УДК 543.53;577.49

РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВАХ ЗЕРАВШАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Хошимхужаев Мадаминхужа Маматханович

Доцент, Наманганский Государственный технический университет.

Тел: +998913622820

E-mail: hoshimxujayev59@bk.ru

Аннотация. В статье обсуждаются результаты изучения макро- и микроэлементного состава почв городов Самарканда, Навои, Бухары и сельскохозяйственных районов этих областей. Установлено что, в почвах сельскохозяйственных районов вследствие влияния двух взаимоналагающихся факторов - природного и техногенного (удобрения), прослеживается заметное изменение соотношение элементов и группы редкоземельных элементов. В литературе данные по элементному составу почв изучаемых территорий практически отсутствуют.

Ключевые слова: антропогенный фактор, γ-спектрометрическая информация, стандартные образцы, удобрения, пестициды, промышленное загрязнение, содержание гумуса, среднеквадратичное отклонение, биостимуляторы.

Annotatsiya. Ushbu maqolada Samarqand, Navoiy va Buxoro shaharlaridagi, shuningdek, ushbu hududlarning qishloq xo‘jaligi hududlaridagi tuproqlarning makro- va mikroelement tarkibini o‘rganish natijalari muhokama qilinadi. Qishloq xo‘jaligi hududlari tuproqlarida ikkita kesishuvchi omil - tabiiy va texnogen (o‘g‘itlar) ta’sirida elementlar va noyob yer elementlari nisbatida sezilarli o‘zgarish kuzatilishi aniqlandi. Tadqiqot hududlaridagi tuproqlarning elementar tarkibi haqidagi ma’lumotlar adabiyotlarda deyarli yo‘q.

Kalit so‘zlar: antropogen omil, γ-spektrometrik ma’lumotlar, standart namunalar, o‘g‘itlar, pestitsidlar, sanoat ifloslanishi, gumus miqdori, standart og‘ish, biostimulyatorlar.

Abstract. This article discusses the results of a study of the macro- and microelement composition of soils in the cities of Samarkand, Navoi, and Bukhara, as well as agricultural areas of these regions. It was found that, in the soils of agricultural areas, due to the influence of two intersecting factors—natural and man-made (fertilizers)—a significant change in the ratio of elements and rare earth elements is observed. Data on the elemental composition of soils in the study areas are virtually absent in the literature.

Keywords: anthropogenic factor, γ-spectrometric information, standard samples, fertilizers, pesticides, industrial pollution, humus content, standard deviation, biostimulants.

ISSN 3030-3907

Введение.

Почва - это поверхностный слой земной коры, возникающий в результате воздействия воды, воздуха и организмов на горные породы. Состав почв в значительной степени зависит от их природы. Усваиваемость микроэлементов из почв растениями зависит от многих факторов, главным образом, зависит от щелочности почвы: для большинства элементов усваиваемость металлов уменьшается с увеличением щелочности среды (pH).

С ростом научно-технического прогресса роль антропогенного фактора в изменении свойств почвы и почвообразовательных процессах значительно возросла. Проблема диагностики последствий химических воздействий на почву внесением удобрений, пестицидов и промышленных загрязнений приобретает в настоящее время особую актуальность. Разработка природоохранных мероприятий возможна только в результате правильной оценки загрязненности почв [1].

При отборе проб почв месторасположение, число и вид мест для отбора проб определяются местной топографией, целью исследования, самим анализируемым веществом и близостью расположения к источникам загрязнения. Поскольку характеристики почв могут сильно меняться на относительно небольшом расстоянии, то иногда рекомендуется производить отбор “усредненный по сетке”. Число проб и плотность пробы зависят от однородности матрицы и цели исследования. Как правило, для получения хорошей статистики и сокращения затрат достаточно использовать комбинированный отбор. При интерпретации полученных данных следует учитывать следующие факторы: рельеф, тип почв, землепользование, химические добавки (удобрения и пестициды) и вид грунтового покрытия. К оборудованию, которым пользуются для отбора проб с поверхности, относятся совки, лопаты и мастерки, а различные бурильные устройства применяются для забора проб с глубины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

В своих исследованиях мы ограничились лишь рассмотрением верхнего горизонта почв 0-5 см, который может также служить источником загрязнения атмосферы, поверхностных вод и сельскохозяйственных продуктов микроэлементами и их соединениями. В городах пробы отбирались около стационарных постов гидрометеорологического центра. В сельской местности пробы отбирались в основном в хлопкосеющих районах и хозяйствах, выращивающих, кроме хлопка, пшеницу, люцерну и виноград.

