

УДК: 547.24:57.04(547.2) (04)

**БООБЕКОВА С. Б.,
КАЧИКЕЕВА А. Б.**
*КНУ им. Ж.Баласагына
Ж.Баласагын атындагы КУУ*
**BOOBЕКOVA S. B.,
KASHIKEEVA A.B.**
J.Balasagyn KNU

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ГОРОДА БИШКЕК ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

**Бишкек шаарынын топурагынын оор металлдар менен булганышын
аныктоо**

Determination of the soil of Bishkek city by heavy metals

Аннотация: В данной работе исследовано загрязнение почвы города Бишкек тяжелыми металлами. Из тяжелых металлов (ТМ) были выбраны свинец, ртуть, кадмий, потому что эти тяжелые металлы выбрасываются транспортом, а в городе Бишкек имеются очень много видов транспорта. Исследование проводилось современным атомно- абсорбционным методом с использованием атомно- абсорбционного спектрометра марки ААС-800.

Аннотация: Берилген иште биз Бишкек шаарынын топурагынын оор металлдар менен булгануусун изилдедик. Оор металлдардан коргошун, сымап, кадмий металлдарын алдык, себеби бул металлдар көбүнчө транспорттордон бөлүнөт, анткени Бишкек шаарында өтө көп ар түрдүү транспорттор кездешет. Изилдөөнү атом- абсорбциялык ыкма менен атом-абсорбциялык спектрометрди, ААС-800 маркасын колдонуп жүргүздүк.

Abstract: In this work, we investigated the pollution of the soil in Bishkek with heavy metals. From heavy metals lead, mercury, cadmium were chosen, because these heavy metals are emitted by transport, and in the city of Bishkek there is a lot of transport. The study was carried out by a modern atomic absorption method using an atomic absorption spectrometer, AAS-800 brand.

Ключевые слова: экология, тяжелые металлы, предельно допустимая концентрация, атомно - абсорбционный метод.

Урунттуу сөздөр: экология, оор металлдар, чектелген концентрация, атом- абсорбциялык ыкма.

Keywords: ecology, heavy metals, maximum permissible concentration, atomic absorption method.

В современном мире экология окружающей среды становится все больше глобальной проблемой, так как загрязнения атмосферы, воды и почвы различными химическими веществами приводят к различным заболеваниям человека. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2016 году произошло 600000 случаев смерти детей от острых инфекций нижних дыхательных путей, вызванных загрязненным воздухом. [1] В Кыргызстане за

2010- 2015 годы число больных с онкологическими болезнями увеличилось на 23%, а число новорожденных с природными аномалиями (инвалиды) увеличилось на 64%, также было увеличено число женщин с гинекологическими- онкологическими болезнями на 18%. [2]

Более 40% мирового населения, включающего 1 миллиард детей в возрасте до 15 лет, подвергаются воздействию высоких уровней загрязнения воздуха внутри помещений, в основном, в результате приготовления пищи с использованием загрязняющих воздух технологий и видов топлива.[1]

В вышеуказанном докладе также приведено, что ежегодно в мире из заагрязнения воздуха преждевременно умирают около семи миллионов человек.[1] Загрязнение окружающей среды происходит в результате природных явлений (извержение вулканов, землетрясения, пылевые штормы, падающие на Землю метеориты), а также антропогенными факторами (использование твердого топлива, этилированного и метилированного бензина, дизельного топлива, низкое качество дороги, уменьшение зеленых насаждений, лесных массивов, отсутствие экологического знания и культуры у людей и др.)[3]

В данной исследовательской работе нами была поставлена цель исследовать загрязнение почвы города Бишкек некоторыми тяжелыми металлами, а именно свинцом, ртутью, кадмием (Pb, Hg, Cd).

