titan	4600	5000	4400	5000	4300
18	Vanadiy	100	100	77	64	110
19	Xrom	200	100	82	84	140
20	Marganets	850	850	590	540	510
21	Temir	40000	38000	26600	20800	34300
22	Kobalt	8	8	10	10	14
23	Nikel	40	40	33	25	56
24	Mis	20	20	22	17	30
25	Ruh	50	50	52	45	73
26	Galliy	30	30	10	8,5	13
27	Germaniy	1	1	-		

28	Mishyak	5	6	-	-	-
29	Selen	0,01	0,2	-	-	-
30	Brom	5	5	-	-	-
31	Rubidiy	100	100	84	72	85
32	Strontsiy	300	300	130	120	160
33	Ittriy	50	50	39	27	28
34	Sirkoniy	300	300	450	540	300
35	Niobiy	-	-	17	22	18
36	Molibden	2	2	1	1	1,1
37	Kumush	0,08	0,1	-	-	-
38	Kadmiy	0,5	0,06	-	-	-
39	Qalay	10	10	3,9	2,8	4,9
40	Surma	-	2-10	-	-	-
41	Yod	5	5	-	-	-
42	Tseziy	5	6	3,7	2,3	5,1
43	Bariy	500	-	430	530	470
44	Lantan	40	30	38	33	31
45	Tseriy	50	50	-	-	-
46	Itterbiy	-	-	4	3,1	3,2
47	Gafniy	6	6	-	-	-
48	Yevropiy	0,01	0,03	16	14	16
49	Gadoliniy	7,5	6,4	8	6,5	6
50	Terbiy	1	0,9	4,3	1	0,9
51	Disproziy	7,5	4,5	5	4,6	5
52	Gol'miy	1	1,2	1,7	1,3	1
53	Erbiy	6,5	2,5	3,3	2,6	3
54	Tuliy	1	0,2	-	0,2	0,2
55	Itterbiy	8	2,7	-	2,6	3
56	Lyutetsiy	1,7	0,75	0,8	0,8	0,8
57	Gafniy	4	4,5	1	2,6	5
58	Simob	0,24	2,1	2,5	1	2
59	Talliy	70	1,5-70	1,3	1,1	1
60	Qo'rgo'shin	0,001	0,05	-	0,0007	0,001

61	Toriy	6	5	-	-	-
62	Uran	1	1	-	-	-

9-jadval.

Yer usti suvlari, mg/l.

№	Element	Bowen	Dobrovolskiy	№	Element	Bowen	Dobrovolskiy
1	Litiy	0,0011	0,0025	33	Stronsiy	0,08	0,05
2	Berilliy	0,001	-	34	Ittriy	-	0,007
3	Bor	0,013	-	35	Tsirkoniy	0,0026	0,0026
4	Uglerod	11	-	36	Niobiy	-	0,00001
5	Azot	0,23	-	37	Molibden	0,000035	0,001
6	Ftor	0,09	-	38	Kumush	0,00013	0,0002
7	Natriy	6,3	-	39	Kadmiy	0,08	0,0002
8	Magniy	4,1	-	40	Qalay	0,00004	0,00004
9	Alyuminiy	0,24	0,16	41	Surma	-	0,001
10	Kremniy	6,5	6,1	42	Yod	0,002	0,002
11	Fosfor	0,005	0,02	43	Tseziiy	0,0002	0,0003
12	Oltinugurt	3,7	-	44	Bariy	0,054	0,02
13	Xlor	7,8	-	45	Lantan	-	0,0002
14	Argon	0,6	-	46	Seriy	-	0,00006
15	Kaliy	2,3	-	47	Prazeodim	-	0,00003
16	Kaltsiy	15	-	48	Neodim	-	0,0002
17	Skandiy	-	0,00001	49	Samariy	-	0,00003
18	Titan	0,0086	0,003	50	Yevropiy	-	0,000007
19	Vanadiy	0,001	0,001	51	Gadoliniy	-	0,00004
20	Xrom	0,00018	0,001	52	Terbiy	-	0,000008
21	Marganets	0,012	0,01	53	Disproziy	-	0,00005
22	Temir	0,67	0,41	54	Golmiy	-	0,00001
23	Kobalt	0,0009	0,0003	55	Erbiy	-	0,00005
24	Nikel	0,01	0,0025	56	Tuliy	-	0,000006
25	Mis	0,01	0,007	57	Itterbiy	-	0,00005
26	Ruh	0,01	0,02	58	Oltin	0,00006	0,000002
27	Galliy	0,01	0,0001	59	Simob	0,00008	0,00008
28	Germaniy	-	0,00007	60	Talli	-	0,001

29	Mishyak	0,0004	0,0014	61	Ko'rg'oshin	0,005	0,001
30	Selen	0,02	0,0002	62	Toriy	0,00002	0,0001
31	Brom	0,021	-	63	Uran	0,001	0,0005
32	Rubidiy	0,0015	0,002				

Bir xil, ya'ni bitta element uchun har xil diagrammada bo'lishidan qat'iy nazar bitta rang tanlanadi va bo'yaladi.

Bunda ushbu element miqdorini solishtirish va bu borada xulosa qilish oson bo'ladi.

Diagrammalarni tuzib bo'lgandan keyin studentlar mustaqil ravishda ularni tahlil qiladilar va elementlarni miqdoriy farqi, o'xshashligi to'g'risida xulosalar chiqaradilar.

Bundan keyin studentlar diagrammalarni komp'yuterda ishlaydilar, xulosalarini va ishlarini natijalarini to'g'riligi haqida alohida-alohida xulosalarga ega bo'ladilar.

Keyingi ishda har bir student 1-2 elementni biofillik koeffitsiyentini hisoblaydi.

Ishni rasmiylashtirish: Ishchi daftarda ijro etilgan hamma ishlar yoziladi, formulalar keltiriladi, ishlangan diagrammalar va boshqalar yopishtiriladi. Elementlarning landshaft bloklaridagi va bitta blokda o'zaro yaqinligi va farqi to'g'risidagi xulosalar yoziladi.

Ishning himoyasi daftar asosida suhbat tariqasida o'tkaziladi va baholanadi.

Eslatma: elementning biofilligi deb uning tirik organizmdagi miqdorini tuproq yoki litosferadagi miqdoriga nisbatiga teng deb tushiniladi.

Biofilligi eng yuqori element C (7800), keyingi o'rinlarda N (160) va H (70) bulardan keyingi o'rinlar O, Cl, S, P, B, Br, J va boshqalarga to'g'ri keladi.

Biofilligi kichik elementlarga Al, Fe, Si lar to'g'ri keladi.

Biologik singdirish koeffitsiyenti bilan biofillik o'rtasida farq mavjud. Biologik singdirish koeffitsiyentini hisoblashda kul tarkibidagi element miqdori e'tiborga olinadi.