Пробы после отбора усредняли, очищали от крупнозернистой фракции (мелкие камни, остатки растений) просеиванием через сито и высушивали при температуре 105-110°C. Для анализа использовался 50-100 мг образцов

ISSN 3030-3907

почв. Затем образцы почв запаивались в полиэтиленовые пакетики и вместе с эталонами помешались в алюминиевый пенал для облучения в канале реактора ВВР-СМ. Накопления и обработка γ-спектрометрической информации производились на установке, содержащий два спектрометрических тракта с Ge(Li) детекторами объемом 80 см3 и мини-ЭВМ ИСКРА-226 с помощью программы СОСНАА [2]. Правильность анализа контролировали путем параллельного облучения и сравнения стандартных образцов почв (СП1-СП3) и международных стандартных образцов (EOP, ENO) [3]. Стандартная ошибка при элемента-определении составила 5-20% для различных элементов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ.

Изученные почвы относятся, в основном, к типичным сероземам. Щелочность среды (pH) колебалась для орошаемых почв Самаркандской области от 8.1 до 8,8: в среднем 8.6; содержание гумуса от 0.6 до 1.7%; в среднем 0.95%; щелочность почв Навоийской области находятся от 8.1 до 8.8; в среднем 8.45; содержание гумуса от 0.6 до 1.2%; в среднем 0.3%. В почвах Бухарской области значение pH колебалось от 8.2 до 8.8; в среднем 8,4; содержание гумуса от 0.6 до 1.1%; в среднем 0.83%.

В таблице 1 приведены данные по распределению средних, максимальных и минимальных концентраций элементов в исследованных почвах городов и сельских местностей Самарканда Навои и Бухары. Там же приведены значения σr – среднеквадратичное отклонение, определяющие степень рассеянности наблюдения вокруг среднего значения.

Как видно, наблюдается некоторое различие состава почв как городов, так и сельскохозяйственных районов. Содержание Au, Se, Sb сравнительно выше в почвах, отобранных в г.Самарканде, Zn, Hg, Sb и U в г.Навои, As, Br, Hg и Au в г.Бухаре. Эти различия обусловлены как составом почвообразующих пород местности, так и вкладом конкретных техногенных выбросов предприятий, функционирующих в указанных городах.

Таблица 1.

Распределение содержание элементов в почвах Зеравшанской долины, мг/кг

Элемент	Самарканд							
	Город				Сельская местность			
	Ccp	Смакс.	Смин.	σr	Ccp	Смакс.	Смин.	σr
Na	9700	11000	9000	0.08	9800	14400	6550	0.18
K	19500	36600	5800	0.5	14100	27800	4230	0.45
Sc	11	13	7	0.16	11	13.5	9	0.12

ISSN 3030-3907

Cr	60	82	34	0.26	50	72	25	0.26
Fe	29600	33700	22800	0.12	30700	35700	26700	0.07
Co	10	12	7.5	0.17	10.8	13	8.7	0.1
Zn	300	470	160	0.35	640	900	100	1.2
As	38	61	15	0.49	38	86	23	0.36
Se	1.7	2.9	0.5	0.54	2.2	6.6	0.5	0.65
Br	3.3	5.8	2	0.39	3.8	8.2	2.1	0.4
Sr	62	180	10	0.98	94	540	10	1.3
Mo	0.57	0.97	0.2	0.65	0.45	1.3	0.2	0.8
Sb	3.7	6.2	1.6	0.44	2.7	6	0.95	0.36
Cs	9.5	13.2	5.3	0.29	8.8	12	5.3	0.2
La	33	39	22	0.17	35	43	23	0.1
Sm	6.2	7.5	4.8	0.16	6.9	9.4	4.7	0.2
Eu	1.2	2	0.7	0.34	1.3	1.7	0.8	0.2
Au	0.04	0.07	0.02	0.64	0.03	0.06	0.02	0.45
Hg	0.23	0.4	0.2	0.32	1.2	4.2	0.2	1.0
U	3.0	5.2	1.5	0.53	3.2	8.9	1.5	0.6

Продолжение таблицы 1.