Эти тяжелые металлы в виде различных химических соединений применяются в различных областях производства, также в транспорте. Например, свинец в виде тетраэтилсвинец $(C_2H_5)_4Pb$ и тетраметилсвинец $(CH_3)_4Pb$ добавляются в бензин (20%) как антидетонаторы. Свинец используется при изготовлении аккумуляторных батарей и типографических шрифтов, различных красок (сурик, белила, пигмент желтый хром, также для получения оксида свинца, который применяется в производстве стекла и др. [4] Ртуть тоже ядовитое вещество, встречается при производстве ртутных батарей, пестицидов, ртутных лампочек (в каждой лампочке находится 150мг Hg, это количество загрязняет 500 000 м³ воздуха). При отравлении ртутью человек болеет желудочно- кишечными, сердечно- сосудистым, почечными заболеваниями, также болезнью Альцгеймера.

Кадмий ядовитее чем свинец и при отравлении накапливается в почках образуя камни, вызывает нервное и гипертоническое расстройство, болят кости. ПДК кадмия 1,0 мг/кг, но в почвах Бишкека в некоторых точках эта норма превышает в несколько раз. Из вышесказанного следует, что кадмий, свинец, ртуть больше применяются в автомобилях, значит, где много транспорта там и больше загрязняется почва этими тяжелыми металлами, поэтому для исследования нами была выбрана почва города Бишкек. Исследование проведено атомно- абсорбционным методом с использованием атомно- абсорбционного спектрометра. Атомно- абсорбционный спектральный анализ как инструментальный метод определения химического состава веществ по атомным

спектрам поглощения, на сегодняшний день, достиг весьма широкого распространения в аналитической практике. [5] Этот метод позволяет определить около 70 элементов. В основном это металлы: Al, Ba, Be, V, Bi, W, Fe, Ca, Cd, Co, Si, Mg, Mn, Cu, Mo, Ni, Sn, Pb, Ti, Cr и Zn, но возможно применение метода и для определения некоторых неметаллов: As, B, I, Se, Si, и Te. В настоящее время с использованием данного метода можно анализировать такие экологические объекты как природные и сточные воды, почвы, биологические ткани и жидкости, атмосферные выбросы и другие. [6].

Схема работы атомно- абсорбционного спектрометра приведена на рис.1.

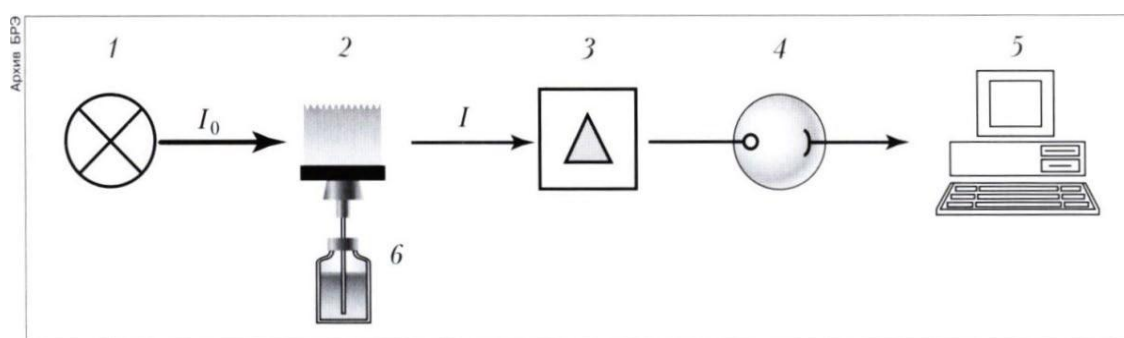


Рис.1. Принципиальная схема установки атомно- абсорбционного спектрометра.

- 1- источник излучения; 2- атомизатор; 3-монохроматор;4-детектор оптического излучения; 5- система обработки данных; 6- анализируемое вещество.

