

салыштырганда 1,33эсе (№1 Кулубек- Булак, №2 Кулубек- Булак) жана 298,8 эсе (Котур-Булак) жогору, ал эми сульфат иондорунун сандык көрсөткүчү Көз- Булакка №1 Кулубек-Булак, №2 Кулубек- Булак жана Котур-Булакка салыштырганда 1,6 жана 1,7 эсеге төмөн. Уулу элементтердин сандык көрсөткүчтөрү ЧЖК төмөн. Жалпы минералдуулугу боюнча ашкана дарылоочу суу, курамында темирдин иондору болгондуктан дарыгердин кеңеши менен анемия оорусу менен жабыркаган адамдар колдонсо болот.

Адабияттар тизмеси:

1. **Посохов, Е.В.** Минеральные воды (лечебные, промышленные и энергетические) [Текст] / Е.В. Посохов, Н.И. Толстихин. – Л.: Недра, 1977. – 240 с.
2. **Лидин, А.** Минеральные воды [Текст] / А. Лидин. – Л.: Феникс, 2009. – 256 с.
3. Кыргызстандын дары суулары [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Phttps://ky.wikipedia.org](https://ky.wikipedia.org).
4. **Дуйсенов, Э.Э.** Комплексный правовой анализ сети особо охраняемых природных территорий в Кыргызской Республике [Текст] / Э.Э. Дуйсенов, У.А. Айтмаматова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – М.: РАЕ, 2016. – № 8-3. – С. 468-472.
5. Постановление правительства Кыргызской Республики от 2 августа 1996 года № 353 Об образовании государственных природных парков «Кара-Шоро» в Узгенском районе Ошской области и «Беш-Таш» в Таласском районе Таласской области.
6. **Уильямс, У.Дж.** Определение анионов [Текст] / У.Дж. Уильямс. – М: Химия, 1982. – 624 с.
7. **Крешков, А.П.** Основы аналитической химии [Текст] / А.П. Крешков. – М.: Химия, 1970. – 456 с.
8. **Мамытов, А.С.** Исследование влияния наполнителей различного химико-минералогического состава на свойства портанцемента[Текст] / А.С.Мамытов // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2010. – №1. – С. 36–40.
9. **Шамшиев, Б.Н.** Экология заповедных территорий Кыргызстана [Текст] / [Б.Н. Шамшиев, Э. Ибраев, Ж.А. Исмаилова] // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2015. – №2. – С. 103–106.

DOI:10.54834/16945220_2023_2_45

Поступила в редакцию: 31.01.2023 г.

УДК: 504.064

Айдыралиева Ч.Б.

аспирант Кыргызский нац. аграрный универ. им. К.И. Скрябина, Кыргызская Республика

Худайбергенова Б.М.

д.б.н., проф. Института биотехнологии НАН Кыргызской Республики

БИШКЕК ШААРЫНДАГЫ ТОПУРАКТЫН ЖАНА АЙЛАНА ЧӨЙРӨНҮН БУЛГАНЫШЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК БААЛОО

Бул жумушта изилдөөнүн предмети катары Бишкек шаарынын калктуу аймактарында топурактардын оор металлдар менен жалпы химиялык булганышынын салыштырма абалы болууда. Изилдөөнүн максатына Бишкек шаарынын батыш жана түштүк аймактарында кыртыштын булгануу даражасын баалоо жана оор металлдардын курамын аныктоо болуп саналат. Изилдөөнүн объектисине 2 аймак кирүүдө: биринчи аймак - Ош базарынын батыш району, экинчи аймакка парктын түштүк району изилденген. Изилдөө методдору: топурак курамыдагы оор металлдардын, уулдуулугу боюнча биринчи даражадагы химиялык элементтерди (Cr, Zn, As, Pb) аныктоо үчүн, портативдик рентген-флуоресценттик спектрометр Delta колдонулган. Изилдөөлөрдүн жүрүшүндө шаардын батыш бөлүгү үчүн топурактагы оор элементтердин жалпы концентрациясы орточо коркунучтуу, ал эми кээ бир участкакторунда булгануунун комплекстүү көрсөткүчү боюнча кооптуу деп аныкталды. Бишкектин түштүк бөлүгү шаардын батыш бөлүгүнө караганда бир топ төмөн. Изилдөө көрсөткөндөй, шаардын түштүк бөлүгүндөгү булгануунун жалпы көрсөткүчү айлана-чөйрөгө коркунуч туудурбайт.

