

возделывания, с разработкой технических средств для оригинальной технологии послеуборочной доработки риса [Текст] / [Э.А.Смаилов, Ж.Т. Самиева, А.А.Кочконбаева и др.] // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУМУ, 2021. – 139с.

2. Суяндук, У.А. Продуктивность риса пожнивного в зависимости от сроков и способов посева в условиях Ферганской долины Кыргызской Республики [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / У.А. Суяндук. – Бишкек, 2005. – 21с.
3. Смаилов, Э.А. Агротехнический статус риса в Кыргызстане и ее возделывание в странах CWARice [Текст] / [Э.А. Смаилов, А.Т. Акматалиев, Х.Э. Смаилова и др.]. – Ош: 2018. – 131с.
4. Самиева, Ж.Т. Болезни и вредители растения риса в южном регионе Кыргызстана [Текст] / Ж.Т. Самиева, Д. Дарыбек у. // Наука. Образование. Техника.- КУМУ, 2021.-№ (33). – С.51-59.
5. Жумашев, Ж.Ж. Статистические данные по рисоводству Кыргызстана [Текст] / Ж.Ж.Жумашев. – Б.: МСХ,М и РР, 2021. – 3с.
6. Jahn, G.C. Developing sustainable pest management for rice in Cambodia [Текст] / [G.C. Jahn, B. Khiev, C.Pol, N.Chhorn, S.Pheng, V.Preap] // Sustainable Agriculture: Possibility and Direction.- Bangkok (Thailand): National Science and Technology Development Agency, 2001.- P. 243-258.
7. Savary, S. A review of principles for sustainable pest management in rice [Текст] / [S. Savary, F. Horgan, L.Willocquet, K.L. Heong] // Crop Protection: journal. - 2012. - Vol. 32. - P. 54.

DOI:10.54834/16945220_2022_2_73

Поступила в редакцию 14. 05. 2022 г.

УДК 504.064

Айдыралиева Ч.Б.*аспирант КНАУ им. К.И. Скрябина, Инст. биотехн. НАН Кыргызской Республики***Худайбергенава Б.М.***д.б.н., зав.каф. ЕДН Междун. высшей школы медицины, Кыргызская Республика*

БИШКЕК ШААРЫНДАГЫ ТОПУРАКТЫН ООР МЕТАЛЛДАР МЕНЕН БУЛГАНУУСУН САЛЫШТЫРУУ АНАЛИЗИ

Изилдөөнүн предмети болуп Бишкек шаарындагы топурактын оор металлдар менен булгануу жараяны каралат. Изилдөөнүн максаты, оор металлдардын курамы боюнча эки аймактын Бишкектин чыгыш жана түштүк бөлүгү топурактын булгануу даражасын аныктоо жана баалоо болуп саналат. Биринчи аймак – биринчи жылуулук электростанциясы, экинчи аймак - Бишкек шаарынын түштүк зонасы. Изилдөө ыкмалары: лабораториялык усулдардын негизинде, төмөнкү элементтердин Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cr, V, Ti, жалпы курамын аныктоо үчүн: DELTA рентгендик флуоресценттик спектрометр колдонулган. Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жүрүшүндө, Ю.Е. Саета шкаласы боюнча, булгануунун жалпы көрсөткүчүнүн негизинде эсептелген $Z_{st}(z)$ комплекстүү көрсөткүчүнүн, жол берилген маанисинен ашуусу. Алынган маалыматтар, изилденүүчү аймактардын топурагында, оор металлдар менен булгануусу байкалган жана изилденген аймактардын кээ бир бөлүктөрү үчүн фондук даражасы эмес деген тыянак чыгарууга мүмкүндүк берет. Эсептелип чыккан анализде, Бишкектин түштүк бөлүгүнүн топурагынын абалы биринчи жылуулук электростанциясы районуна караганда жакшыраак, анткени, анализдин жыйынтыгында, топурактын булганышы боюнча, Бишкек шаарынын түштүк зонасында алдын-ала уруксат берилген концентрация 4-6 эсеге ашып кеткендигин көрсөтүп турат.