Tayanch iboralar: tuproq, o'simlik, atmosfera, litosfera, kimyoviy tarkib, tartib, biofillik, biosfera, yer po'sti, pedosfera, dengiz suvi, gidrosfera.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G‘., Isag‘aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G‘., Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T. 2006.
3. Yuldashev G‘., Isag‘aliyev M., Xoldarov D., Eshpulatov Sh. “Pedogeokimyoviy tadqiqotlar metodikasi”. F., 2013.
4. Eshpo‘latov Sh., Yuldashev G‘. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
5. Qo‘ziyev R., Yuldashev G‘., Akromov I. “Tuproq bonitirovkasi” T. 2004. s 83-97.
6. Sokolov.V. “Opredelenie tochnosti opita” V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. “Osnovi biogeoximii” M. 2003. 400 s.
8. Perelman A.I. “Geoximiya” M. 1989.
9. Vernadskiy V.I. “Ocherki geoximii” M. 1983.

4-MASHG‘ULOT

Elementlar migratsiyasini Perelman tasnifi asosida baholash

Ishning maqsadi. Elementlarni suvdagi migratsiya qonunlarini o‘rganish. Ularni tarqalishi va kontsentratsiyalanishini, geokimyoviy baryerlarda tadqiq etish. Har xil geokimyoviy baryerlarni elementlarga ta’sirini o‘rganish.

O‘quv materiallari. Perelmanning geokimyoviy baryerlar tasnifi, elementlarni geokimyoviy tasnifi rasmlar va ma’ruzalar matni.

Ishning borishi. Elementlarning suvdagi migratsiyasi, migratsiya koeffitsiyentlari va geokimyoviy baryerlarda akkumulatsiyasi bilan nazariy qismda tanishgandan so‘ng talabalar o‘qituvchining individual topshiriqlari asosida ishni ijro etadilar. Elementlarning suvdagi migratsiya koeffitsiyenti suvning mineralizatsiya darajasini belgilovchi quruq qoldiq miqdorini uning klarkiga nisbati bilan, quyidagicha hisoblanadi.

$$K_x = \frac{M_x}{a_x \cdot n_x} * 100$$

M_x – elementning suvdagi miqdori;

a_x – suvning minerallashtirish darajasi;

n_x – elementning klarki;

K_x – elementning suvdagi migratsiya koeffitsiyenti.

Quyidagilar asosida elementni migratsiya koeffitsiyentini hisoblang.

10-jadval.

Suvning mineralizatsiyasi va element miqdori.

Na		Na		Na		Ca		Mg		K	
M_x	a_x	M_x	a_x	M_x	a_x	M_x	a_x	M_x	a_x	M_x	a_x
0,01	4,1	0,02	3,1	0,04	5,1	0,20	4,1	0,012	3,1	0,04	5,1
0,02	4,2	0,03	4,1	0,04	5,2	0,21	4,2	0,024	4,1	0,04	5,2
0,025	4,1	0,04	3,2	0,05	5,3	0,22	4,1	0,023	3,2	0,03	5,3
0,017	4,1	0,04	3,4	0,04	5,1	0,23	4,1	0,013	3,4	0,05	5,1
0,011	4,2	0,03	3,5	0,04	5,6	0,24	4,2	0,014	3,5	0,04	5,6
0,013	4,1	0,035	3,6	0,04	5,5	0,25	4,1	0,015	3,6	0,04	5,5

0,011	4,2	0,035	3,7	0,04	5,4	0,26	4,2	0,018	3,7	0,03	5,4
0,012	4,1	0,041	3,8	0,04	5,3	0,25	4,1	0,020	3,8	0,04	5,3
0,010	4,3	0,041	3,7	0,05	5,2	0,25	4,3	0,020	3,7	0,03	5,7
0,010	4,4	0,042	3,7	0,06	5,6	0,20	4,4	0,020	3,7	0,03	5,6
0,010	4,3	0,043	3,4	0,06	5,5	0,24	4,3	0,024	3,4	0,03	5,5
0,011	4,4	0,044	3,5	0,07	5,4	0,21	4,4	0,022	3,5	0,04	5,4

Izoh: Elementning suvdagi miqdori, %. Suvning minerallasganlik darajasi, g/l. Litosfera Klarki Na-2,50 %, Ca-2,96 %, Mg-1,87 %, K-2,50 %.

Hisoblar tugatilgandan so‘ng $X=M_x$, $Y=a_x$ asosida tegishli elementlar uchun oldingi ishlardagi kabi grafiklar ishlanadi.

Elementlarning suvdagi migratsiya koeffitsiyentini hisoblab bo‘lgandan keyin Perelman tasnifi asosida migratsiya darajasi to‘g‘risidagi xulosalar yoziladi.

11-jadval.

Tuproq muhiti va baryerlar uzunligi.

J	pH ₁	pH ₂	J	pH ₁	pH ₂	J	pH ₁	pH ₂
1	3,1	3,3	4	6,6	7,6	6	8,1	9,1
2	3,2	3,4	4	6,5	7,7	6	7,7	8,7
3	3,3	3,5	4	6,4	7,5	6	8,2	8,4
4	3,4	3,8	5	6,5	7,5	6	7,8	8,2
5	3,3	3,3	5	6,6	7,7	6	8,3	8,5
6	3,8	3,4	5	6,3	7,3	6	8,4	8,5
7	3,3	3,4	3	6,3	7,2	7	8,0	8,2
8	3,4	3,4	4	6,4	7,3	6	8,1	8,3

12-jadval.

Oksidlanish va qaytarilish potentsiali, baryer uzunligi.

J	Eh ₁	Eh ₂	J	Eh ₁	Eh ₂	J	Eh ₁	Eh ₂
10	0,61	0,62	7	0,44	0,77	3	0,80	0,33
11	0,62	0,64	6	0,44	0,71	2	0,79	0,34
12	0,63	0,64	6	0,43	0,77	2	0,80	0,33
13	0,64	0,61	5	0,42	0,76	2	0,78	0,34

14	0,65	0,63	7	0,41	0,76	2	0,81	0,35
15	0,61	0,63	6	0,41	0,77	2	0,83	0,33
16	0,62	0,62	6	0,43	0,77	3	0,78	0,34
17	0,63	0,64	5	0,43	0,77	2	0,77	0,34
18	0,64	0,65	6	0,44	0,77	3	0,83	0,35
19	0,65	0,66	6	0,45	0,77	3	0,81	0,35

Izoh: Oksidlanish va qaytarilish potentsiali, vol'tlarda; baryer uzunligi, metrlarda.

Havo migrantlari

Faol

Kimyoviy birikmalarni paydo qiladi

Passiv

Kimyoviy birikmalarni paydo qilmaydi

^x O H C N I

^{xx} Ar He Ne Kr Xe Rn

Suv migrantlari

Kationogen elementlar

Anionogen elementlar

O'ta harakatchan ($K_x=10n-100n$)

Doimiy valentlikka ega

Cl Br

O'zgaruvchan valentlikka ega S

Harakatchan doimiy valentlikka ega ($K_x=n-10n$)

Ca Na Mg Sr Ra

F B

Kuchsiz harakatchan ($K_x=0,n-n$)

Doimiy valentliklari bilan

K Ba Rb Li Be Cs

Si P

O'zgaruvchan valentliklari bilan

Ti

Ge Sn Sb As

Oksidlanish va qaytarilish, geyli sharoitda harakatchan, kuchsiz harakatchan ($K_x=0,n-n$), oltingugurt vodorodli sharoitda inert ($K_x<0,n$) bo'lib vodorod sulfidli baryerda cho'kib qoladi.