Элемент	Навои							
	Город				Сельская местность			
	Ccp	Смакс.	Смин.	σr	Ccp	Смакс.	Смин.	σr
Na	8820	10800	6440	0.15	9880	12450	7570	0.12
K	14700	33700	5940	0.6	19700	37200	9990	0.37
Sc	7.9	9.4	5.9	0.15	10.6	11.7	9.3	0.07
Cr	58	100	25	0.4	57	78	41	0.2
Fe	25900	29900	22600	0.1	30500	33100	29000	0.04
Co	8.6	12.1	6.4	0.24	10.9	12.6	8.9	0.1
Zn	669	840	462	0.21	569	865	292	0.32
As	45	81	22	0.5	37	49	27	0.2
Se	1.2	3.9	0.5	1.0	1.3	3.0	0.5	0.7
Br	4.0	9.6	2.4	0.6	5.1	10	2.7	0.41
Sr	38	148	10	1.2	86	360	10	1.2
Mo	0.56	1.1	0.2	0.7	0.5	1.5	0.2	0.8
Sb	3.1	4.4	1.7	0.3	2.7	3.9	1.8	0.22
Cs	5.4	7.7	3.1	0.3	8.5	10.3	6.7	0.12
La	26	29	22	0.11	36	48	31	0.12
Sm	4.9	6.9	3.1	0.26	7.0	8.0	5.9	0.1
Eu	1.1	1.7	0.7	0.3	1.2	1.7	0.9	0.2
Au	0.02	0.04	0.01	0.66	0.03	0.06	0.02	0.44

ISSN 3030-3907

	Hg	0.6	2.7	0.2	1.5	1.7	4.2	0.2	0.7
	U	3.8	8.2	1.5	0.7	3.3	11	1.5	0.9

Окончание таблицы 1.

Элемент	Бухара							
	Город				Сельская местность			
	Ccp	Смакс.	Смин.	σr	Ccp	Смакс.	Смин.	σr
Na	14000	16000	10200	0.16	9900	13300	7770	0.15
K	16200	29900	6300	0.5	14000	39300	5990	0.37
Sc	9.5	19.8	5.2	0.5	9.9	11.6	8.9	0.07
Cr	43	55	34	0.16	53	63	36.5	0.14
Fe	28400	58400	22000	0.48	28500	30100	25000	0.05
Co	9.7	20	5.6	0.48	9.9	11	9.1	0.06
Zn	449	626	307	0.24	500	820	35	0.43
As	64	137	29	0.52	42	54	31	0.16
Se	0.96	1.6	0.5	1.49	1.1	3.7	0.5	0.9
Br	8.0	11.8	4.8	0.26	4.0	7.5	1.7	0.4
Sr	67	223	10	1.1	57	195	10	1.0
Mo	0.7	1.4	0.2	0.7	0.85	2.8	0.2	1.0
Sb	2.0	2.8	1.5	0.2	1.9	2.8	1.4	0.22
Cs	7.0	13.8	3.5	0.46	7.6	9.5	5.7	0.17
La	27	33	16	0.2	29	33	25	0.1
Sm	6.0	8.9	3.8	0.29	6.0	7.9	4.6	0.15
Eu	1.0	1.2	0.7	0.16	1.2	1.4	1.0	0.12
Au	0.03	0.08	0.02	0.66	0.04	0.09	0.02	0.7
Hg	2.0	4.3	0.2	0.89	1.3	2.8	0.2	1.2
U	2.3	4.6	1.5	0.52	4.0	9.8	1.5	0.7

В таблице 2 представлены значения коэффициентов обогащения (КО), которые характеризуют особенности и различия состава почв конкретных регионов, по сравнению с земной корой. Для большой группы элементов, таких как Na, K, Cr, Fe, Co, Sr, Mo, Sm, Eu содержание их в исследованных почвах на уровне или ниже среднего содержания в земной коре (кларка).