Негизги сөздөр: топурак; оор металлдар; уулдуулугу; фондук курамы; баллдык курамы; жалпы химиялык булгануу; кларк.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА БИШКЕК

В данной работе предметом исследования является сравнительный анализ суммарного химического загрязнения почв тяжелого металла населенных территорий Бишкека. Целью исследования данной работы: оценить степень загрязнения почвы и определить содержание тяжёлых металлов западной и южной части города Бишкек. Объектом исследования являются исследованных две территории: первая территория – район западная часть района Ошского рынка, вторая территория – южная часть района парка. Методы исследования: для определения в почвенных образцах содержания токсичности первой степени тяжелых металлов, использован портативный рентгенфлуоресцентный спектрометр Delta. В ходе проведенных исследований установлено, что суммарная концентрация тяжелых элементов в почве для западной части города относятся умеренно опасным, а некоторых пробных площадок относятся опасным для комплексного показателя загрязнения южной части города Бишкек значительно ниже, чем для западной части города. Исследования показала, что суммарный показатель загрязнения для южной части города не представляет опасности для окружающей среды.

Ключевые слова: почва; тяжелые металлы; токсичность; фоновое содержание; балловое содержание; суммарное химическое загрязнение; кларк.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE IMPACT OF POLLUTANTS ON THE STATE OF THE ENVIRONMENT ON THE EXAMPLE OF SOILS IN BISHKEK

The purpose of this work is to assess the degree of soil contamination and determine the content of heavy metals in the western and southern parts of the city of Bishkek. Object of research: 2 territories were investigated. The first territory is the Osh market district (western), the second territory is the park district (southern). Research methods: To determine the first degree toxicity of heavy metals (Cr, Zn, As, Pb) in soil samples, a portable X-ray fluorescence spectrometer DELTA was used. Conclusion: in the course of the conducted studies, it was found that the total concentration of heavy elements in the soil for the western part of the city is moderately hazardous, and some of the test sites are hazardous. For the complex indicator of pollution in the southern part of Bishkek, it is significantly lower than for the western part of the city. The study showed that the total pollution indicator for the southern part of the city does not pose a danger to the environment.

Keywords: soil; heavy metals (HM); toxicity; background content (BC); scoring content; total chemical pollution; clark.

Введение. Загрязнение почвы приводит к негативным последствиям для всех форм жизни, обитающих в данной экосистеме. Водорастворимые поллютанты вступают в химическую цепь реакций, приводящих к уменьшению фильтрации и запаса органических веществ. Загрязнение почвы нарушает баланс питательных элементов почвы, загрязняет грунтовые воды. К наиболее распространенным загрязнителям почвы относятся органические вещества, тяжелые металлы, стойкие загрязнители, такие как промышленные отходы и фармацевтические препараты [1].

Поллютанты могут попасть в грунтовые воды; затем они постепенно накапливаются в тканях растений и далее могут переходить ко всем участникам трофической цепи. Загрязнение почвы также влияет на снижение урожайности и качества сельскохозяйственных культур, что приводит, в свою очередь, к высоким экономическим издержкам [2].

Загрязнения среды обитания могут приводить к различным терратогенным заболеваниям, различные видам интоксикаций, обострению хронических заболеваний, онкологическим заболеваниям, а также к летальным исходам. Рядом авторов выявлена положительная корреляция между показателями здоровья населения и степенью загрязненности почв: наблюдается рост хронических заболеваний, повышение частоты

патологии беременности и родов, отклонения в физическом развитии детей, нарушается функциональное состояние сердечно-сосудистой системы [3,4].

Мониторинг экологической ситуации позволяет оценить степень загрязнения окружающей среды, а также прогнозировать последствия загрязнения. Основными поллютантами окружающей среды, в частности, почвы, являются выхлопные газы от автотранспорта, отходы промышленного производства, деятельность ТЭЦ, сточные воды [5].

