

ТАБИИЙ НАМ ТЕХНИКАЛИҚ ИЛИМЛЕР

Fizika. Matematika. Texnika

ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ ОТ МЕТРОЛОГИИ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА

Б.А.Ибрагимов – кандидат технических наук, доцент

Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза

Таянч сўзлар: параметр, ҳисоблаш, кимёвий элемент, тўпроқ, дисперсия, таҳлил, таркиб, нейтронли фаол таҳлил, таркалиш, услуб.

Ключевые слова: параметр, расчёт, химический элемент, почва, дисперсия, анализ, состав, нейтронно-активационный анализ, распределение, методика.

Key words: option, calculation, chemical element, soil, dispersion, analysis, composition, neutron activation composition, distribution, methods.

Разработка новых методов анализа с улучшенными параметрами является трудоёмким процессом и в соответствии с этим, резко увеличивается стоимость анализа, поэтому перспективным является усовершенствование существующих методик инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА). Для этого мы попытались изучить функции распределения отдельных элементов и их связь с параметрами методик, с тем, чтобы установить в каких случаях, какие элементы и в каких концентрациях, возможно, определить с хорошей надёжностью.

Обычно закономерности накопления и распределения химических элементов в однотипных пробах в пределах заданного геохимического ландшафта описываются нормальным (гауссовским) или логнормальным (закон Аренса) распределением [1]. В работе [2] показано, что форма гистограмм распределения элементов зависит не только от содержания элемента в однотипных пробах, но и определяется метрологическими характеристиками используемых методик анализа.

Для проверки этого положения мы провели анализ почв двух хлопкосеющих районов Каракалпакии. Было проанализировано 245 проб. Все пробы подвергались мультиэлементному ИНАА. В проанализирован-

ных пробах Hg найден в 104 случаях (42,4 %), Cd – в 91 случае (37,1 %), Br – в 106 случаях (43,3 %), а в остальных пробах встречаемость изучаемых элементов составило 100 % (табл. 1)

Среднеквадратичное отклонение (S_n) и коэффициент вариации (S_w) установили по известному выражению [3]: $(C_i - C)^2$

$$\delta_d = \sqrt{\frac{\varepsilon_i (C_i - C)^2}{n-1}} \quad \text{и} \quad W = \frac{S_n}{C} \cdot 100\%$$

а аналитическую дисперсию по выражению:

$$S \frac{2}{a} = S \frac{2}{PP} + S \frac{2}{B}, \text{ где } S_B \text{ и } S_{PP} \text{ воспроизводимость}$$

и правильность метода ИНАА согласно данных, результаты сведены в табл.1, в которой даны среднеарифметические величины содержаний более 25 химических элементов в почвах, их стандартные отклонения и пределы колебаний.

Таблица 1

Параметры распределения отдельных элементов в почвах Приаралья и их аналитические характеристики.

Элемент	Содержание мг/кг	Аналитическая дисперсия	Пределы колебаний	Суммарная дисперсия распределения	Природная дисперсия	Пределы обнаружения	C_{min}/C_{no}
Na	1,59 %	0,1	0,5-4,8 %	0,2	0,17	0,02	250
Cl	25,3	0,17	220-700	0,28	0,22	6,6	10,5
K	1,6	0,1	1,0-4,8	0,18	0,15	0,22	4,5
So	9,9	0,31	4,0-20,1	0,37	0,2	0,12	200
Cr	42,0	0,18	14,7-90,4	0,38	0,33	3,2	4,6
Mn	320,0	0,17	260-780	0,4	0,36	0,5	520
Fe	2,1%	0,15	1,6-3,3	0,23	0,16	40,0	400
Co	10,0	0,24	5,1-15,7	0,55	0,49	0,03	170
Cu	90,0	0,24	60-192	0,5	0,44	2,6	23
Zn	60,0	0,21	17,5-481,0	0,39	0,33	1,5	12
Rb	73,0	0,21	56-200	0,48	0,43	17,0	3,3
Sr	358,2	0,21	244-600	0,33	0,25	2,0	122
Sb	1,8	0,39	0,33-3,8	0,73	0,48	0,05	6,6
Cs	4,7	0,3	1,8-13,2	0,48	0,37	1,0	2
Ba	500,0	0,13	300-800	0,3	0,27	11,1	27
La	32,3	0,24	29,5-44,4	0,69	0,65	2,0	12,3
Ce	33,6	0,22	11,3-80,0	0,7	0,66	5,0	2,3
Sm	4,3	0,35	2,7-7,7	0,58	0,46	0,08	34
Eu	0,7	0,37	0,11-1,90	0,62	0,5	0,01	11
Hf	4,0	0,43	2-8	-	-	0,25	8
Ta	0,9	0,35	0,4-2,8	-	-	0,03	13
Th	6,0	0,31	1,6-17,8	0,48	0,37	0,13	12
Hg	0,6	0,52	0,007-1,7	0,69	0,45	0,11	0,07
Au	0,0097	0,67	0,0005-0,13	0,8	0,45	0,002	0,25
U	2,0	0,38	0,8-6,2	0,48	0,29	0,5	2