Повышены содержания Br, Zn, Sb, U и Au по сравнению с кларком. Наиболее высокое содержание, по сравнению с кларком, во всех изученных почвах отмечалось для As, Se и Hg.

Интересно было сопоставить результаты анализов почв сельскохозяйственных районов и городов (таблица 3). По сравнению с городами, почвы орошаемых земель значительно обогащены Zn и Hg

ISSN 3030-3907

(Самаркандская область.), Sr (Навоийская область) и U (Бухарская область). Почвы города Самарканда обогащены Sb, Бухары - Na, Hg и As, Навои - As.

Таблица 2.

Коэффициенты обогащения элементов в почвах Зеравшанской долины

Элемент	Самарканд		Навои		Бухара	
	Город	Село	Город	Село	Город	Село
Na	0.35	0.35	0.43	0.36	0.57	0.39
K	0.69	0.51	0,74	0.74	0.65	0.54
Cr	0.67	0.54	0.88	0.64	0.54	0.64
Fe	0.59	0.6	0.7	0.61	0.64	0.62
Co	0.32	0.35	0.38	0.36	0.36	0.35
Zn	3.3	7.0	10.2	6.4	5.7	6.0
As	20.7	20.5	33.5	20.5	39.6	24.9
Se	31	40	30.3	24.5	20.2	22.2
Br	1 .4	1 .6	2.4	2.29	4.0	1.9
Sr	0.16	0.25	0.14	0.23	0.2	0.17
Mo	0.47	0.37	0.64	0.42	0.67	0.73
Sb	6.8	4.9	7.8	5.0	4.2	3.8
Cs	2.3	2.1	1 .3	2.1	1 .99	2.07
La	1 .05	1 .1	1 .1	1.17	0.98	1 .0
Sm	0.7	0.79	0.77	0.82	0.79	0.75
Zu	0.85	0.88	1 .07	0.87	0.8	0.93
Au	8.6	6.4	5.8	6.5	7.3	9.3
Hg	2.5	12.8	9.1	19.3	25.3	15.8
U	1.1	1.17	1 .9	1 .2	0.96	1 .6

Для большинства элементов в почвах предельно-допустимое концентрация (ПДК) до сих пор не разработаны. Поэтому при оценке загрязнения почвы токсичными элементами, для которых ПДК не разработаны, сравнение уровней загрязнения проводили с естественным локальным фоновым уровнем. Нами в качестве локального фонового уровня содержаний элементов в почвах взяты данные по Зааминскому заповеднику. В таблице 3 представлены результаты сопоставления средних концентраций элементов в почвах исследованных городов с данными по составу почв Зааминского заповедника.

ISSN 3030-3907

Таблица 3.

Отношения концентрации элементов в почвах загрязненных территорий к фоновому

Элемент	Фон, мг/кг	Самарканд	Навои	Бухара
Na	2400	4.05	3.7	6.0
Sc	11	0.98	0.7	0.9
Cr	74	0.8	0.8	0.6
Fe	36000	0.8	0.7	0.8
Co	13	0.7	0.6	0.7
Zn	170	1.8	4.0	2.6
Se	1.2	1.4	1.0	0.8
Br	3.4	0.97	1 .2	2.3
Sb	1 .9	1.94	1.6	1 .0
Cs	4.7	2.0	1.2	1.5
la	29	1.14	0.9	0.93
Sm	8.2	0.75	0.6	0.73
Hg	0.91	0.25	0.65	2.2

Как видно, прослеживается некоторое повышение среднего содержания Na, Zn, Sb и Cs в почвах изученных городов по сравнению с почвами заповедника. Причем наблюдаются заметные различия в соотношениях концентраций элементов в почвах отдельных городов. В частности, почвы города Навои сравнительно обогащены Zn и Cs, Самарканда Se и Sb, Бухары Hg, Br и Na что, по-видимому, связано, как выше упоминалось, с особенностями состава почвообразующих пород и влиянием техногенных факторов в исследованных городах. По сравнению с почвами заповедника отмечается незначительное уменьшение средних концентраций Sc, Cr, Fe и Co, то есть элементов, имеющих, по-видимому, типичное природное происхождение в почвах изученных городов.