Nordon suvlarda yaxshi migratsiyalanadi

Geyli sharoitda ishqorli muhitda cho'kadi

Zn Cu Ni Pb Cd

Nordon va ishqorli suvlarda oksidlovchi sharoitda

Hg Ag Bi

Oksidlovchi sharoitda harakatchan va kuchsiz harakatchan ($K_x=0,n-n$) va qaytariluvchi sharoitda inert bo'lib, vodorod sulfidli bayrerda cho'kib qoladi.

V Mo Se U Au Re

Qaytariluvchi va geyli muhitda harakatchan va kuchsiz harakatchan ($K_x=0,n-n$) oksidlanuvchi va qaytariluvchi, vodorod sulfidli sharoitda inert bo'lib, kislorodli baryerda cho'kadi.

Fe Mn Co

Ko'pchilik sharoitda kuchsiz harakatchan ($K_x=0,n-0,0n$)

Kuchli nordon muhitda organik birikmalarda kuchsiz migratsiyalanadi

Ishqorli muhitda organik birikmalarda kuchsiz migratsiyalanadi

Al Ti Cr Ce Nd Y La

Zr Nb Ta W Hf

Ga Th Sc Sm Gd Dy Tb

Te

Er Tm Ho Eu Lu Yb In

Mustaqil mavjud bo'lib, kimyoviy birikmalar hosil qilmaydi yoki deyarli hosil qilmaydi.

Os Pd Ru Pt Rh Ir

x Bo'yalmagan elementlar tarixida birikma bilan kuchsiz migratsiyalanadi

xx Bo'yalmagan elementlar biogen yo'llar bilan migratsiyalanmaydi yoki juda kuchsiz.

5-rasm. Kimyoviy elementlar migratsiyasini Perelman bo'yicha geokimyoviy tasnifi.

Keyingi navbatda baryer gradiyenti quyidagi ma'lumotlar asosida hisoblanadi.

Baryer gradiyenti quyidagi formulaga asosan hisoblanadi:

$$Ca = \frac{m_1 - m_2}{J};$$

m_1 – baryergacha bo'lgan geokimyoviy muhit.

m_2 – baryerdan keyingi geokimyoviy muhit.

J – baryer uzunligi.

m_1 ; m_2 – lar nordonlik yoki ishqoriylik, ya'ni pH ko'rsatkichi, oksidlanish va qaytarilish potentsiali, ya'ni Eh bo'lishi, bosimi, ko'rsatkichi bo'lishi mumkin.

Baryer gradiyenti J , pH lar asosida hisoblanadi.

Elementlarni baryerlarda akkumulyatsiyasi ko'rsatiladi.

Ishning rasmiylashtirilishi. Hamma yozuvlar va xulosalar ishchi daftarda o'z aksini topadi, o'qituvchi bilan suhbat asosida baholanadi.

Tayanch iboralar: tasnif, migratsiya, elementlarni suvdagi migratsiya koeffitsiyenti, quruq qoldiq, klark, klark taqsimoti, suv migranti, havo migranti, anionogen elementlar, kationogen elementlar.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G', Isag'aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G', Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T. 2006.
3. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" amaliy mashg'ulotlar. F. 2011.
4. Eshpo'latov Sh., Yuldashev G'. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
5. Qo'ziyev R., Yuldashev G', Akromov I. "Tuproq bonitirovkasi" T. 2004. s 83-97.
6. Sokolov.V. "Opredelenie tochnosti opita" V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. "Osnovi biogeoximii" M. 2003. 400 s.
8. Perelman A.I. "Geoximiya" M. 1989.
9. Vernadskiy V.I. "Ocherki geoximii" M. 1983.

5-MASHG'ULOT

Biogeokimyoviy baryerlarni tasvirlash

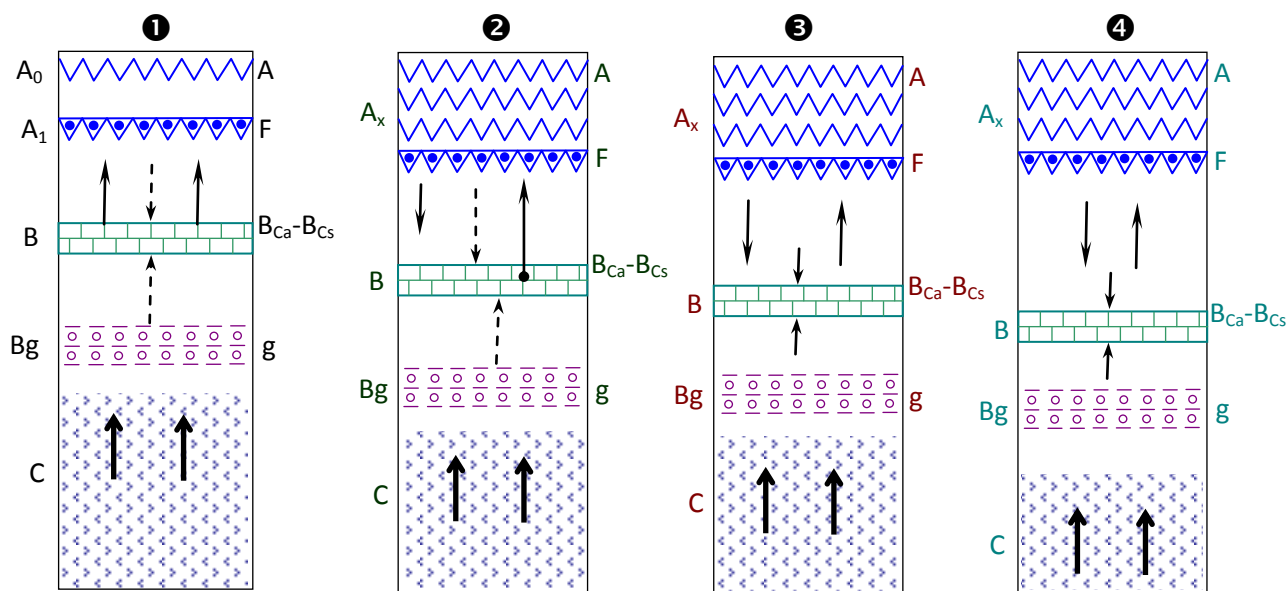
Ishning maqsadi: Geokimyoviy va biogeokimyoviy baryerlar to'g'risidagi nazariyalar bilan tanishgandan so'ng, talabalar tuproq kesmasidagi uning ifodasini avval ushbu ko'rsatmadagiday ishlaydilar va har bir baryerga qisqa-qisqa tavsif yozadilar.

O'quv materiallari: Perelmanning geokimyoviy baryerlar tasnifi, uslubiy ko'rsatma, qalamlar, chizg'ich, millimetrli A-4 formatli qog'oz va boshqalar. Perelman tasnifi, biogeokimyoviy baryerlar rasmi shu joyga keltiriladi.

Morfologik jihatdan pedogeokimyoviy baryerlar ikki guruhga bo'linadi va migratsion oqimlarni turli yo'nalishlarini tavsiflaydi.