Загрязнение почвенного покрова, как правило, происходит группой загрязняющих веществ одновременно, в зависимости от источника загрязнения. При изучении загрязнения почвы ТМ рекомендуется определение суммарных количественных характеристик, представляющих объективную оценку загрязнения почвы несколькими загрязняющими веществами. В основе вычисления суммарного показателя химического загрязнения необходим расчет коэффициента концентрации, зависящего от фактического содержания элемента в почве и его фонового содержания [6,7].

Цель работы: сравнительный анализ суммарного химического загрязнения почв ТМ населенных территорий г. Бишкек.

Объекты исследования: исследования проводились в 2018-2019 гг. на участках г. Бишкек, различающихся по транспортной нагрузке. В качестве объектов исследования были выбраны 2 территории: первая - западная территория, ограниченная следующими улицами: ул. Л. Толстого (1,2,3 пробные точки (ПТ)), ул. Садыгалиева (4,5,6 ПТ), пр. Ден Сяопина (7,8,9 ПТ), ул. Асаналиева (10,11,12 ПТ) (рисунок 1), а вторая - южная территория, ограниченная улицами: Байтик-Баатыра (1,2,3 ПТ), А.Токомбаева (4,5,6 ПТ), парковой зоной города (7,8,9,10,11,12 ПТ) (рисунок 2).

Пробы почвы для исследований были выбраны методом конверта. Отбор каждой пробы проводился на расстоянии 500-1000 м. от точки к точке. Всего проанализировано 24 точки загрязнения.