В методическом плане и в плане интерпретации результатов важным является сравнение среднеквадратных отклонений полученных данных. Поэтому в табл. 1 приводятся и аналитические параметры ИНАА почв. Сравнение этой величины с аналитической дисперсией (S_a) показывает, что S_a и S_{II} по абсолютной величине отличаются для элементов, содержания которых выше 10^{-2} % и, по-видимому, характеризуют «точность» используемых методик.

Данный вывод математически подтверждается, а главное, оба параметра являются функциями среднего содержания анализируемых проб.

Прежде, чем делать какие-либо заключения с учетом равенства S_a и S_{II} , рассмотрим гистограммы распределения отдельных элементов в почвах. На рис. 1 (а, б) приводится гистограмма распределения Fe и Hg в почвах хлопкосеющих зон Каракалпакии. Видно, что в случае железа имеет место гауссовское распределение и удовлетворительные параметры методики анализа.

Предел обнаружения Fe составил 40 мг/кг, а минимальное его содержание в почве составило 16410 мг/кг, т.е. в 410 раз больше, чем предел обнаружения.

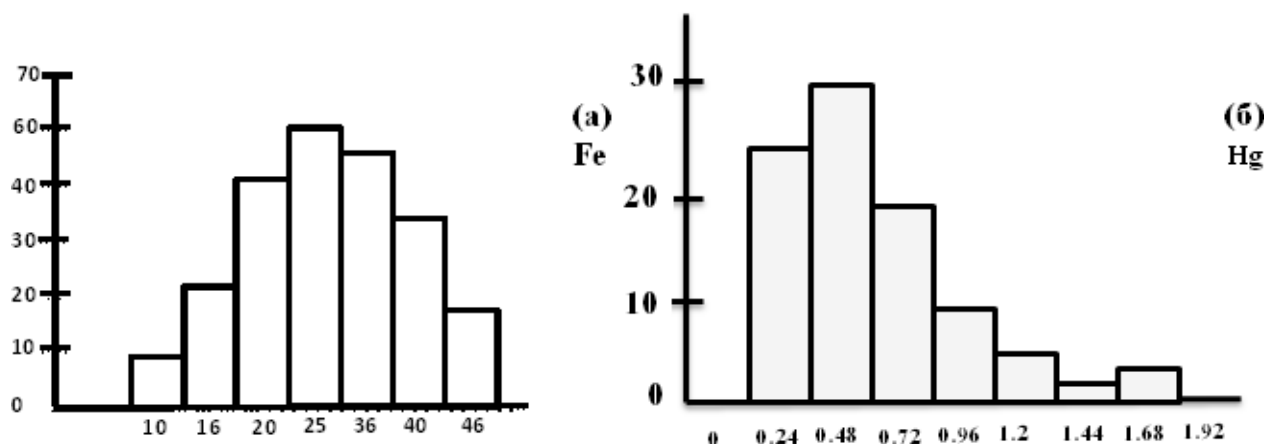


Рис. 1. (а, б) гистограмма распределения Fe и Hg в почвах хлопкосеющих зон Каракалпакии.

Гистограмма распределения ртути является лог-нормальной - трёхвершинной. Предел обнаружения составил 0,10 мг/кг. Минимальное содержание по нашим данным равно 0,007 мг/кг.

Наша методика практически не пригодна для определения Hg при малых содержаниях. Для того, чтобы с большей надёжностью определять ртуть в почвах, необходимо улучшать предел обнаружения в 14 и более раз, что достигается применением методов концентрирования и отделения от мешающих элементов или термохроматографическим разделением [4]. Накопление данных в области малых содержаний и образование первой вершины на гистограмме мы объясняем недостаточной чувствительностью нашей методики (0,1 мг/кг).

Второе (содержание Hg в 6,4 раза выше предела обнаружения) и третья вершины (содержание в 14 раз выше предела обнаружения) в гистограмме связаны с нормальными и аномальными содержаниями Hg в почвах. Последняя вершина является следствием накопления Hg в верхних горизонтах почвы.