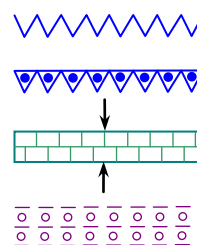
- 1) Lateral baryerlar bo'lib, bunda elementlarni migratsion oqimi yon tomonlarga ekanligi ko'rsatiladi va to'la qonli geokimyoviy landshaftlarda o'rganiladi.
- 2) Radial geokimyoviy baryerlar bo'lib, tuproq uchun xos, unda elementlar oqimi sizot suvi → tuproqni ona jinsi → xilma-xil qatlamlar → tuproq → tuproq yuzasi va aksincha yo'nalishlarda o'rganiladi. Bu oqimda sharoitga qarab o'simlik ham qamrab olinadi, ya'ni o'simlik → tuproq → tog' jinsi (ona jinsi) → sizot suvi holatlarda o'rganiladi.

Sho'rxoklar, sug'oriladigan tuproqlar uchun ikki yuzli baryerlar ham xos bo'ladi, bunda elementlar oqimi tuproqni ustki qatlamlarida ichkariga harakati natijasida karbonat-gipsli qattiq, o'tkazuvchanligi yomon baryerlarning ustki qismida ayrim elementlar akkumulyatsiyalanadi, ayni bir vaqtda sizot suvidan kelayotgan elementlar oqimi karbonat-gipsli qatlamni ostki qismida akkumulyatsiyalanadi, shu tariqa sho'rxoklar va sug'oriladigan o'tloqi saz tuproqlarda ikki yuzli baryerlar vujudga keladi. Sug'oriladigan o'tloqi saz va sho'rxoklarda mavjud bo'lgan baryerlar sinflarini quyidagicha tasvirlash mumkin.



Pedogeokimyoviy baryerlar.

1. Kislородli bug‘lanuvchi
2. Bug‘lanuvchi
3. Karbonat-gipsli ikki yuzli sorbtsiyalovchi
4. Gleyli, sorbtsialovchi



1. Sho‘rxok.
2. Yangi o‘zlashtirilgan o‘tloqi saz.
3. Yangidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz.
4. Eskidan sug‘oriladigan o‘tloqi saz.

6-rasm. Tuproq ayirmalarida radial geokimyoviy baryerlar.

Ishning borishi. O‘qituvchi rahbarligida uslubiy ko‘rsatmadagi biogeokimyoviy baryerlar bilan tanishadi va uni millimetrovkaga ishlaydi. Shartli belgilarni ifodalaydi, olingan materiallar asosida 1-2 bet tavsif yoziladi.

Ishning rasmiylashtirilishi. Ishning natijasi ishchi daftarga yozib boriladi va ishlangan rasm, ya’ni biogeokimyoviy baryerlar daftarga kleylanadi, xulosalar yoziladi. Yakuniy natija o‘qituvchi bilan suhbat asosida baholanadi.

Tayanch iboralar: baryer, to‘siq, biogeokimyoviy baryer, geokimyoviy baryer, morfologiya, sizot suvi, subda eruvchi tuzlar.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G'., Isag'aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G', Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T. 2006.
3. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" amaliy mashg'ulotlar. F. 2011.
4. Eshpo'latov Sh., Yuldashev G'. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
5. Qo'ziyev R., Yuldashev G'., Akromov I. "Tuproq bonitirovkasi" T. 2004. s 83-97.
6. Sokolov.V. "Opredelenie tochnosti opita" V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. "Osnovi biogeoximii" M. 2003. 400 s.
8. Perelman A.I. "Geoximiya" M. 1989.
9. Vernadskiy V.I. "Ocherki geoximii" M. 1983.

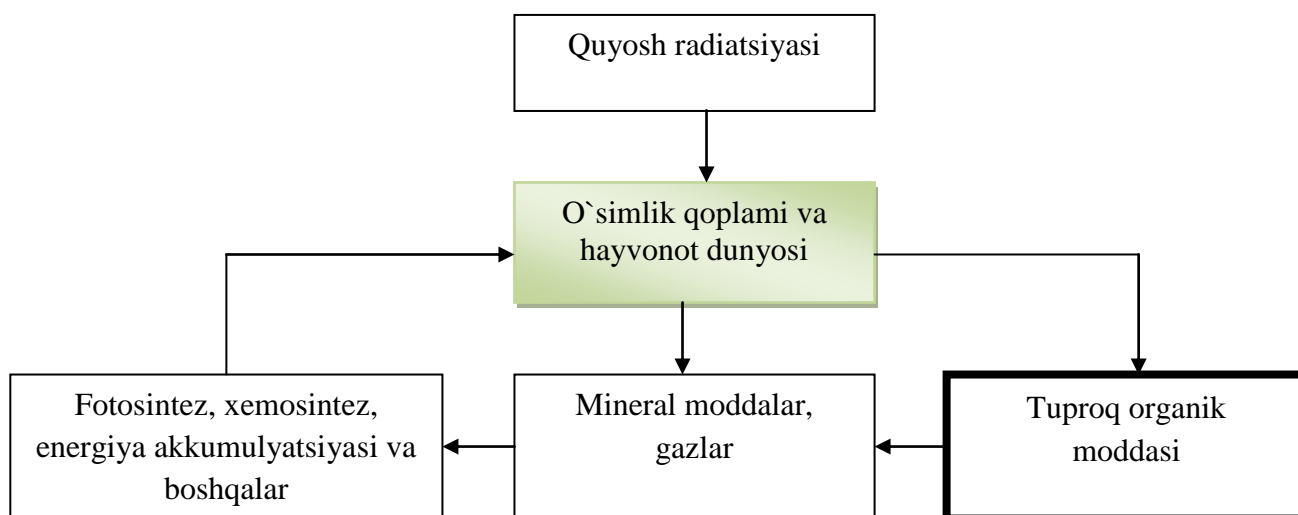
6-MASHG'ULOT

Moddalarning aylanma harakati va energiyaning uzatilishi

Ishning maqsadi. Talabalarni moddalarni aylanma harakat bilan tanishtirish va bu harakatning yetakchiligi.

Landshaft komponentlari orasida energiyaning uzatilishi va transformatsiyasi, bir shakldan ikkinchisiga o'tishi.

O'quv materiali. Ma'ruzalar matni, amaliy mashg'ulot ko'rsatmasi, D.I.Mendeleyevning elementlar davriy sistemasi. Biologik aylanma harakatni umumiy sxemasi va boshqalar asosida kislorod, temir, kal'tsiy va boshqa elementlar uchun biogeokimyoviy aylanma harakat sxemalari tuzish.



Shartli belgilar: - energiya akkumulyatorlari.

7-rasm. Biologik aylanma harakatning soddaxemasi.

