



## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ МЕДИ, НИКЕЛЯ И КАДМИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ

**Рахматов Улмас**

*к.х.н., доц., Ферганский политехнический институт,  
Узбекистан, г.Фергана*

**Хамракулова Муборак Хакимовна**

*Доктор философии (PhD) по технической науке,  
Ферганский политехнический институт, Узбекистан, г.Фергана*

**Абдисаматов Элмуроджон Дилмуродович**

*Старший преподаватель, Ферганский политехнический институт  
Узбекистан, г.Фергана*

## STUDY OF THE CONCENTRATION OF COPPER, NICKEL AND CADMIUM IN VARIOUS TYPES OF SOILS

***Rakhmatov Ulmas***

*PhD in Chemistry, associate professor, Fergana Polytechnic Institute,  
Uzbekistan, Fergana city*

***Khamrakulova Muborak Khakimovna***

*Doctor of Philosophy (PhD) in Engineering Science,  
Fergana Polytechnic Institute, Uzbekistan, Fergana city*

***Abdisamatov Elmurodjon Dilmurodovich***

*Senior Lecturer, Fergana Polytechnic Institute  
Uzbekistan, Fergana city*

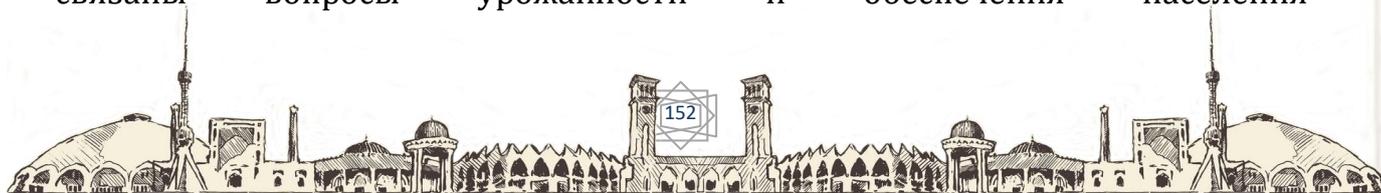
**Аннотация:** Изучено концентрации меди, никеля и кадмия в зависимости от их времени освоения в различных типах почв Андижанской области. Концентрации металлов определено методом атомно-абсорбционный анализа на AAS-3.

**Abstrakt:** The concentrations of copper, nickel and cadmium were studied depending on their time of development in various types of soils in the Andijan region. Metal concentrations were determined by atomic absorption analysis on AAS-3.

**Ключевые слова:** медь, никель, кадмий, концентрация, атомно-абсорбционный методы анализ, почва, окружающей среды.

**Keywords:** copper, nickel, cadmium, concentration, atomic absorption analysis, soil, environment.

Охрана почв – это довольно острая проблема, с которой напрямую связаны вопросы урожайности и обеспечения населения





продовольствием. Она необходима для увеличения плодородия и поддержания устойчивости биосферы. Анализ почвы на тяжёлые металлы входит в перечень мероприятий по экологическому мониторингу грунтов. Тяжёлые металлы оказывают негативное воздействие на растения, животных и почвенную микрофлору. В настоящее время тяжёлые металлы считаются одними из главных загрязнителей экосистемы. В условиях интенсивного антропогенного влияния их попадание в агро-экосистему превышает её защитные свойства. Загрязнение почвы тяжёлыми металлами приводит к снижению урожайности и качества сельхоз продукции. Тяжёлые металлы в пахотных почвах представляют серьёзную угрозу и для здоровья людей, поскольку из грунта они попадают в растения, а из них – в организм.

Загрязнение почвы тяжёлыми металлами является серьёзной проблемой, существенно снижающей качество грунтов, особенно на участках вблизи промышленных предприятий. Зачем необходим анализ почвы на тяжёлые металлы, где сделать такое исследование и можно ли снизить содержание тяжёлых металлов в почве [9].

Не стоит забывать, что почва должна содержать допустимое количество металлов, необходимое для правильного протекания физиологических процессов в растениях.

Но необходимо контролировать уровень загрязнения почвы металлами, т.к. повышенная концентрация оказывает токсическое воздействие на растения и организм человека [10].

Нами изучены концентрации меди, никеля и кадмия в различных типах почв и время освоения Андижанской области.