Негизги сөздөр: рентгендик флуоресценттик анализ; концентрация фактору; топурак; оор металлдар; болжолдуу жол берилген концентрация; жалпы химиялык булгануу.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ТЕРРИТОРИИ БИШКЕКА

Предметом исследования является процесс загрязнения почв тяжелыми металлами территорий города Бишкек. Цель работы - определить и оценить степень загрязнения почвы на двух участках восточной и южной частей города, по содержанию тяжелых металлов. Первая территория - район тепловая электростанция, вторая южная парковая зона города Бишкек. Методы исследования: лабораторным путем определения для валового содержания следующих элементов: Sr, Pb, As, Zn, Cu,

Ni, Co, Mn, Cr, V, Ti, с использованием рентгенфлуоресцентного спектрометра DELTA. В ходе проведенных исследований было обнаружено превышение допустимого значения комплексного показателя $Zct(g)$, рассчитанного на основе суммарного показателя загрязнения по шкале Ю.Е. Саета. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в исследуемых территориях отмечено загрязнение тяжелыми металлами, их содержание не является фоновым для некоторых участков исследованных территорий. Полученные данные свидетельствуют, что почвенное состояние южной части города Бишкек является более благополучным, чем район тепловая электростанция, для которого отмечается превышение ориентировочно допустимая концентрация в 4-6 раз по загрязнению почвы.

Ключевые слова: рентгенфлуоресцентный анализ; коэффициент концентрации; почва; тяжелые металлы; ориентировочная допустимая концентрация; суммарное химическое загрязнение.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SOIL POLLUTION WITH HEAVY METALS IN THE TERRITORY OF BISHKEK

Object of research is the process of soil pollution with heavy metals in the territories of the city of Bishkek. The first territory is the district of the thermal power plant, the second southern zone of the city of Bishkek park zone. The aim of the work is to determine and assess the degree of soil contamination in two areas eastern and southern parts of Bishkek by the content of heavy metals. Research methods: were laboratory determinations, to determine the total content of the following elements: Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cr, V, Ti, a DELTA X-ray fluorescence spectrometer was used. In the course of the conducted studies, an excess of the permissible value of the complex indicator $Zct(g)$, calculated on the basis of the total pollution indicator according to the scale of Yu.E. Saeta. The data obtained allow us to conclude that heavy metal contamination was noted in the study areas, their content is not background for some parts of the study areas. The data obtained indicate that the soil condition of the southern part of Bishkek is more prosperous than the district of the thermal power plant, for which there is an excess of approximate allowable concentration by 4-6 times in terms of soil pollution.

Keywords: x-ray fluorescence analysis; concentration factor; the soil; heavy metals; approximate permissible concentration; total chemical pollution.

Введение. Среди компонентов окружающей среды особое место занимает почва. Как известно, почва является особым связующим звеном между биотическими и абиотическими компонентами наземных экосистем. Загрязнение почвы препятствует выполнению ее экологической роли, сокращает почвенное биоразнообразие, снижает запасы органического вещества и нарушает баланс питательных веществ в биосфере. К числу наиболее распространенных загрязнителей почвы относятся тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, стойкие органические соединения, а также новые загрязнители в виде фармацевтических препаратов. Естественные радиоактивные изотопы, присутствующие в почвообразующих породах, а также поступающие извне искусственные радиоактивные изотопы вызывают радиоактивное загрязнение почв. Все это указывает на исключительную важность оценки загрязнения почвы в техногенных зонах.

Плодородие почвы поддерживается благодаря процессам малого круговорота веществ. Загрязнение же почв препятствует выполнению их экологической роли. Оно сказывается на почвенном биоразнообразии, снижает запасы органического вещества почвы и ее фильтрующую способность. Из-за загрязнения почвы происходит загрязнение почвенной влаги и грунтовых вод, нарушается баланс питательных веществ в почве [1, 2].