Геохимическим критерием взаимосвязи элементов в различных средах может служить значение коэффициентов корреляции между ними. Из-за ограниченности объема статьи ниже приведены некоторые таблицы коэффициентов парных корреляции между концентрациями элементов. Эти таблицы несколько отличаются от широко используемых стандартных треугольных матриц. Здесь элементы разделены на две (равные в данном случае) группы, и коэффициенты корреляции также представлены в двух (под)матрицах. В первой подматрице выше ее диагонали приведены коэффициенты корреляции между элементами первой группы, а ниже –

ISSN 3030-3907

между элементами второй группы. А коэффициенты корреляции между элементами разных групп приведены во второй подматрице.

Такое представление, помимо своей компактности, будет более информативным, если элементы разделены на группы по определяемому признаку, например, по степени их связи между собой. Такой признак использован в проводимых таблицах. А, именно, в первую группу вошли наиболее тесно связанные (в совокупности) между собой элементы, а во вторую – остальные. Однако, в пределах, как первой, так и второй групп элементы упорядочены по степени связи элемента с элементами данной группы (в первой подматрице) или с элементами другой группы (во второй подматрице). Отметим, что в качестве мер связи элемента с элементами, данной или другой групп использованы средние значения сумм абсолютных значений коэффициентов парных корреляции элемента с элементами, данной и другой групп, соответственно. Разбиение элементов на группы и их упорядочение осуществлялись с помощью разработанной нами для этой цели программы на языке Фортран-IV.

В таблицах 4,5 на примере почв города Самарканда и сельской местности Самаркандской области приведены данные корреляционного анализа между парами элементов. В таблицах значимые (на уровне α=0.05 [4]) коэффициенты корреляции (r > 0.36) подчеркнуты.

Аналогичные результаты получены и для других исследованных почв.

Таблица 4.

Коэффициенты парных корреляции между элементами в почвах города Самарканда

Элемент		Sc	Cd	Cr	Fe	Au	Hg	As	Эле-мент
		0.94	0.97	−0.81	0.82	0.81	0.71	−0.69	Mo
Se	0.61		0.94	−0.91	0.63	0.86	0.54	−0.70	Sc
Sm	-0.52	-0.37	■■	−0.79	0.74	0.89	0.61	-0.54	Cd
Eu	0.28	0.59	-0.37	■■	-0.55	−0.82	-0.49	0.59	Cr
Sb	-0.50	−0.65	0.01	0.16	■■	0.48	0.95	−0.68	Ee
U	0.02	−0.71	-0.14	-0.37	0.61	■■	0.39	-0.24	Au
La	-0.20	0.07	0.74	0.32	0.09	-0.33	■■	−0.66	Hg
Co	-0.27	0.01	-0.51	0.63	0.61	0.01	-0.18		
Эле-	Zn	Se	Sm	Eu	Sb	U	La		

ISSN 3030-3907

Эле-мент	Eu	Zn	U	Sm	Sb	Se	Co	La
As	-0.41	−0.83	-0.14	0.79	0.18	-0.60	-0.14	0.40
Mo	0.57	0.61	0.46	-0.59	0.38	0.13	0.39	-0.12
Fe	0.49	0.58	-0.10	−0.64	0.11	0.57	0.55	0.02
Hg	0.83	0.70	-0.27	-0.06	-0.16	0.70	0.36	0.02
Cd	0.50	0.48	0.55	-0.48	0.50	-0.04	0.38	-0.05
Sc	0.34	0.66	0.61	-0.46	0.31	0.02	0.11	-0.10
Au	0.29	0.37	0.59	-0.07	0.49	-0.26	0.08	0.22
Cr	-0.36	−0.66	-0.44	0.16	-0.18	-0.14	0.11	