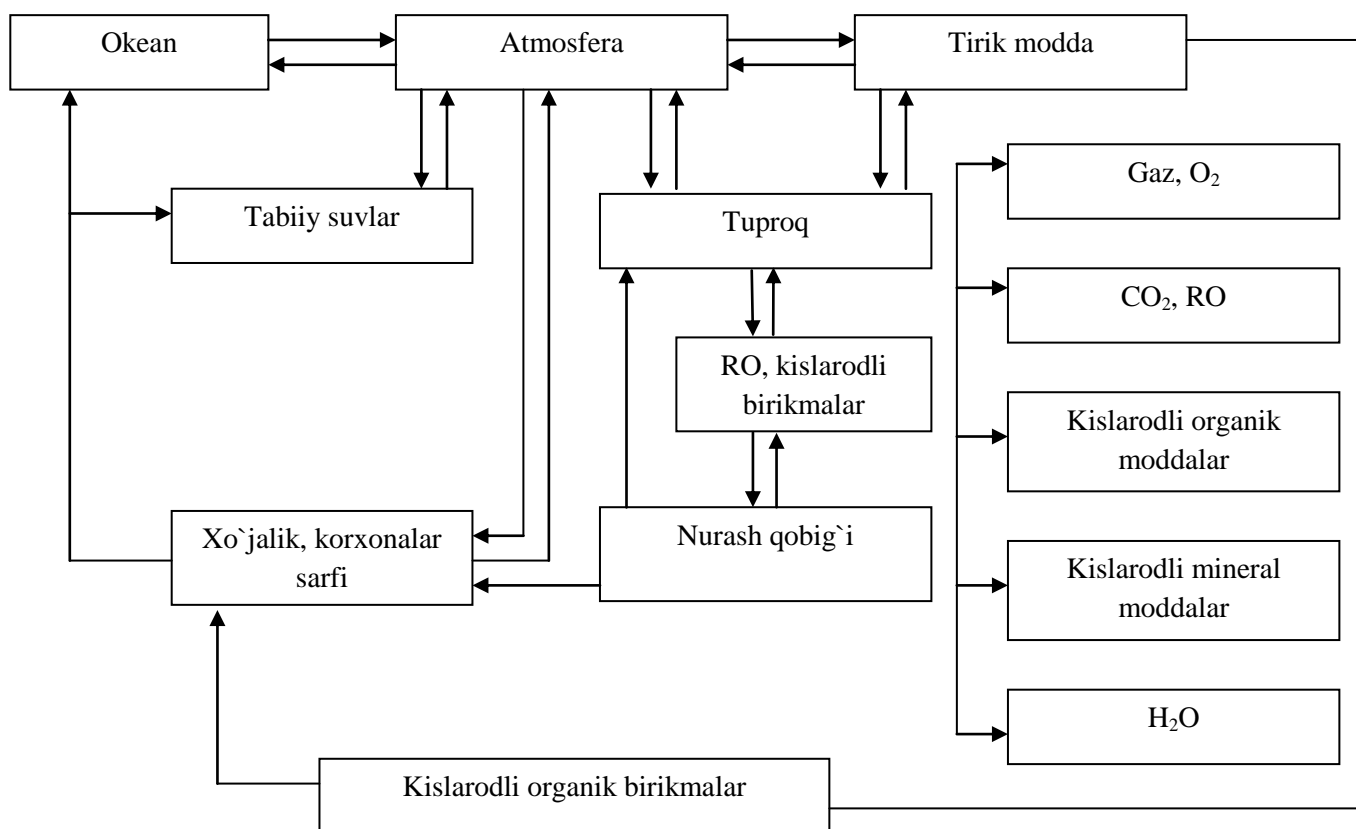
Ushbu holat bilan tanishgandan so'ng, talabalar guruhlariga ajratiladi va ularga, ya'ni har bir guruhcha uchun alohida-alohida uglerod, azot, oltingugurt, fosfor, temir va boshqalar uchun (har bir guruhchaga bitta element) alohida-alohida topshiriq beriladi. Ular tomonidan aylanma harakatni ishlash jarayoni o'qituvchi tomonidan kuzatiladi.

Misol uchun, temir, kal'tsiy va kislorodni biogeokimyoviy aylanma harakati quyidagi ko'rinishda bo'lishi mumkin.

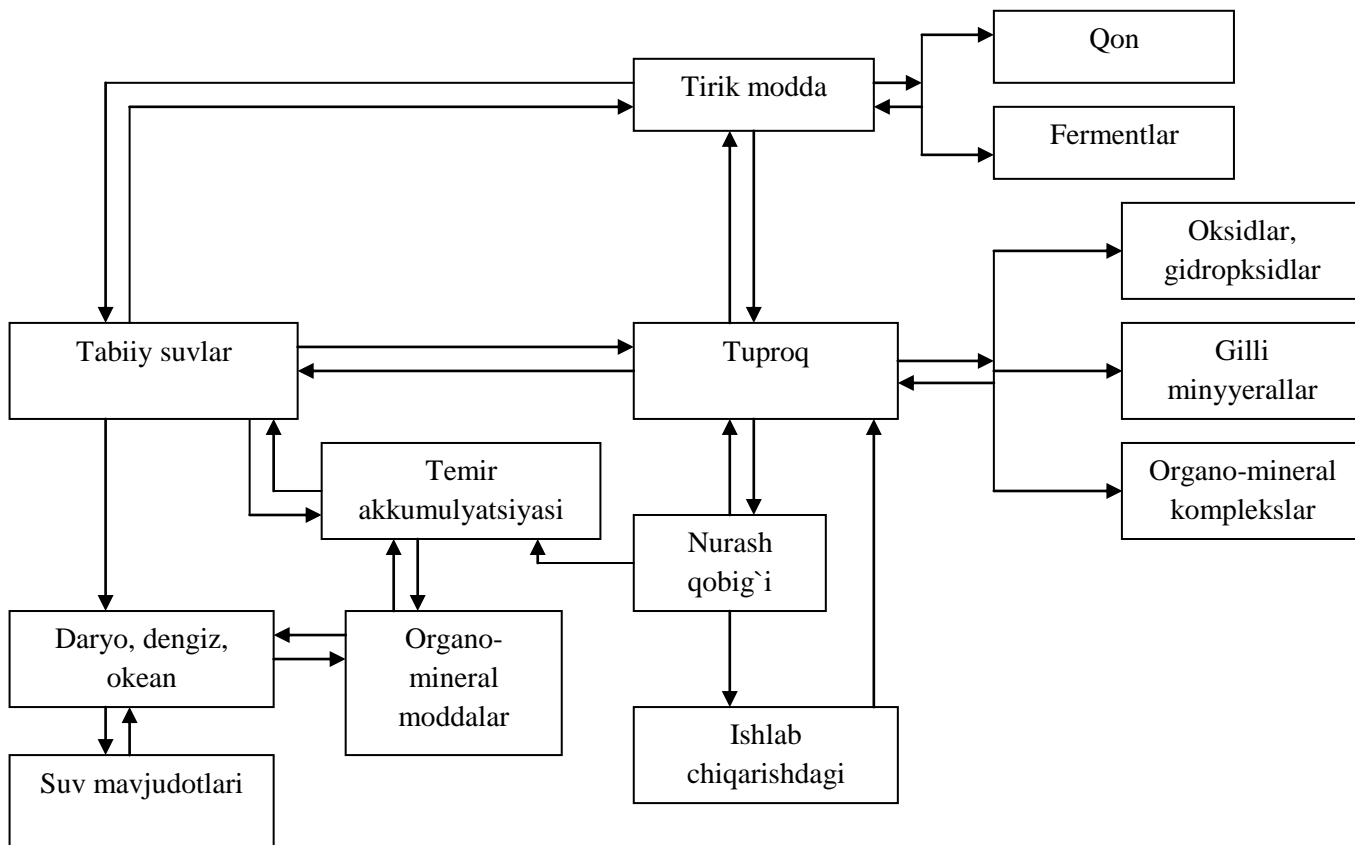
Bu harakat zanjirida ketma-ketlikka qaytish jarayonlariga katta ahamiyat beriladi. Ayrim holatlarni to'ldirish mumkin, masalan tabiiy suvlarni yer osti va yer usti suvlariga va boshqalarga ajratish aloqadorligiga ko'ra joylashtirish mumkin.