Аналогичные гистограммы нами получены и для остальных элементов. Для них достигнуты пределы обнаружения в несколько раз лучше, чем минимальное их содержание в почвах. Приведённые примеры показывают, что при определении отдельных элементов, содержание которых в почвах находится на уровне пределов обнаружения или же ниже их, разброс результатов достигает 60-80 %, что и приводит к искажению гистограмм распределения таких элементов в почвах. В связи с этим, при интерпретации полученных результатов мы рекомендуем в обязательном порядке сравнивать минимальные содержания определяемого элемента с пределом обнаружения по данной методике, если минимальное содержание в 2 раза и более раз выше предела обнаружения, то надёжность

определения аналитического элемента достаточно высока.

Мы получили неожиданные результаты о близости, а порой и равнозначности двух параметров – аналитической и природной дисперсии. При рассмотрении результатов мы вначале и не думали сравнивать эти величины, поскольку, считали, что природная дисперсия всегда больше аналитической и характеризует закономерность распределения данного элемента в данном природном процессе.

Оба параметра являются функцией среднего содержания элемента в исследуемом объекте. Это дает нам основание заключить, что при анализе полученный конкретный результат относится к какому-то «среднему элементу» для «средней пробы» и получен он с привлечением «среднего метода», т.е. при использовании того или иного метода происходит усреднение данных по всевозможным параметрам. Постановка задачи определения того или иного элемента с заданной «точностью» становится проблематично. Ещё трудней становится задача интерпретации геохимических и агрохимических данных на основе среднеквадратичных отклонений результатов от среднего содержания, поскольку этот параметр характеризует только аналитическую дисперсию, а не природную.

В связи с этим, для оценки какого-либо природного процесса более информативными становятся пределы колебаний содержания элемента на данном поле, в данном регионе и т.д.

Обычно, по отношению max/min геохимии оценивают контрастность аномалии и этот параметр в последующей главе мы рекомендуем для оценки агрохимических и экологических состояний почв и других экосистем.

Литература

1. Перельман А.И. Геохимия. - М.: Высшая школа, 1979, -С. 423.

2. Хаматов Ш. Нейтронно-активационный анализ геохимических объектов при поисках золоторудных месторождений и оценке биогеохимической ситуации в Среднеазиатском регионе. Дисс. на соискание уч. степени д.т.н. -М.: 1991, -С.485.

3. Исаев Б. Физиологические и агрохимические основы питания хлопчатника микроэлементами. –Ташкент: «Фан», 1979, -С.259.

4. Саттаров Г., Кист А.А., Хаматов Ш. Применение газовой термохроматографии в радиоактивационном анализе. Радиохимия, 1980, т. 22, № 6, -С. 898-904.

РЕЗЮМЕ

Маколада кичик нейтронли фаол тахлил усули билан пахта экиладиган ерларнинг тупроғи таркибидаги кимёвий элементларнинг тарқалиши ва унинг параметрларини ҳисоблаш баробарида тупроқ таркибининг аналитик дисперсиялари тахлил этилган.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются методы мультиэлементного инструментального нейтронно-активационного анализа распределения и расчёт его параметров вместе с аналитической дисперсией химических элементов в составе почвы, отведённой для посадки хлопчатника.

SUMMARY

The article deals with the methods of multielementary instrumental neutron-activative analysis of distribution and calculation of its parameters with analytical dispersion of chemical elements in the structure of soil, taken for landing cotton plant.

QORAQALPOG'ISTON RESPUBLIKASI ELLIKQAL'A TUMANI ISHLAB CHIQUARISH SOHALARINING RIVOJLANISHI

A.Iskenderov - katta o'qituvchi

O'Kazbekov - Geografiya o'qitish metodikasi mutaxassisligi talabasi

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: "Ellikqal'a oltin tolası" AJ, mehnat resurslari, qishloq xo'jaligi, yengil sanoat.

Ключевые слова: "Ellikqal'a oltin tolası" OA, трудовые ресурсы, сельское хозяйство, лёгкая промышленность.

Key words: "Ellikqal'a oltin tolası" JSC, labor resources, agriculture, light industry.

Ellikqal'a tumani - Qoraqalpog'iston Respublikasining janubiy tumanlari ichida qulay transport-iqtisodiy sharoitiga ega bo'lib, respublikaning iqtisodiy rivojlanishida muhim o'rin tutadi. Tuman 1977-yili tashkil topgan bo'lsa ham uning iqtisodiyot sohalarining rivojlanishi erta davrlardan boshlandi. Ellikqal'a tumanining asosiy sanoat tarmoqlari qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlovchi sanoat tarmoqlari hisoblanadi. Og'ir sanoat tarmoqlari ichki imkoniyatlardan kelib chiqib past rivojlangan.