Как следует из данных таблицы 4, в поверхностном слое почв городов тесные корреляционные связи имели Sc, Cd, Cr, Fe и Au между собой. Для большой группы элементов Co, La, U, Sb, Eu, Sm и Se число значимых корреляционных связей между собой и с остальными элементами заметно меньше. Непонятным является отсутствие значимых корреляционных связей между редкоземельных элементов (РЗЭ), особенно между La и Eu, если оно не объясняется погрешностями определения европия. Таким образом, в поверхностном слое почвы городов происходят глубокие экологические нарушения в естественных соотношениях и концентрациях элементов вследствие антропогенных выбросов [5]. В целом, нарушение корреляционных связей между парами элементов более четко выражены в почвах орошаемых земель (таблица 5).

Таблица 5.

Коэффициенты парных корреляции между элементами в почвах орошаемых земель Самаркандской области

Элемент		Cd	Sc	Mo	Sm	Au	Hg	Sb	Эле-
		0.35	0.64	0.25	0.47	0.03	-0.30	−0.60	Zn
Se	0.19	■■■		0.45	0.09	0.70	-0.30	-	Cd
Fe	-0.17	−0.40	■■■		0.44	0.14	−0.40	-0.24	Sc
As	0.28	-0.08	0.27	■■■		0.39	0.14	-0.26	Mo
Eu	-0.09	−0.43	0.14	0.14	■■■		-0.10	-0.26	Sm
Cr	-0.12	-0.15	0.26	-0.07	0.10	■■■		-0.01	Au
La	-0.34	0.07	0.07	-0.05	-0.05	0.02	■■■	0.	Hg
U	0.19	-0.02	0.01	-0.17	0.10	-0.09	0.02		
Эле-мент	Co	Se	Fe	As	Eu	Cr	La		

ISSN 3030-3907

Эле-мент	U	Fe	La	Cr	As	Co	Se	Eu
Sm	0.28	0.30	0.15	-0.20	0.07	0.13	0.12	0.02
Sc	-0.01	0.37	0.22	0.05	0.28	0.13	-0.01	-0.05
Cd	-0.20	0.14	0.20	0.18	0.02	-0.03	-0.15	-0.15
Au	-0.30	0.02	0.12	0.28	0.03	-0.06	-0.17	0.03
Mo	0.10	0.12	0.10	0.28	-0.14	0.03	0.10	-0.03
Zn	0.06	0.06	0.21	0.03	0.02	0.23	0.14	-0.03
Sb	-0.15	-0.06	0.07	-0.04	0.23	-0.10	0.03	-0.10
Hg	0.07	-0.07	-0.06	0.06	-0.12	-0.09	0.05	0.01

По данным статистических ежегодников Республики за последние 20 лет на каждый гектар посевной площади республики внесено в среднем более 6500 кг фосфатных удобрений. Сырьем для них являются природные концентраты фосфоритов и апатитов некоторых месторождений, содержащих повышенное количество некоторых элементов. Фосфаты в среднем содержат 0.005-0.02% U, 0.1-1% РЗЭ и другие элементы [6].

Характерным признаком загрязнения почв элементами и редкоземельными элементами является изменение соотношений элементов и группы РЗЭ, что видно по данным корреляционного анализа (таблица 4,5). Нам кажется, что в почвах сельскохозяйственных районов вследствие влияния двух взаимоналагающихся факторов - природного и техногенного (удобрения), прослеживается заметное изменение соотношение элементов и группы РЗЭ.

Для оценки вклада фосфорных удобрений в таблице 6 приведены данные по содержанию элементов в фосфоритах и фосфорных удобрениях [6].

Таблица 6.