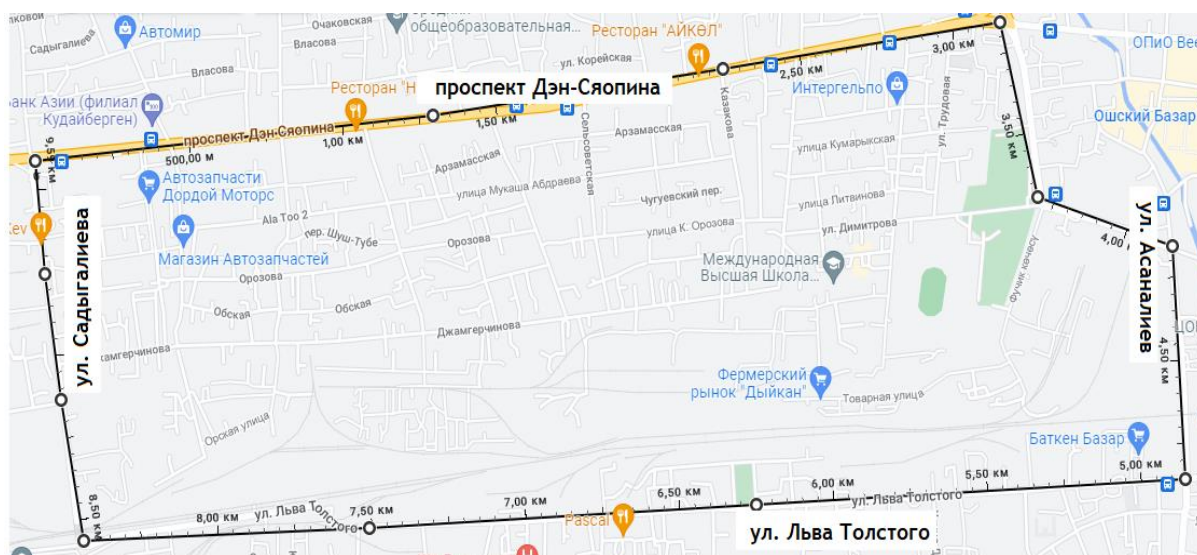


Рисунок 1 - Западная территория города Бишкек

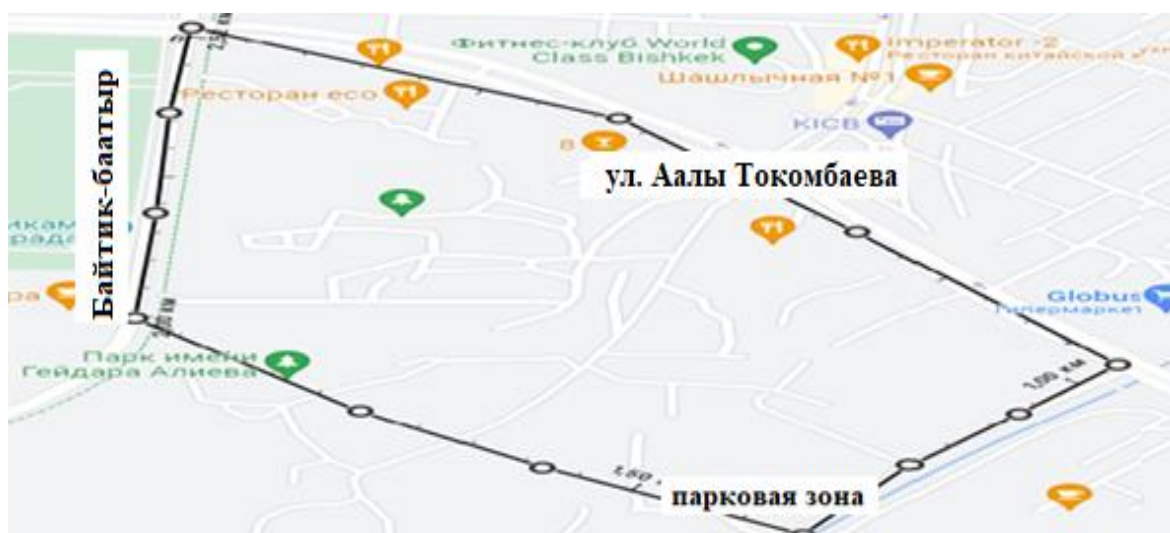


Рисунок 2 - Южная территория города Бишкек

Методы исследования: для определения содержания тяжелых металлов в почвенных образцах использован рентгенофлуоресцентный спектрометр DELTA. Прибор используется в сфере экологического мониторинга, для определения различных химических элементов в составе жидких и твердых сред.

Расчет суммарного загрязнения почв проведен согласно известным методам [7,8]. Были определены коэффициент концентрации (K_c) химического вещества (таблица 1), показатель суммарного загрязнения, без учета значений $K_c < 1$ (Z_c), далее с учетом значений $K_c < 1$, суммарного загрязнения с учетом разной токсичности тяжелых металлов ($Z_{ст}$), показатель суммарного загрязнения с учетом средних геометрических коэффициентов концентрации тяжелых элементов ($Z_{c(r)}$), и комплексный показатель суммарного загрязнения, учитывающий среднее геометрическое K_c и токсичность ТМ ($Z_{ст(r)}$) (таблица 1).

Результаты и обсуждение: в ходе работы исследованы по 12 образцов на каждой из двух выбранных территорий (рисунок 1-2). В таблице 1 указаны зональные фоновые содержания (ЗФС) ТМ из литературных данных [9], которые использовались далее для расчета суммарного показателя загрязнения почв. В расчете также использованы данные химических показателей ТМ почвы и коэффициенты концентрации (K_c) химического вещества западной и южной территорий города Бишкек. Все расчеты показателей загрязнения основаны на коэффициенте концентрации (K_c) каждого из элементов относительно фона.

Таблица 1- Кларк, зональные фоновые концентрации и значения ОДК и ПДК, мг/кг

	Cr	Zn	As	Pb	$Z_{c(r)}$
ЗФС	32,0	5,0	700	21	
ПП	Химические показатели почвы западной территории, мг/кг				
Сред. знач. 1-3 ПП	220,3	91,3	0,0	88,7	22
K_c	36,7	4,0	-	2,8	
Сред. знач. 4-6 ПП	186,7	134,3	0,0	109,7	26
K_c	31,1	5,8	-	3,4	
Сред. знач. 7-9 ПП	221	87	15,0	70,3	48,6
K_c	36,8	3,8	7,5	2,2	
Сред. знач. 10-12 ПП	302	85,7	24,0	92,7	70,6