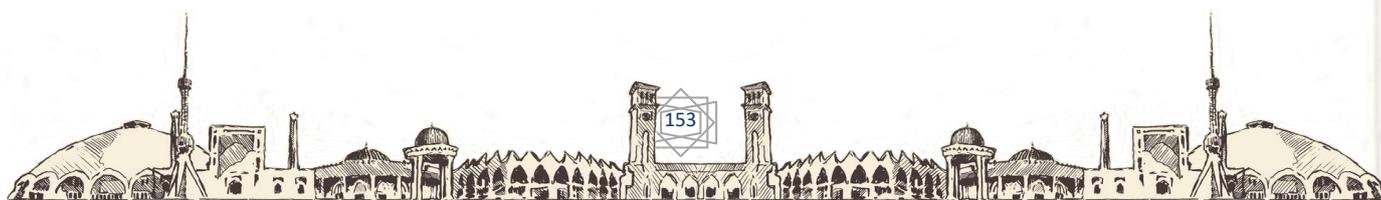
Методика отбор и подготовка проб к анализам и метод атомно-абсорбционного анализа подробно описано в предыдущих наших работах [1-8].

Результаты исследования на содержание Cu, Ni и Cd в почвах Андижанской области методом атомно-абсорбции приведены в таблицах 1-3 и рисунках 1-4.

Содержание Cu, Ni и Cd в почвах Андижанской области в зависимости от горизонтов (0-10, 10-30, 30-50 см.) приведены в таблицах 1-3.

Из данных таблиц видно, что концентрация Cu варьирует в пределах 4,1 до 21,1 мг/кг в некоторых пробах концентрация меди уменьшается, а в остальных пробах резкое изменение не наблюдается.

Надо отметить, что концентрация Cu в точках, отобранных из Улугнарского района меньше, чем в других, это объясняется тем, что во-первых эти места ново-освоенные внесено мало удобрений, во-вторых почвы легкие суглинки и песчаные т.е. при поливе быстро вымываются т.е. переходит в нижнюю часть почвы, затем к грунтовым водам.





При сопоставлении концентрации Ni в почвах в зависимости по горизонтам дала следующую картину: 1) самое высокое содержание выявлено в точках Ходжаободский, Алтинкулский и Асакинский районах (37,3 и 35,9 мг/кг) где почвы используются более 50 лет. Здесь явно видно, что в СОР концентрация Ni год за годом увеличивается, которое приводит к загрязнению окружающей среды.

Более низкое содержание определены отобранных образцы из Улугнарского района (13,0 и 16,5 мг/кг).

При определении содержание Ni по горизонтам четкое уменьшение не наблюдается, т.е. Ni варьирует почти одинаково по горизонтам.

При исследовании содержание Cd в почвах в зависимости по горизонтам было обнаружено, что Cd присутствует в почвах почти в одинаковых концентрациях. Резкое уменьшение в этих почвах также не наблюдалось.

**Таблица - 1**

**Результаты атомно-абсорбционного анализа на содержание меди в почвенных образцах Андижанской области.**

/n	Возраст, тип почвы места отбора проб	Слои почв в см, Концентрация в мг/кг		
		0-10	1-30	3-50
	2	3	4	5
	Целина, лугово-серозем Жалалкудукский р-н.	1 6,7	1 6,9	1 6,9
	НОС, лугово-серозем	1 6,7	1 3,0	1 2,1
	НОР, лугово-серозем	1 3,6	1 2,6	1 3,4
	СОР, лугово-сазовые	1 8,4	1 6,9	1 6,2
	Целина, типичн. серозем Ходжаободский р-н.	1 8,7	1 5,5	1 5,9
	НОС, типичные сероземы	1 7,6	1 5,5	1 6,5
	НОР типичные сероземы	1 2,5	1 2,0	1 2,2
	СОР, типичные сероземы	1 9,1	2 0,5	1 8,9
	Целина, лугово-сазовые Алтинкулский р-н.	1 4,7	1 0,1	1 1,5
	НОС, лугово-сазовые	1	1	1



0		8,9	5,5	6,7
1	НОР луговые сероземы	1 6,2	1 8,5	1 6,5
2	СОР луговые сероземы	1 5,1	1 9,4	1 8,9
3	СОР, светлые сероземы Асакинский р-н.	1 9,6	2 1,2	2 0,1
4	Целина, светлые серозем	1 6,0	1 7,5	1 5,8
5	НОС, светлые серозем	1 8,0	1 7,5	1 7,5
6	НОР, светлые сероземы	1 2,6	1 8,8	1 5,8
7	НОС, легки-лугний Улугнарский р-н.	4 ,6	5 ,6	4 ,6
8	Целина, легки-лугний	4 ,1	4 ,6	4 ,4
9	НОР, легки-лугний	6 ,1	6 ,7	6 ,5