Ishning rasmiylashtirilishi. Ishning natijasi ishchi daftarga yoziladi, chiziladi. Xulosalar yoziladi. Himoya o'qituvchi bilan suhbat asosida olib boriladi va baholanadi.

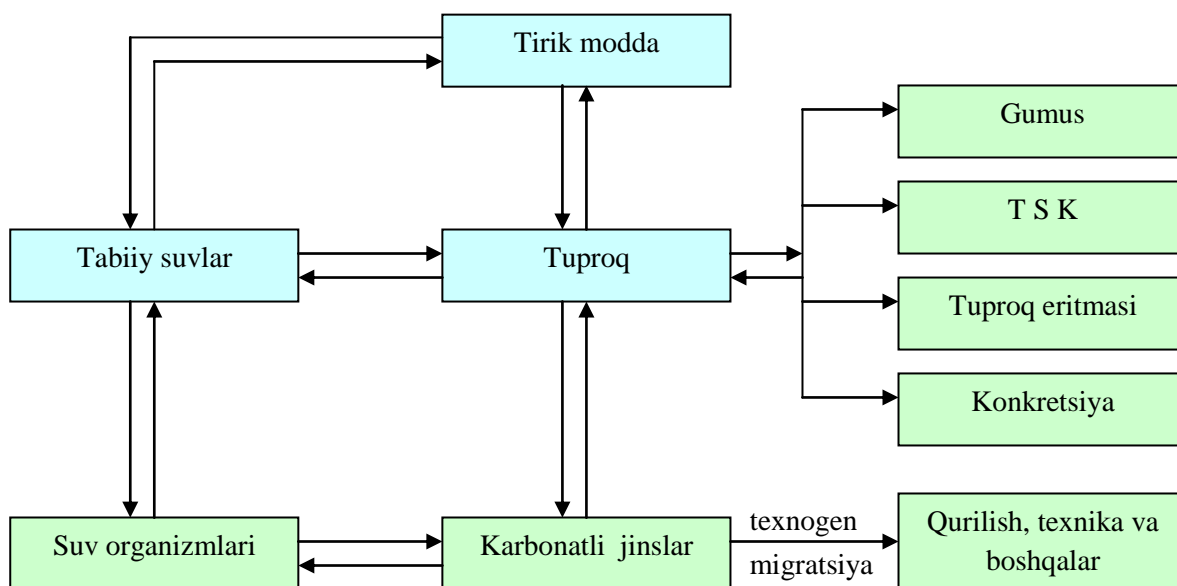
Moddalarning aylanma harakati xilma-xil tarzda o'tadi. Masalan, kislorodni oladigan bo'lsak uning asosiy manbai atmosfera va okean suvlari, tirik mavjudot va boshqalar hisoblanadi.



8-rasm. Kislorodning biogeokimyoviy aylanma harakat sxemasi.



9-rasm. Temirning biogeokimyoviy aylanma harakat sxemasi.



10-rasm. Kal'tsiyning biogeokimyoviy aylanma harakat sxemasi.

Tayanch iboralar: modda, uzatish, energiya, kimyoviy energiya, kristall panjara energiyasi, biologik aylanma harakat, katta geologik aylanma harakat, kichik biologik aylanma harakat, biogeokimyoviy aylanma harakat, kimyoviy ifloslanash, elementlar davriy sistemasi.

Adabiyotlar

1. Yuldashev Gʻ., Isagʻaliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev Gʻ., Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T., 2006.
3. Yuldashev Gʻ. “Tuproq biogeokimyosi” amaliy mashgʻulotlar. F., 2011.
4. Eshpoʻlatov Sh., Yuldashev Gʻ. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T., 2010. – s. 89-97.
5. Qoʻziev R., Yuldashev Gʻ., Akromov I. “Tuproq bonitirovkasi”. T., 2004. - 83-97 s.
6. Sokolov.V. “Opredelenie tochnosti opita”. V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. “Osnovi biogeoximii” M., 2003. – 400 s.
8. Perelman A.I. “Geoximiya”. M., 1989.
9. Vernadskiy V.I. “Ocherki geoximii”. M., 1983.
10. Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedeniye. MGU, 1995. 321 s.
11. Amosova Ya. M., Orlov D. S. i dr. Oxrana pochv ot ximicheskogo zagryazneniya. MGU, 1989. 96 s.
12. Aleksandrovskiy A.L., Aleksandrovskaya Ye.I. Evolyutsiya pochv. M., 2005. – 226 s.
13. Trofimov S. Ya., Karavanova Ye. I. Jidkaya faza pochv. M., 2009. – 73 s.
14. Hinrich L. Bohm Brian L. McNeal Geogre A. Oʻconnor Soil Chemistry New York, Toronto, Singapore 2001. 320 p.

7-MASHG‘ULOT

Biogeokimyoviy muvozanatni tuproq-o‘simlik tizimi uchun tuzish

Ishning maqsadi. Tuproq-o‘simlik tizimi uchun elementlarni kirim va chiqimini tuzish, shu asosda elementlarni xususan ozuqa elementlarini defitsit yoki ortiqcha ekanligini aniqlash.

Ozuqa elementlarining muvozanati va «elementlarni biogeokimyoviy aylanma harakati» tushunchalari bilan tanishish, asosiy kirim va chiqim elementlarini bilish, hisoblash.

O‘quv materiali. Tuproq-o‘simlik tizimi uchun hisoblash tartibi sxemasi. Individual topshiriqlar jadvali.

Kirim elementlari:

1. Ildiz tizimi tarqalgan qatlamdagi harakatchan, ya’ni o‘simlik oladigan shakldagi oziqa elementlari miqdori.
2. Ushbu elementni atmosferadan changlar va yog‘inlar orqali keladigan miqdori.
3. Mineral va boshqa o‘g‘itlar bilan keladigan miqdori.
4. Ekiladigan, ya’ni ekish materiali – urug‘ bilan keladigan miqdori.
5. Pestitsidlar va boshqa biotsidlar bilan keladigan miqdori.

Chiqim elementlari:

1. Hosil bilan chiqib ketadigan miqdor.
2. O‘simlik qoldiqlari bilan olib chiqiladigan miqdor.
3. Yer ustidan yuvilib ketishi, sizot suvlariga tushib oqib ketishi.
4. Eroziya jarayoni orqali chiqib ketishi.
5. Gaz holdagi chiqimlar.