K_c	50,3	3,7	12,0	2,9	
	Химические показатели почвы южной территории, мг/кг				$Z_{ст(г)}$
Сред. знач. 1-3 ПП	112,7	0,0	0,0	34,7	10,6
K_c	18,8	-	-	1,1	
Сред. знач. 4-6 ПП	106,7	0,0	0,0	35,7	11
K_c	17,8	-	-	1,1	
Сред. знач. 7-9 ПП	82,3	0,0	0,0	27,0	7,8
K_c	13,7	-	-	0,8	
Сред. знач. 10-12 ПП	77,0	0,0	0,0	19,3	6,2
K_c	12,8	-	-	0,6	

Показатель Ю.Е. Саета, классифицируется по степени опасности. Используется суммарный показатель Саета $Z_{ст(г)}$, значения которого проградированы по классам опасности. Суммарное загрязнение $Z_{ст(г)}$ по степени опасности характеризуются следующим образом: при значении меньше 16 - считается не опасным; в пределах 16-32- умеренно опасным; в пределах 32-128 – опасным; при значениях больше 128 – чрезвычайно опасным [10].

Степень опасности (токсичности) тяжелых металлов различна. Значения коэффициентов токсичности элементов классифицируется следующим образом: для элементов первого класса опасности рекомендуется применение коэффициента - $K_{т1}=1,5$, для элементов второго класса опасности $K_{т2}=1,0$, для элементов третьего класса опасности коэффициента - $K_{т3}=0,5$. В данной работе все тяжелые металлы разделены на три класса по опасности: первый - высокий класс, второй - средний класс и третий - низкий класс. Значения коэффициентов токсичности элементов представлены в таблице 2 [11].

Таблица 2. Классы опасности химических элементов, веществ в почвах и грунтах

Классы опасности	Химический элемент, загрязняющее вещество
1	Мышьяк, кадмий, свинец, ртуть, селен, цинк.
2	Никель, кобальт, медь, сурьма, хром, молибден.
3	Стронций, барий, вольфрам, марганец, ванадий.

При расчете суммарного загрязнения (Z_c) по показателю коэффициента концентрации химического вещества, были учтены все значения K_c , для всех загрязняющих веществ, которые были определены в образце. Если говорить именно о загрязнении почв, то значение K_c должно быть больше 1, то есть значение фоновой концентрации должно быть меньше значения фактической концентрации, что отражает накопление в почве поллютантов [11]. Поэтому подходы, предлагающие учет K_c , дают более объективную картину загрязнения почв, только при соблюдении того, что $K_c > 1$. Полученные данные по суммарному показателю загрязнения почв на всех ПП западной территории свидетельствуют о повышенном уровне загрязнения (рисунок 3).

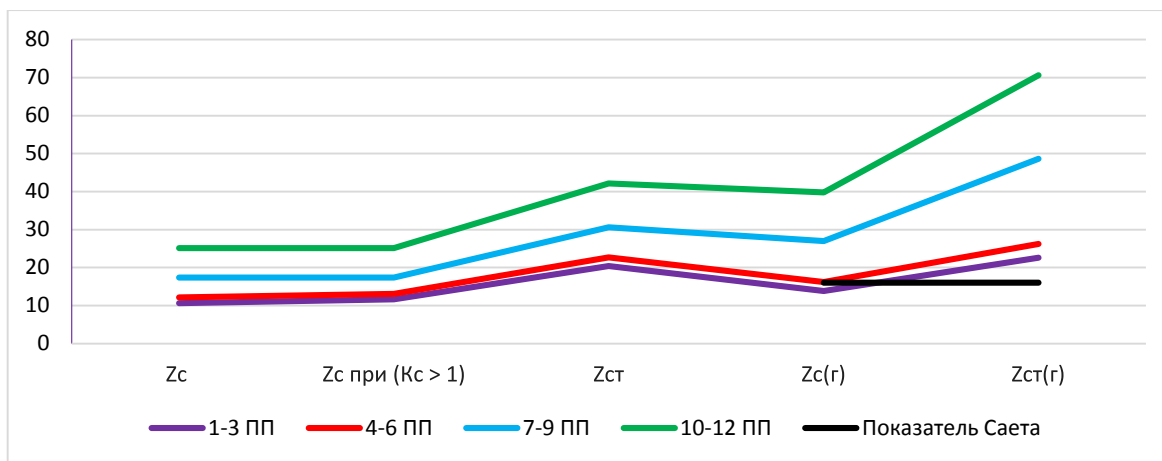


Рисунок 3 - Показатели суммарного загрязнения почв ТМ западной территории города Бишкек (мг\кг)