Содержание элементов в фосфоритах и фосфатных удобрениях, мг/кг [6]

Элемент	Фосфориты		Фосфатные удобрения
	По Боуэну	По Трудингеру	
As	30	0.4-188	2-1200
B	<50	3-33	5-115
Cd	0.01-35	1-10	-
Cl	100	9-85	20
Co	<3-5	0.6-12	1-10
Cr	2-1000	7-1600	66-245
Cu	100	0.6-394	1-300

ISSN 3030-3907

Fe	31000	-	8500-15500
Hg	0.2	10-1000	0.01-0.2
I	0.8-280	0.2-280	-
La	-	7-130	-
Mn	30	1-10000	40-2000
Mo	0.03	1-138	0.1-60
Ni	<2-1000	2-30	7-32
Pb	2-14	<1-100	7-225
Sb	0.2-7	1-10	-
Se	-	1-10	<0.5
Sn	0.2	10-15	3-4
Ti	600	100-3000	-
U	90	8-1300	-
V	300	20-500	2-180
Zn	300	44-345	50-1450
Zr	30	10-800	50

Кроме того, большая часть природного запаса элементов в почвах недоступна для растений, в то время как вместе с удобрениями привносятся элементы и РЗЭ в более доступных, растворимых формах [7].

Таким образом, непомерная химизация сельского хозяйства, наряду с положительным эффектом вызывает отрицательные последствия – нарушение сложившихся циклов оборотов элементов и экологического равновесия природных и антропогенных систем. В связи с этим, оценка количества элементов, поступающих с удобрениями, также важна для понимания механизма формирования состава почв, тем более что как было показано [8], загрязнение поверхностных водоемов республики в большой степени связано со смывом и выщелачиванием элементов и их соединений из орошаемых земель.

В заключение следует отметить, что в почвах несколько труднее выявить тенденции изменения уровней загрязнения элементами, так как это требует длительного наблюдения.

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полученные данные, с применением корреляционного анализа, позволяют оценить некоторые физико-химические факторы формирования элементного состава исследуемых почв, и более объективно обосновать выводы агрохимических и экологических исследований;

2. Постоянно увеличивающиеся темпы применения в сельском хозяйстве минеральных удобрений, биостимуляторов и химических средств

ISSN 3030-3907

для защиты растений, требуют периодического комплексного изучения и оценки состава почв на токсичные элементы и их соединения.

3. В дальнейшем, на основании вышеперечисленных данных, необходимо учитывать возможное накопление сельскохозяйственными культурами не только N, P, S и пестицидов, но и микроэлементов при внесении в почву фосфорсодержащих удобрений;

4. Следует также учесть, что загрязнение почв может привести к дальнейшему загрязнению и других сред, в частности, атмосферного воздуха, поверхностных водоемов и подземных вод региона.

5. Полученные данные и их интерпретация дают общие представления о современном состоянии загрязнения почв исследованных территорий элементами и могут быть рекомендованы для контроля загрязнения и охраны почв городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рой Ю.Ф. Общее землеведение: Курс лекций / Ю.Ф.Рой. –Брест: БрГУ, 2018. -243с.
2. Тиллаев Т., Чуров М.В., Чупринин М.В. Программное обеспечение автоматизированных гамма-спектров на базе многоканальных анализаторов «в линии» с микро-ЭВМ. //Тез. док. V - Всесоюз. сов. по активац. анал. и др. радиоанал.методам. –Ташкент, 1987. –1. –С.92.
3. Лонцих С.В., Петров Л.Л. Стандартные образцы состава природных сред. –Новосибирск: Наука, 1988. -277с.
4. Мюллер П., Нойманн П., Шторм Р. Таблицы по математической статистике. –М.: Финансы и статистика, 1982. -278с.
5. Martin Dan B., Hartman William A. Chemical contaminants monitoring. Correlations between selected trace elements and organic matter and texture in sediments of Northern Prairie Wetlands //J.Assoc. office. Anal. Chem. -1987. –70, N5. –P. 916-919.
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. –М.: Мир, 1989. -437с.
7. Федюшкин Б.Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами. –Л.: Химия, 1989. -272с.
8. Буригын В., Марцинковская М. Сельское хозяйство и экология. –Ташкент: Мехнат, 1990. -163с.

ISSN 3030-3907