Как известно, значительная часть загрязняющих веществ поступает на поверхность почв в составе пылевых выбросов промышленных предприятий, обычно обогащенных такими макрокompонентами, как железо и кальций, иногда в повышенных концентрациях присутствуют магний и калий. Поступление промышленной пыли подобного состава, с одной стороны, способствует обогащению почв железом, практически не влияющим на щелочно-кислотные и окислительно-восстановительные условия миграции химических элементов, с другой стороны, приводит к карбонатизации почв, к увеличению их щелочности, насыщению поглощающего комплекса основаниями, изменению их буферности, увеличению поглотительной способности, к связыванию металлов в карбонаты и уменьшению миграционной способности многих металлов [3-5].

С точки зрения экологии риск от химического загрязнения почв предлагается определять, как нежелательные для человека и почв последствия антропогенной деятельности, ко-

которые могут произойти с определенной долей вероятности. Риск характеризуется тремя переменными: типом, величиной и вероятностью наступления. В количественном отношении вероятность риска выражается в величинах, ранжированных от нуля (отсутствие вреда) до 1 (абсолютная уверенность в наступлении негативных последствий). В настоящее время точных оценок экологического риска не существует [6]. В качестве заменителя абсолютной меры вероятности риска разработана его ориентировочная оценка, которая включает соотношение между реальной техногенной нагрузкой на окружающую среду и критической. Таким образом, указанное соотношение характеризует безопасный уровень антропогенного воздействия, при которой экосистема не испытывает негативных последствий, и позволяет оценить риск с точки зрения опасности как для здоровья, так и для экосистемы.

Химическое загрязнение объектов окружающей среды оценивается по суммарному показателю химического загрязнения (Z_c) - индикатору неблагоприятного воздействия на здоровье людей химического загрязнения обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения [7]. По полученным значениям суммарного показателя загрязнения (Z_c) почву с ($16 < Z_c < 32$) (таблица 1) относят к категории умеренно опасных, т.е. на обследованной территории имеется риск для проживающего населения (увеличение уровня общей заболеваемости) с точки зрения возможного химического загрязнения почвы.

Таблица 1 - Степень опасности тяжелых металлов

Опасность	Элементы
Высокая	мышьяк (As), кадмий (Cd), ртуть (Hg), свинец (Pb), цинк (Zn), селен (Zn)
Умеренная	кобальт (Co), никель (Ni), молибден (Mo), медь (Cu), сурьма (Sb), хром (Cr).
Малая	барий (Ba), ванадий (V), вольфрам (W), марганец (Mn) стронций (Sr).

В мировой литературе как надежный прием оценки экологического риска загрязнения окружающей среды рассматривается метод Триады, основанный на междисциплинарной методологии, учитывающей данные химических, биоиндикационных и токсикологических исследований с разнообразием «весовых» факторов (метод массива доказательств) [8,9]. Комплексная экологическая оценка почвы, будучи крайне затруднительна для изучения неоднородных сред, проводится с использованием широкого набора методик, представляющих интерес не только с точки зрения характерной концентрации загрязняющих веществ, но и для оценки их биодоступности для живых организмов (биотестирование) и фиксации уровня популяций и биогеоценоза (биоиндикация).

Несмотря на возросший интерес к использованию биотических параметров для характеристики функционирования экосистем, современные подходы к экологической оценке почвы в значительной степени основываются также на результатах аналитического контроля химических веществ в окружающей среде.

В данном исследовании приведены результаты комплексного показателя загрязнения почвы с учетом класса токсичности тяжелых металлов для почв.

Цель работы: определить и оценить степень загрязнения почвы на двух участках (восточной и южной частей города Бишкек) по содержанию тяжелых металлов.