В наших исследованиях на западной территории, показатели суммарного загрязнения элементами с положительным коэффициентом концентрации по 1-3 ПП ($22 Z_{ст(r)}$) и 4-6 ПП ($26 Z_{ст(r)}$), превышают нормы по значению Саета, однако лежат в пределах умеренной опасности. В то же время по ПП 7-9 ($48,6 Z_{ст(r)}$) и ПП 10-12 ($70,6 Z_{ст(r)}$) в составе образцов обнаружено большое количество мышьяка и цинка (таблица 1), что повлияло на увеличение значений коэффициента Саета в два раза. Данные территории представляют повышенное загрязнение по ряду химических металлов.

Для почв парковой зоны (южная территория) по всем исследованным площадкам показатели загрязнений в несколько раз ниже, а значения суммарных коэффициентов концентрации $Z_{ст(r)}$ варьирует в пределах 6,2 - 11, что свидетельствует об отсутствии опасности загрязнений (рисунок 4).

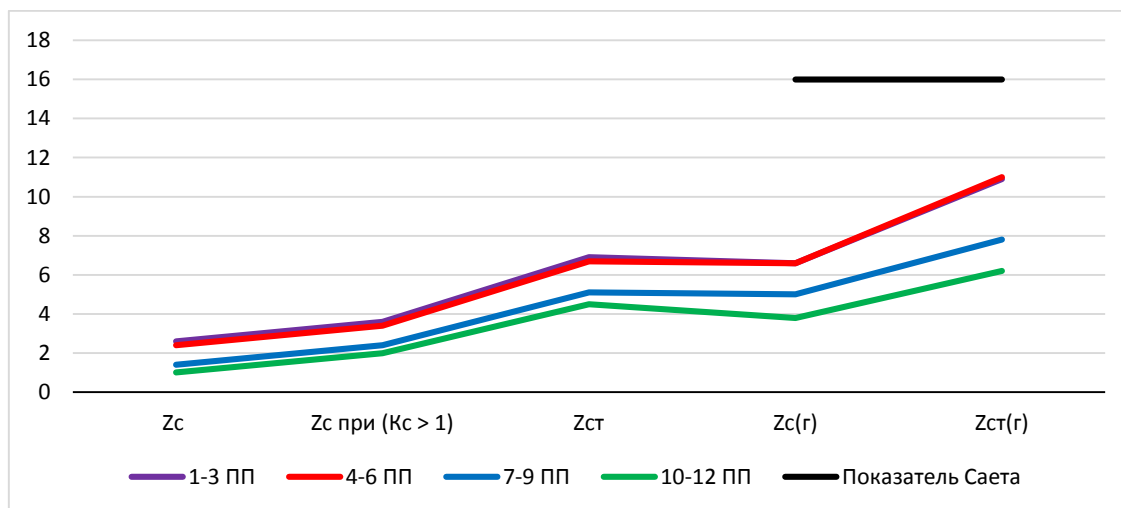


Рисунок 4 - Показатели суммарного загрязнения почв ТМ южной территории города Бишкек (мг/кг)

Показатель суммарного загрязнения с учетом степени опасности (токсичности) ТМ ($Z_{см}$), как и показатель характеристики полиэлементного загрязнения почв ($Z_{c(e)}$) значительно не различаются друг от друга, но значительно ниже показателей суммарного загрязнения для изученных территорий. Коэффициент опасности химического элемента (K_+) (таблица 2)

применяется при необходимости дифференцировать области загрязнения с учетом индивидуальных поллютантов.