Yuqoridagilardan kelib chiqib muvozanat formulasi quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin.

$$M_e = K_t + K_a + K_o + K_u + K_p - Ch_u + Ch_p + Ch_b + Ch_h + Ch_e + Ch_s + Ch_a$$

M_e – element muvozanati.

Kirim elementlari:

K_t – elementni tuproqdagi dastlabki miqdori;

K_a – atmosfera orqali keladigan miqdori;

K_o – o‘g‘it tarkibidagi miqdor;

K_u – urug‘ tarkibidagi miqdor;

K_p – pestetsid tarkibidagi miqdor.

Chiqim elementlari:

Ch_i – ildiz tarkibidagi element miqdori;

Ch_p – poya tarkibidagi element miqdori;

Ch_b – bargadagi element miqdori;

Ch_h – hosil tarkibidagi element miqdori;

Ch_e – eroziya jarayonidagi element miqdori;

Ch_s – sizot suviga yuvilib ketgan, yer usti suvi oqava bilan chiqib ketadigan miqdor;

Ch_a – atmosferaga gaz holida chiqadigan miqdor.

M_e miqdoriga, ya’ni ko‘rsatkichiga qarab element yetarlimi, ortiqchami, defitsitmi bilish mumkin.

Ilmiy-tadqiqot ishlarida elementni chiqim va kirimleri alohida-alohida aniqlanadi. Boshqa vaqtlarda qo‘llanmalar asosida hisoblash mumkin. Ko‘pchilik hisob-kitoblarda uncha katta bo‘lmagan kirim va chiqim elementlari e‘tiborga olinmaydi. Bularga atmosferaga chiqib ketadigan qism yoki kirib keladigan miqdor, pestitsidlar orqali kirim elementi va boshqalar misol bo‘la oladi.

Misol uchun sugo‘riladigan tuproqlarda azot muvozanatining kirim va chiqim elementlari quyidagicha bo‘ladi:

13-jadval.

Sug‘oriladigan tuproqlarda kirim va chiqim elementlari.

Kirim va chiqim elementlari	Sugo‘riladigan tuproqlari		
	Eskidan	Yangidan	Yangi o‘zlashtirilgan
Kirim elementlari			
Mineral o‘g‘itlar	150	165	170
Organik o‘g‘itlar	30	40	45
Urug‘	5	5	5
Biologik fiksatsiya	35	33	30
Jami:	220	243	250
Chiqim elementlari			
Hosil bilan	105	101	90

Denitrifikatsiya	63	68	70
Eroziya 'rqli	5	7	9
Jami:	173	176	169
Muvozanat (M _e)			

Har bir talabaga alohida-alohida N, P, K va boshqa elementlar uchun jadvallar beriladi. Har bir talaba mustaqil ravishda hisoblash formulasidan foydalanib berilgan ma'lumotlar asosida muvozanatni ishlaydi va bo'sh grafalarni to'ldiradi.

Ishni rasmiylashtirish. Ishchi daftarga hisoblash formulasi tegishli variant uchun yoziladi va formulani har bir hadini tushuntirib yoziladi.

Formulaga berilgan jadvaldagi aniq ma'lumotlar kiritiladi va hisoblanadi. So'ng xulosalar yoziladi. Xulosada yetarli yoki kam, ortiqcha miqdorlar aytiladi. Keyin shu hudud uchun har bir talaba o'z xulosalarini daftarga yozadi. Yakuniy baho esa o'qituvchi bilan suhbat asosida chiqariladi.

Tayanch iboralar: muvozanat, biogeokimyoviy muvozanat, tuproq-o'simlik zanjiri, kirim elementlari, chiqim elementlari, ildiz, mineral, poya, barg, hosil, eroziya, deflyatsiya, gaz, yer usti, yer osti massalari, muvozanar formulasi.

Adabiyotlar.

1. Yuldashev G', Isag'aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G', Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T. 2006.
3. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" amaliy mashg'ulotlar. F. 2011.
4. Eshpo'latov Sh., Yuldashev G'. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
5. Qo'ziyev R., Yuldashev G', Akromov I. "Tuproq bonitirovkasi" T. 2004. s 83-97.
6. Sokolov.V. "Opredelenie tochnosti opita" V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. "Osnovi biogeoximii" M. 2003. 400 s.
8. Perelman A.I. "Geoximiya" M. 1989.
9. Vernadskiy V.I. "Ocherki geoximii" M. 1983.

8-MASHG'ULOT

Biogeokimyoviy rayonlashtirish va xaritanomalar tuzish

Ishning maqsadi. Tuproq, tuproq-agrokimyoviy, tuproq-geokimyoviy va biogeokimyoviy xaritanomalarini tuzish tamoyillari bilan tanishish.

O'quv materiali. Tuproq namunalari tahlili. 80-100 dona analiz natijalari. Tuproq namunalari olingan raqamlar ko'rsatilgan xaritanoma – sxema.

Ishning borishi. Biogeokimyoviy rayonlashtirishda asosiy ko'rsatkich tuproq namunalari element tarkibi hisoblanadi. Namunalar olish tartibi va miqdori albatta xarita masshtabi bilan bog'liq ravishda olib boriladi. Lekin qanday masshtab bo'lishidan qat'iy nazar xaritada 1 sm² maydonga bitta namuna to'g'ri kelishi kerak.

Namuna miqdorlari tariqasida oziqa elementlari, mikroelementlar bo'lishi mumkin. Misol uchun tuproqdagi N - NO₃⁻ miqdorini ko'rsatkichlari quyidagilarni tashkil qiladi.

14-jadval.

Tuproqning 0-30 sm qatlamidagi N-NO₃⁻ ning mg/kg miqdori va namunalar olish tartibi.

Namuna raqami	N-NO ₃ ⁻	Namuna raqami	N-NO ₃ ⁻	Namuna raqami	N-NO ₃ ⁻	Namuna raqami	N-NO ₃ ⁻
11	21,2	31	30,1	51	41,3	71	40,1
12	22,2	32	31,1	52	40,4	72	41,1
13	24,1	33	29,8	53	38,7	73	42,3
14	19,3	34	29,0	54	39,8	74	44,4
15	19,4	35	30,1	55	39,0	75	38,1
16	19,5	36	28,9	56	40,1	76	51,3
17	19,6	37	29,1	57	41,1	77	41,4
18	22,1	38	29,9	58	39,8	78	42,3
19	22,4	39	32,1	59	40,2	79	61,4
20	22,3	40	31,3	60	40,4	80	41,1
21	20,1	41	31,1	61	40,1	81	41,2
22	22,2	42	30,1	62	39,9	82	41,4
23	31,4	43	31,2	63	41,1	83	41,1