Prezidentimiz Sh.Mirziyoyev ta'kidlaganidek "Har bir tuman va shaharda yirik korxonalar hissasini e'tiborga olmagan holda, soliqa tortish bazasini kengaytirish bo'yicha amaliy chora-tadbirlarni ishlab chiqish hisobidan Qoraqalpog'iston Respublikasi va Toshkent viloyatining barcha tumanlarining subvensiyadan chiqarishni so'zsiz ta'minlash kerak" [1]. Yurtboshimizning bu nutqida kichik mintaqalarni, ya'ni Qoraqalpog'iston Respublikasi barcha tumanlarini iqtisodiy salohiyatini yanada oshirish maqsadida moliyaviy ta'minlash ishlari nazarda tutilgan.

Sanoat iqtisodiyotning boshqa tarmoqlari singari turli korxonalar va zavodlardan iborat. Tumandagi sanoat korxonalari bugungi kunga kelib, o'zining boshqarish shaklini o'zgartirgan yoki xususiy lashtirilgan. Xususiy lashtirilgan sanoat korxonalari bozor munosabatlari xos talab va taklif asosida ish olib bormoqda.

Tumanning asosiy sanoat korxonalari qatoriga yengil sanoat, jumladan, "Ellikqal'a oltin tolası" AJ, "Yuniver" QK, oziq-ovqat sanoati, un-krupa sanoati va boshqa sanoat tarmoqlari mavjud.

Tumanning sanoat kompleksining rivojlanishida Charjov (hozirgi Turkmanobod)-Qo'ng'iro't-Beyneu va Nukus-Miskin-Uchquduq temir yo'llarining ishga tushishi, Buyuk ipak yo'lining tuman hududidan o'tishi tumanning iqtisodiy ko'rsatkichlarida muhim o'rin egallaydi.

Tumanning sanoat tarmoqlarining rivojlanishi asosan qishloq xo'jaligi tarmoqlarining rivojlanishiga bevosita bog'liq. So'nggi yillarda suv resurslarining kamayishi va dehqonchilik tarkibining o'zgarishi sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmining kamayishiga olib kelmoqda.

Quyidagi jadval asosida Ellikqal'a tumanining so'nggi yillardagi sanoat mahsulotlari ishlab chiqarishning tarkibiy tuzilishi va tarmoqlarining nisbiy ulishi keltirilgan:

Ko'rsatkichlar	2014-yil	2015-yil
Asosiy sanoat korxonalari soni:	93	101
Shulardan nodavlat shakldagi:	93	101
Mahsulot hajmi (qiyosiy bahoda) mln so'm:	86785,1	101521,6
O'tgan yilga nisbatan o'sish(%)	112,2	117,0
Sanoat korxonalarida ishchi xizmatchilari soni (kishi):	658	671
Aholi jon boshiga to'g'ri keladigan XIM (ming so'm)	277,6	329,6
Shahar bo'yicha davlat tasarrufidan chiqqan korxonalar soni hajmi:	-	-

**Jadval Ellikqal'a tuman ijtimoiy-iqtisodiy pasporti asosida tuzilgan*

Chunonchi, tumanning asosiy sanoati hisoblangan yengil va oziq-ovqat sanoatini rivojlantirish bevosita hozirgi bor imkoniyatlardan yoki tumanning asosiy xomashyo resurslari bilan ta'minlanish darajasiga bog'liq.

Yengil sanoat tuman sanoat kompleksining yetakchi tarmog'i hisoblanadi. Yengil sanoatning asosiy tarmoqlari paxta tozalash, ip kalaba, kiyim tikish bo'lib, ular ichida ishlab chiqariladigan mahsulotlarning hajmi bo'yicha eng asosiy o'rinni paxta tozalash korxonalari egallaydi.

Keyingi vaqtda "Ellikqal'a oltin tola" AJ ning texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari ortib bordi. Paxta tolası yetishtirish, chigit ishlab chiqarish ham ko'rsatilgan yillar ichida birmuncha ko'paygan. Lekin paxta tozalash zavodlarida ishlab chiqarish vositalaridan foydalanish, asosan iplarning, paxta tolasining sifati birmuncha past hisoblanadi. Shu sababdan korxona texnologik uskunalash jarayonini yaxshilashni ham talab etadi. Bu esa ishlab chiqarish quvvatlaridan to'liq foydalanishga yo'l ochadi.

Umuman olganda, Ellikqal'a tumanining iqtisodiy-ijtimoiy rivojlanishida sanoat kompleksi past darajada bo'lsa ham uning hozirgi rivojlanish darajasida ko'plab rezervlarning bor ekanligi ma'lum. Og'ir sanoat tar-