Изученные территории западной и южной частей города различаются по комплексному показателю загрязнения с учетом класса токсичности тяжелых металлов. Данный метод оценки загрязнения более полно отражает картину загрязнения в отличие от расчета показателя суммарного загрязнения. По исследованным участкам по первой территории (западной) показатель суммарной концентрации тяжелых элементов в почве для 1-6 ПП в пределах 22-26, на основании этого показателя почвы данных площадок относятся к умеренно опасным, почвы пробных площадок в точках 7-12, (пр. Ден Сяопина (7,8,9 ПТ) и ул. Асаналиева (10,11,12 ПТ) (рисунок 1)), относятся к опасным, так как показатели суммарной концентрации тяжелых элементов для них составили 48,6-70,6 согласно критериям Ю.Н. Водяницким. Комплексный показатель загрязнения для южной части города значительно ниже по сравнению в западную часть города. Результаты расчетов коэффициентов суммарных показателей 6,2-11, свидетельствуют о том, что территории, ограниченные улицами Байтик-Баатыра (1,2,3 ПТ), ул. А.Токомбаева (4-6 ПТ) и парковой зоной города (7-12 ПТ) (рисунок 2), относятся к чистым зонам, не представляющим опасности.

Вывод

При изучении территории западной и южной части города, различающихся по транспортной нагрузке, сильно различается комплексный показатель суммарного загрязнения $Z_{ст(г)}$ для первой степени токсичности тяжелого металла. По результатам исследований участкам для некоторых точках западной территории, суммарная концентрация тяжелых элементов в почве относятся умеренно опасным, а в некоторых пробных площадках относятся опасным. Для южной части города значение $Z_{ст(г)}$, значительно ниже по сравнению с западной частью города. Исследование показала, что южная зона города (парковая зона) относится к чистым зонам и не представляющим опасность. Предельно допустимые концентрации не превышают нормы.

Список литературы:

1. **Скальный, А.В.** Химические элементы в физиологии и экологии человека [Текст] / А.В. Скальный. – Москва, 2004. – С. 104-105.
2. **Рифлекси, Р.А.** Основы общей экологии [Текст] / Р.А. Рифлекси. – Москва, 1979. – 364 с.
3. **Онищенко, Г.Г.** Гигиеническая оценка питьевого водообеспечения населения Российской Федерации: проблемы и пути рационального их решения [Текст] / Г.Г. Онищенко // Гигиена и санитария. – Москва, 2003. – № 1. – С. 3-6.
4. **Маймулов, В.Г.** Гигиеническая оценка влияния химического загрязнения окружающей среды мегаполиса на состояние здоровья детей [Текст] / В.Г. Маймулов, Н.А. Пацюк, Г.А. Баскович // Гигиена и санитария. – Москва, 2004. – № 1. – С. 31-34.
5. **Снакин, В.В.** Загрязнение биосферы свинцом: масштабы и перспективы для России [Текст] / В.В. Снакин // Медицина труда и промышленная экология. – Москва, 1999. – № 5. – С. 21-27.
6. **Сидоренко, В.Ф.** Формирование городской транспортной системы с учетом загрязнения воздушной среды выбросами автомобилей [Текст] / В.Ф. Сидоренко, А.М. Максимова // Строительство. – Санкт-Петербург, 1999. – № 11. – С. 121-148.
7. **Саэт, Ю.Е.** Геохимические принципы выявления зон воздействия промышленных выбросов в городских агломерациях [Текст] / Ю.Е. Саэт, Р.С. Смирнова // Ландшафтногеохимическое районирование и охрана среды. – Москва, 1983. – №2 – С. 320-324.
8. **Алексеев, Ю.В.** Тяжёлые металлы в почвах и растениях [Текст] / Ю.В. Алексеев. – Москва, 1987. – С. 141-142.
9. **Гаврилов, Ю.А.** Токсическое действие тяжёлых металлов на организм КРС [Текст] / Ю.А. Гаврилов, Ю.А. Макаров // Вестник РАСХН. – 2006. – № 5. – С. 81-83.