Объекты: для сравнительного анализа суммарного химического загрязнения почв Z_c и оценки степени загрязнения тяжелыми металлами в почве было проанализировано два участка Бишкека. Первая территория ограничена следующими улицами: проспект Чуй, ул. Чолпон - Атинская, и вдоль Железной дороги рядом ул. Льва Толстого (восточная, рисунок 1), а вторая территория ограничена следующими улицами: ул. Байтик-Баатыра, ул. Аалы Токомбаева и восточная, и южная часть территории парковая зона города (южная, рисунок 2). Пробы почв отбирались методом «конверта». Для отбора 5 точечных проб по одной из 4 углов и 1 из центра в размерах 1 м². В каждой точке с глубины 10-15 см. Проведен отбор проб почвы массой от 0,5 до 1 кг. Точечные пробы на одной пробной площадке отбирались в 12 точках на расстоянии 500-1000 м. друг от друга. Всего проверено 24 пробы.

Методы исследования: для определения валового содержания следующих элементов: Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, Cr, V, Ti использован рентгенфлуоресцентный спектрометр DELTA. Для расчета комплексного суммарного загрязнения почв использованы методы Ю.Е. Саета, Ю.Н. Водяницкого.



Рисунок 1- Восточная территория Бишкека



Рисунок 2- Южная территория Бишкека

Результаты и обсуждение: для оценки суммарного загрязнения двух исследованных территорий был рассчитан коэффициент концентрации K_c химического элемента по каждой пробе (таблица 2,3).

Таблица 2 - Химические показатели почвы восточной территории Бишкека, мг/кг.

Пробных образцов	Cr	Mn	Co	Cu	Zn	As	Hg	Pb	
Ул. Винсовхоз	1	230	4491	19,9	116	57	0	40	76
	K_c	38,33	6,42	3,98	38,67	2,48	0,00	19,05	2,38
	2	226	2460	16,6	82	78	0	20	106
	K_c	37,67	3,51	3,32	27,33	3,39	0,00	9,52	3,31
	3	194	2199	13	70	156	0	18	92
K_c	32,33	3,14	2,60	23,33	6,78	0,00	8,57	2,88	
проспект Чуй	4	233	2454	13,2	94	129	0	11	85
	K_c	38,83	3,51	2,64	31,33	5,61	0,00	5,24	2,66
	5	139	1874	11,2	111	122	0	28	137
	K_c	23,17	2,68	2,24	37,00	5,30	0,00	13,33	4,28
	6	176	2325	12,5	116	159	0	27	119
K_c	29,33	3,32	2,50	38,67	6,91	0,00	12,86	3,72	

Пробных образцов	Cr	Mn	Co	Cu	Zn	As	Hg	Pb	
ул. Чолпон-Атинская	7	215	2552	15,1	102	112	15	0	0
	Кс	35,83	3,65	3,02	34,00	4,87	7,50	0,00	0,00
	8	237	2393	13,7	115	80	19	22	57
	Кс	39,50	3,42	2,74	38,33	3,48	9,50	10,48	1,78
	9	211	2744	12	98	69	11	13	80
Кс	35,17	3,92	2,40	32,67	3,00	5,50	6,19	2,50	
вдоль Железнодорожной дороги	10	261	3708	22,2	152	178	27	30	120
	Кс	43,50	5,30	4,44	50,67	7,74	13,50	14,29	3,75
	11	357	4518	27,8	115	0	23	0	92
	Кс	59,50	6,45	5,56	38,33	0,00	11,50	0,00	2,88
	12	275	3560	21,9	178	0	16	36	67
	Кс	45,83	5,09	4,38	59,33	0,00	8,00	17,14	2,09

Таблица 3 - Химические показатели почвы южной территории Бишкека, мг/кг.