Проведение анализа:

Для проведения анализа мы использовали в качестве окислителей концентрированную азотную кислоту, перманганата калия. После окисления $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, для разложения органических соединений почвы добавляли 50%ного раствора персульфата калия и каждый раз создавали необходимые условия: (температура, время и концентрацию окисления и разложения). Через 18-20ч охлажденный раствор фильтровали используя “ синюю ленту” предварительно смоченный 4М HCl и осадок промывали бидистиллированной водой и через тот же фильтр переносим в колбу, доведя объем до метки 100cm^3 . Содержимое колбы переносили в барбатер, приливали $5-15\text{cm}^3$ 1,5% - ного раствора гидросиламина до полного обесцвечивания раствора в барбатере, затем приливали 5cm^3 10% - ного раствора двухлористого олова, после быстрозакрывали барбатер и подключили к прибору. Колбу (барбатер) встряхивали, открыли кран, включили насос и покачивали воздух, который захватывали пары ртути и несет их через осушитель в трубку – аналитическую ячейку анализатора, через которую проходит луч от спектральной ртутной лампы. При поступлении паров ртути в аналитическую ячейку (трубку) стрелка измерительного прибора

начинает отклоняться. Максимальное отклонение стрелки покажет четкое максимальное отклонение величины абсорбции. После окончания работы на приборе систему продувают, удаляя пары ртути. Почвы для анализа были взяты на пересечении улицы Чүй-Бейшеналиева (около Ошского базара) в марте 2020 и в сентябре 2020 года.

В результате исследования мы получили следующие экспериментальные данные, которые приведены в таблице 1 и по этой таблице построили градуировочные графики рис.2;3 и диаграмму 1.

Содержания ТМ в почве города Бишкек (Март- 2020г.), (Сентябрь-2020г.).

Таблица 1.

№	Название элемента	Ед. Измер.	Весна	Осень	ПДК мг/кг
1	Свинец	мг/кг	6,11	6,41	6
2	Кадмий	мг/кг	1,0	1,08	1
3	Ртуть	мг/кг	0,15	0,20	2

Как видно из этой таблицы, весной содержание свинца в почве данной точки почти 2 раза превышают ПДК, содержание ртути не превышает ПДК, содержание кадмия в пределах нормы. Также из этой таблицы видно, что осенью содержание свинца и кадмия чуть увеличены. По нашему мнению, это оттого, что осенью увеличивается поток транспорта, людей и также накопление мусора осенью в этом районе.

По данным таблицы 1 нами были построены градуировочные графики содержания тяжелых металлов в почве города Бишкек (Март-2020г) рис.2.(Сентябрь-2020г.) рис.3.



Рис.2.Градуировочный график содержание ТМ в почве города Бишкек (Март-2020г)