10. **Выборов, С.Г.** Современные проблемы загрязнения почв [Текст] / [С.Г. Выборов, А.И. Павелко, В.Н. Щукин и др.] // Межд. научная конф. – Москва, 2004. – № 7. – С. 195-197.
11. **Водяницкий, Ю.Н.** Формулы оценки суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и металлоидами [Текст] / Ю.Н. Водяницкий // Почвоведение. – 2010. – № 10. – С. 1276-1280.
12. **Айдыралиева, Ч.Б.** Сравнительный анализ загрязнения почв тяжелыми металлами на территории Бишкека [Текст] / Ч.Б. Айдыралиева, Б.М. Худайбергенова // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУМУ, 2022. – №2. – С. 80 – 86.

DOI:10.54834/16945220_2023_2_49

Поступила в редакцию: 29.05.2023 г.

УДК 502.47

Исмаилова Ж.А.*аспирант Ошского технолог. университета им. М. Адышева, Кыргызская Республика***Мурзакулов С.С.***соискатель Ошского технолог. университета им. М. Адышева, Кыргызская Республика***Маметова К.К.***аспирант Ошского технолог. университета им. М. Адышева, Кыргызская Республика***Пернеев А.Н.***соискатель Ошского технолог. университета им. М. Адышева, Кыргызская Республика*

КЫРГЫЗ-АТА УЛУТТУК ЖАРАТЫЛЫШ ПАРКЫНДАГЫ АРЧА ТОКОЙЛОРУНУН РЕКРЕАЦИЯЛЫК ТУРУКТУУЛУГУН БААЛОО

Бул жумушта изилдөө предмети катары Кыргыз-Ата улуттук жаратылыш паркынын аймагында жайгашкан арча токойлордун туруктуулугу каралды. Улуттук парктын аймагында жайгашкан арча токойлорго, өсүмдүктөргө жана кыртышка болгон рекреациялык таасирлерди аныктоо жана көп жылдык арча токойлордун туруктуулугуна экологиялык баа берүү максатында изилдөөлөр жүргүзүлдү. Изилдөөлөрдө токойчулук-таксациялык ыкмалар жана математикалык моделдеширүү, статистикалык, геоинформациялык жана картографиялык усулдар колдонулду. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгында улуттук жаратылыш паркынын аймагында жайгашкан арча токойлорго, өсүмдүктөргө жана кыртышка болгон рекреациялык таасирлер изилденип, көп жылдык арча токойлордун туруктуулугуна экологиялык баа берилди. Алынган жыйынтыктардын негизинде парктын аймагындагы рекреациялык зонанын жакшы өнүгүшү үчүн зарыл шарттар такталып, анын ичинде рекреациялык зоналардын аянттары аныкталды жана рекреациялык зоналарды өнүктүрүүнүн генералдык планын түзүү менен ар кандай эс алууга зарыл болгон объектерди түзүү, туристтик багыттарды иштеп чыгуу, жергиликтүү жашоочулар менен эс алуучу шарттарды жакшыртуу боюнча генпланга жараша рекреациялык зоналарды өнүктүрүү, парктын аймагынан түшкөн каражаттарды рекреациялык зоналарды өнүктүрүүгө багыттоого ылайыктуу натыйжалуу практикалык сунуштар берилди. Токой парктарындагы арча токойлордун рекреациялык туруктуулугун жогорулатуу боюнча иш-чаралар сунушталып, дарактардын санитардык абалына мониторинг жүргүзүлүп, зыянкечтер жана оорулар менен жабыркагандарын аныктоо боюнча перспективдүү сунуштар көрсөтүлдү.

Негизги өздөр: жаратылыш; парк; экология; фактор; рекреация; зона; арча; токой; мониторинг; туризм.

ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АРЧОВЫХ ЛЕСОВ В КЫРГЫЗ-АТИНСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ

В качестве предмета исследования в данной работе рассмотрена устойчивость арчовых лесов, расположенных в Кыргыз-Атинском национальном природном парке. Исследование проводилось с целью определения рекреационного воздействия на арчовые леса, растения, почвы и экологическая оценка устойчивости многолетних арчовых лесов, расположенные на территории природного парка.