Пробных образцов	Cr	Mn	Co	Cu	Sb	Hg	Pb	
ул. Байтик баатыра	1	122	608	11,6	148	24	9	39
	Кс	20,33	0,87	2,32	49,33	5,33	4,29	1,22
	2	105	596	11,7	126	24	9	38
	Кс	17,50	0,85	2,34	42,00	5,33	4,29	1,19
	3	111	520	17,1	117	21	9	27
Кс	18,50	0,74	3,42	39,00	4,67	4,29	0,84	
ул. Аалы Токомбаева	4	118	559	14,2	123		11	32
	Кс	19,67	0,80	2,84	41,00	0,00	5,24	1,00
	5	106	549	19,2	110		10	40
	Кс	17,67	0,78	3,84	36,67	0,00	4,76	1,25
	6	96	449	18,6	103	39	5	35
Кс	16,00	0,64	3,72	34,33	8,67	2,38	1,09	
Восточная парковая зона	7	102	503	15,9	212	40	13	34
	Кс	17,00	0,72	3,18	70,67	8,89	6,19	1,06
	8	85	326	19,3	116		9	27
	Кс	14,17	0,47	3,86	38,67	0,00	4,29	0,84
	9	60	260	18,7	241		97	20
Кс	10,00	0,37	3,74	80,33	0,00	46,19	0,63	
Южная парковая зона	10	67	220	19	175		84	22
	Кс	11,17	0,31	3,80	58,33	0,00	40,00	0,69
	11	90	200	16	184		80	21
	Кс	15,00	0,29	3,20	61,33	0,00	38,10	0,66
	12	74	180	12	172		75	15
Кс	12,33	0,26	2,40	57,33	0,00	35,71	0,47	

Для расчета среднего геометрического коэффициента концентрации тяжелых элементов (K_c), значение K_c должно быть больше 1, то есть значение фактической концентрации должно превышать значение фоновой концентрации, загрязняющий элемент должен накапливаться в почве [10,12]. Поэтому подходы, предлагающие учет K_c только при соблюдении того, что $K_c > 1$, дают более объективную картину загрязнения почв. В работе был проведен расчет Z_c при $K_c > 1$. При расчете Z_c при $K_c > 1$, показатели восточной территории, уменьшились примерно в 3 раза, а для южной территории - от 4 до 10 раз, что наглядно продемонстрировано на рисунке 3 и 4. Показатель суммарного загрязнения с учетом средних геометрических коэффициентов концентрации тяжелых элементов ($Z_{c(r)}$) часто применяют для характеристики полиэлементного загрязнения почв с учетом среднего содержания ТМ в почвах. Данный показатель в наших

исследованиях в 2-3 раза ниже Z_c при $K_c > 1$, что свидетельствует о наличии разброса между значениями K_c [11].