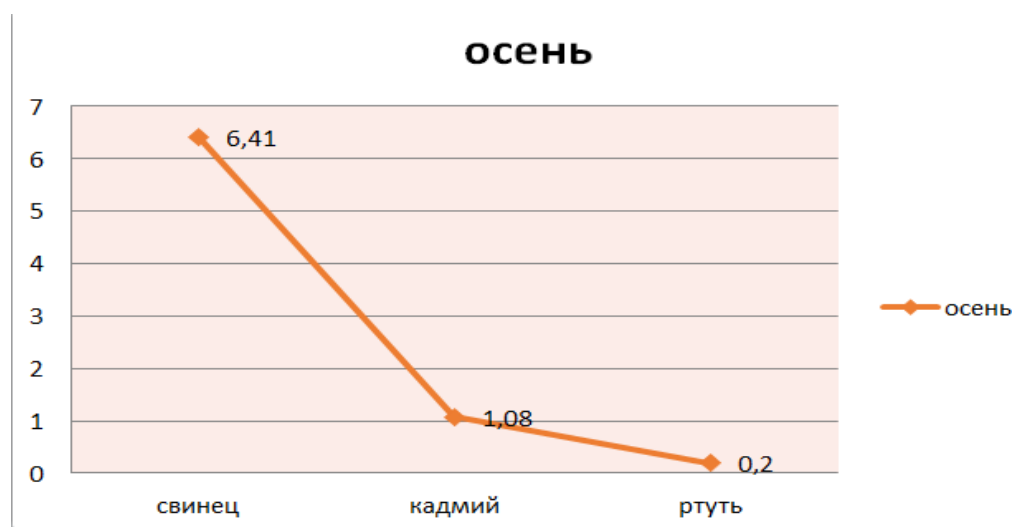


Рис.3.Градуировочный график содержание ТМ в почве города Бишкек (Сентябрь-2020г)

Объединяя экспериментальные данные химических анализов мы составили диаграмму 1.

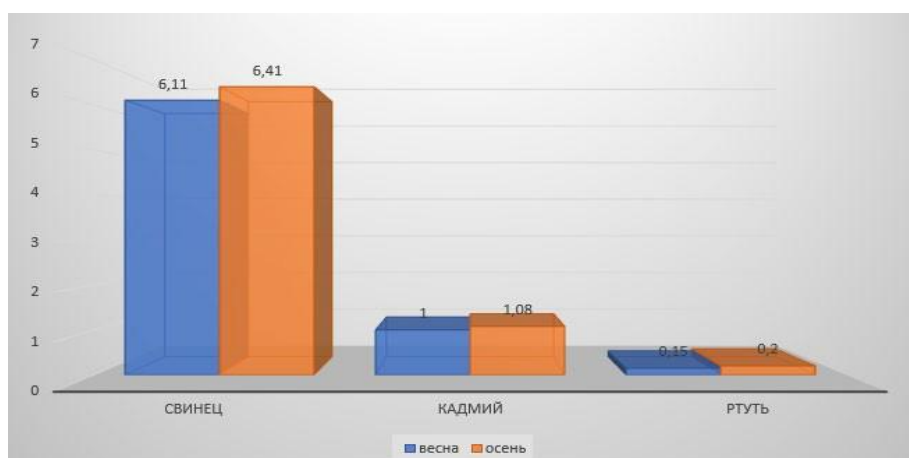


Диаграмма 1. Химический анализ в отобранных пробах почвы города Бишкек. Из вышеуказанных экспериментальных данных мы сделали следующие выводы.

Выводы:

1. Методом атомно- абсорбционной спектрометрией определены концентрация ТМ в почве города Бишкек(ул.Чуй-Бейшеналиева), Март- 2020г, Сентябрь- 2020г.
2. По данным спектрометрического анализа были составлены таблица, градуировочные графики и диаграмма.
3. Полученные результаты показывают, что в почве ул. Чуй-Бейшеналиева города Бишкек концентрация свинца превышает ПДК 1,2 раза, а концентрация кадмия и ртути содержится в пределах нормы.

Список цитируемых источников:

1. Доклад ВОЗ “ Загрязнения воздуха и здоровье детей: прописываем чистый воздух” 2016г.-1-3с.
2. Кыргыз Республикасындагы жашыл экономика Концепциясы “Айлана- чөйрөнүн жана элдин ден соолугунун азыркы абалы.” Бишкек, 2020ж.-5-7с.
3. С.Б. Шустов, А.В. Шустова. Химические основы экологии. Москва, Просвещение 1995г.-167с
4. С.Б. Бообекова “Айлана-Чөйрөнүн химиялык заттардан булгануусу жанаанын кесепеттери” “ Бай Принт басмасы” Бишкек, 2017ж.-161-165с.
5. А.А. Пупышев “ Атомно-абсорбционный спектральный анализ”. — М.: Техносфера, 2009. — 784 с
6. Болтунова А.Д., Смирнова С.В., Солтис В.В. Накопление тяжелых металлов в почвах под влиянием промышленного производства // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4.

Рецензент: Сатывалдиев А.С. – доктор химических наук, профессор КГУ им. И.Арабаева.