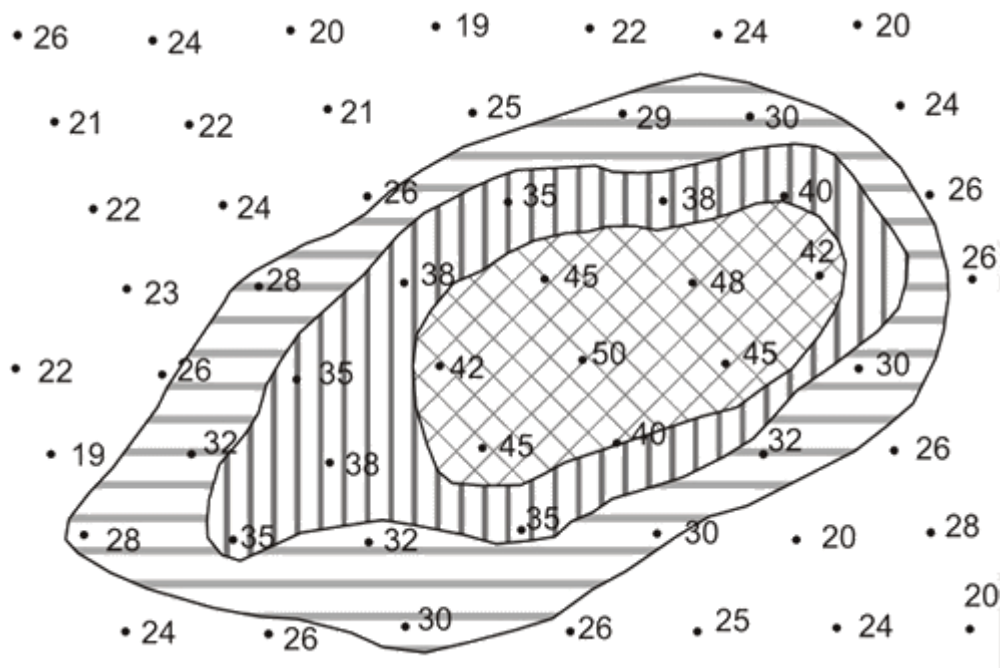
24	22,0	44	33,1	64	40,3	84	41,3
25	19,1	45	32,1	65	41,3	85	40,5
26	19,3	46	30,9	66	41,01	86	43,1
27	19,4	47	30,8	67	41,05	87	42,1
28	20,1	48	30,7	68	40,5	88	42,3
29	20,4	49	30,5	69	40,6	89	42,4
30	21,4	50	30,01	70	40,7	90	42,5

Talabalar o'qituvchidan topshiriq tariqasida 80-100 dona analiz natijalari bilan birga namunalar olish sxemalarini oladilar va ushbu natijalarni sxemaga tushiradilar, natijada aniq bir element uchun geokimyoviy maydonni aniqlaydilar. Oldingi laboratoriya mashg'ulotlarida ko'rilganiday talabalar fon va anomal miqdordagi maydonlarni ajratadilar va jadalligiga mos ravishda bo'laydilar.

O'rganilganidek ijobiy anomaliya ko'k rang, salbiy qizil, fon va miqdorlar esa sariq rangda bo'yaladi.

Ijobiy, salbiy anomaliyalar va fon shu tariqa ajratiladi, xaritada quyidagicha tasvirkanadi.

Anomaliyalarni xaritaga tushirishda raqamlar o'rtalig'i 1 sm dan bo'lishi kerak va izoliniyalardan foydalaniladi. Uni quyidagicha tasvirlash mumkin.



11-rasm. Tuproqdagi anomaliyalarning ifodalanishi.

42-50 kuchli anomaliya;

35-40 o'rtacha, ya'ni 2-chi tartibli anomaliya;

28-32 kuchsiz anomaliya.

Ishni rasmiylashtirish. Ma'lumotlarni ishlash, qayta ishlash tartibi ishchi daftarga yoziladi. Xaritalarni bo'yash qoidalari ifodalanadi. Shu daftarga ishlangan xarita nomi kleylanadi. Ma'lumot tariqasida har bir element uchun yerning qaysi qismida yetarli, kam, ortiqcha ekanligi aniq yoziladi va baholanadi.

Yozma ravishda aniq tavsiyalar beriladi. Ushbu element optimal miqdoriga erishish uchun yerga yana qancha solish kerakligi yoziladi. Keyin o'qituvchi bilan og'zaki suhbat asosida ish yakunlanadi.

Tayanch iboralar: biogeokimyoviy rayonlashtirish, provinsiya, ortiqcha miqdordagi provinsiya, yetishmaydigan holat uchun salbiy provinsiya, xarita, masshtab, anomaliyalarni fodalanishi, ijobiy, salbiy anomaliya.

Adabiyotlar

1. Yuldashev G', Isag'aliyev M. Tuproq biogeokimyosi. T. 2014.
2. Yuldashev G', Abdraxmonov T. Tuproq kimyosi. T. 2006.
3. Yuldashev G'. "Tuproq biogeokimyosi" amaliy mashg'ulotlar. F. 2011.
4. Eshpo'latov Sh., Yuldashev G'. Ximicheskie i geohimicheskie svoystva pochv svetlix serozemov. T. 2010. s 89-97.
5. Qo'ziyev R., Yuldashev G', Akromov I. "Tuproq bonitirovkasi" T. 2004. s 83-97.
6. Sokolov.V. "Opredelenie tochnosti opita" V kn: Agroximicheskie metodi issledovaniya pochov.
7. Dobrovolskiy V.V. "Osnovi biogeoximii". M. 2003. 400 s.
8. Perelman A.I. "Geoximiya". M. 1989.
9. Vernadskiy V.I. "Ocherki geoximii". M. 1983.
10. Dmitriyev Ye.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedeniye. MGU, 1995, 321 s.
11. Amosova Ya. M., Orlov D. S. i dr. Oxrana pochv ot ximicheskogo zagryazneniya. MGU 1989 96 s.

12. Aleksandrovskiy A.L., Aleksandrovskaya Ye.I. Evolyutsiya pochv. M. 2005, 226 s.
13. Trofimov S. Ya., Karavanova Ye. I. Jidkaya faza pochv. M. 2009 73 s.
14. Hinrich L. Bohm Brian L. McNeal Geogre A. O'connor Soil Chemistry New York, Toronto, Singapore 2001 s 320.
15. Yashin I. M., Shishov L. L., Raskatov V. A. Metodologiya i opit izucheniya migratsii veshestv. M. Izd-vo TSXA 2001 174 s.
16. Zaydelman F. R. Melioratsiya pochv. Izd-vo MGU M. 2003 479 s.

MUNDARIJA

Kirish	4
1-Mashg‘ulot. Biogeokimyoviy axborotni qayta ishlash, kimyoviy elementlar miqdori asosida grafiklar, diagrammalar, gistogrammalar tuzish	8
2-Mashg‘ulot. Tuproqdagi elementlarni “fon” va “anomal” miqdorlarini baholash ..	12
3-Mashg‘ulot. Tuproq, o‘simlik kimyoviy tarkibini diagrammalarda tasvirlash va kimyoviy elementlarni biofilligini aniqlash	22
4-Mashg‘ulot. Elementlar migratsiyasini Perelman tasnifi asosida baholash	33
5-Mashg‘ulot. Biogeokimyoviy baryerlarni tasvirlash	38
6-Mashg‘ulot. Moddalarning aylanma harakati va energiyaning uzatilishi	41
7-Mashg‘ulot. Biogeokimyoviy muvozanatni tuproq-o‘simlik tizimi uchun tuzish ..	45
8-Mashg‘ulot. Biogeokimyoviy rayonlashtirish va xaritanomalar tuzish.....	48