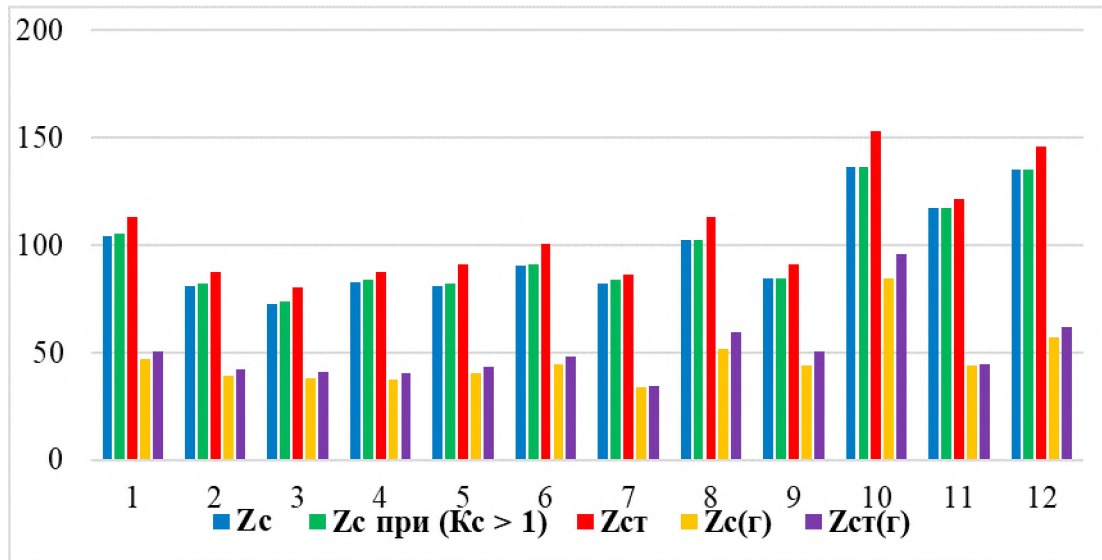


Рисунок 3 - Суммарное загрязнение почв восточной территории г. Бишкек, мг/кг.

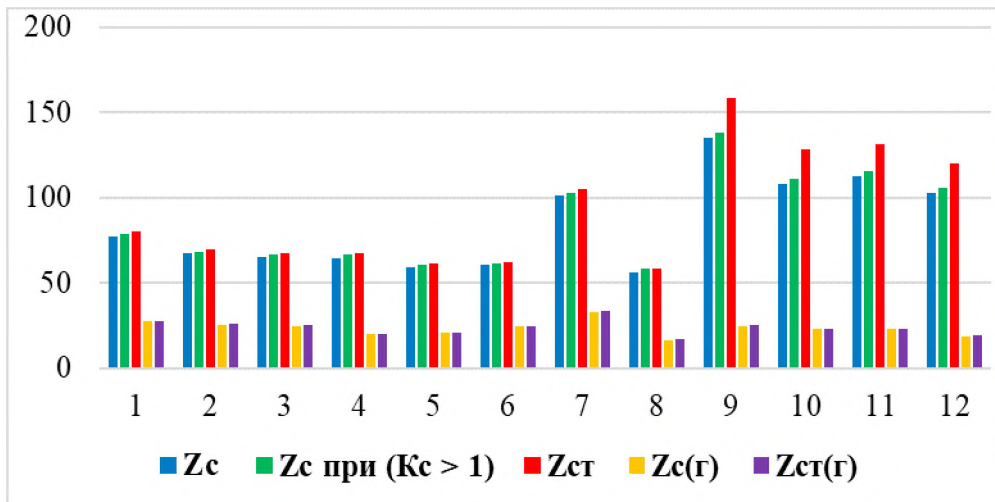


Рисунок 4 - Суммарное загрязнение почв южной территории г. Бишкек, мг/кг.

Нами был рассчитан также показатель $Z_{ст(г)}$, как комплексный показатель суммарного загрязнения, учитывающий среднее геометрическое K_c и токсичность элементов. Следует отметить, что наименьшее значение $Z_{ст(г)}$ на южной территории определено для точки 8. Некоторые участки парковой зоны города не превышает ОДК и не представляют риски для здоровья населения. Однако по остальным точкам наблюдается превышение ОДК до 2 раз. В восточной части города исследованная территория прилегает к Теплоэлектроцентрали, для данной территории в 10 и 12 точках забора проб наблюдается значительное превышение норм. Даже самые низкие значения комплексного показателя оказались выше ОДК от 2 до 6 раз.

Комплексный показатель суммарного загрязнения $Z_{ст(г)}$ южной части города в 3-4 раза ниже такового восточной части города, что может свидетельствовать об относительно благополучной ситуации в данной черте города.

Вывод

В ходе проведенных исследований было обнаружено превышение допустимого значения комплексного показателя $Z_{ст(г)}$, рассчитанного на основе суммарного показателя загрязнения по шкале Ю.Е. Саета. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что в исследуемых

территориях отмечено загрязнение ТМ, их содержание не является фоновым для некоторых участков исследованных территорий. Полученные данные свидетельствуют, что почвенное состояние южной части города Бишкек является более благополучным, чем район ТЭЦ, для которого отмечается превышение ориентировочно допустимые концентрации в 4-6 раз по загрязнению почвы.

Список литературы:

1. Милашкина, Н.З. Экологические аспекты загрязнения почв тяжелыми металлами [Текст] / Н.З. Милашкина, Н.А. Черных. - М.: Агроконсалт, 1999.-176 с.
2. Watanabe, T. Genotoxicity of Soil // J. of Health Science [Текст] / T. Watanabe, H.Teruhisa. – 2001.- Pp. 433-438.
3. Глазовская, М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР [Текст] / М.А. Глазовская.- М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.
4. Загрязнение воздуха и жизнь растений.- Л.: Гидрометеиздат, 1988.- 535 с.
5. Экогеохимия городских ландшафтов.- М.: МГУ, 1995. – 336 с.
6. De, Zwart. Ecological Risk Assessment of Environmental stress [Текст] / De Zwart. - Vol. II,1994.
7. Dobrovolsky, G.V. Ecological functions of soil [Текст] / G.V. Dobrovolsky, E.D. Nikitin.- М.: Moscow State University, Press, 1986.- 137 p.
8. Chapman, P.A. Decision making framework for sediment assessment developed for the Great Lakes [Текст] / P.A. Chapman // Human and Ecological Risk Assessment.- 2002. -V. 8.- № 7.- Pp. 1641–1655.
9. Ribé, V. Applying the Triad method in a risk assessment of a former surface treatment and metal industry site [Текст] / [V.Ribé, E.Auleniusa, M.Nehrenheima, U.Martellb, M. Odlarea] // Journal of Hazardous Materials.- 2012. - Pp.150-20.
10. Водяницкий, Ю.Н. Формулы оценки суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидами [Текст] / Ю.Н. Водяницкий // Почвоведение.- 2010.- № 10. - С. 1276-1280.
11. Саг, Ю.Е. Геохимические принципы выявления зон воздействия промышленных выбросов в городских агломерациях [Текст] / Ю.Е. Саг, Р.С. Смирнова // Ландшафтнoгeoxимичecкoe районирование и охрана среды. – М.: Мысль, 1983.- 324 с.
12. Самиева, Ж.Т. Современные пути решения проблемы повышения рентабельности и экологизации сельскохозяйственного производства и его переработки [Текст] / Ж.Т. Самиева // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2019. – №1. – С. 122 - 129.

DOI:10.54834/16945220_2022_2_80

Поступила в редакцию 10. 06. 2022 г.

УДК 598.825

Кулбаев А.З.

ст. преп. Кыргызско-Узбекского Междун. унив. им. Б Сыдыкова,

Кыргызская Республика

Стамалиев К.Ы.

к.б.н., доцент Ошского госуд. университета, Кыргызская Республика

Абдыкааров А.М.

к.б.н., доцент Ошского госуд. университета, Кыргызская Республика

ОШ ШААРЫНЫН АЙМАГЫН БАЙЫРЛАГАН ТАРАНЧЫ СЫМАЛ КАНАТТУУЛАР

Бул жумушта изилдөө предмети болуп Ош шаарында таралган таранчы сымал канаттуулар саналат. Ош шаарында таралган таранчы сымалдар (Passeridae) тукумуна кирген куштардын түрдүк курамын жана алардын жыл мезгилдериндеги сандык тыгыздыгын, учуп келип-кетүү мүнөзүн, ошондой эле орнитологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө жумушунун максаты болуп эсептелет. Изилдөөлөр түз сызыктуу трансекта усулун колдонуу менен жүргүзүлдү, ал эми сандык көрсөткүчтөрүн аныктоодо маршруттук эсепке алуу усулун колдонулду. Ош шаарында таранчы сымалдар (Passeridae) тукумунун 5 түрү кездешип, ал түрлөрдүн ичинен үй (Passer domesticus) жана талаа (Passer montanus) таранчысы доминант түрлөр болуп саналат. Стациялар боюнча түрдүк таралуусу көп кабаттуу