\*-НОР *новоорошаемая*

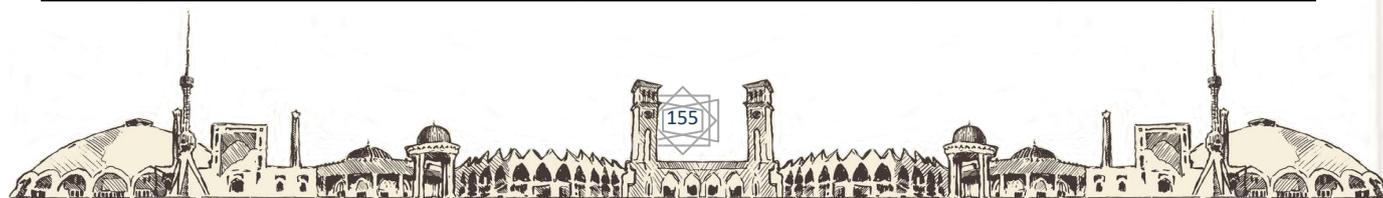
\*-НОС *новоосвоенная*

\*-СОР *старорошаемая*

Таблица – 2

Результаты атомно-абсорбционного анализа на содержание никеля в почвенных образцах Андижанской области.

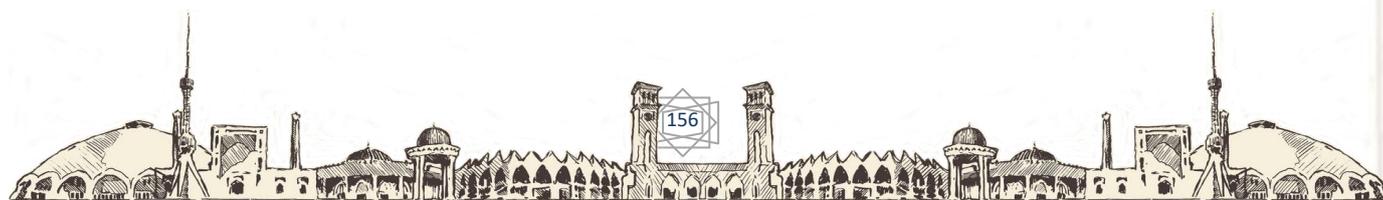
/n	Возраст, тип почвы места отбора проб	Слои почв в см, Концентрация в мг/кг		
		0 -10	1 0-30	3 0-50
1	2	3	4	5
1	Целина, лугово-серозем Жалалкудукский р-н.	3 1,1	3 1,9	3 3,4
2	НОС, лугово-серозем	3 4,1	2 6,1	2 5,2
3	НОР, лугово-серозем	2 7,0	2 4,1	2 6,5
4	СОР, лугово-сазовые	3 3,5	3 2,9	3 1,2
5	Целина, типичн. серозем	3	3	2





	Ходжаободский р-н.	5,7	0,9	9,0
6	НОС, типичные сероземы	3 4,1	3 1,5	3 3,5
7	НОР типичные сероземы	2 7,9	2 6,5	2 6,5
8	СОР, типичные сероземы	3 7,0	3 8,0	3 7,0
9	Целина, лугово-сазовые Алтинкулский р-н.	3 0,6	2 5,0	2 4,7
0	НОС, лугово-сазовые	3 3,2	2 6,7	2 9,9
1	НОР луговые сероземы	2 7,4	3 0,4	2 8,7
2	СОР луговые сероземы	2 6,2	3 4,1	3 2,4
3	СОР, светлые сероземы Асакинский р-н.	3 3,5	3 7,7	3 6,4
4	Целина, светлые серозем	3 3,5	3 4,1	3 8,4
5	НОС, светлые серозем	3 4,4	3 5,5	3 6,1
6	НОР, светлые сероземы	2 8,7	2 9,9	3 2,1
7	НОС, легки-лугний Улугнарский р-н.	3 2,6	1 2,9	1 5,6
8	Целина, легки-лугний	1 1,7	1 3,9	1 3,4
9	НОР, легки-лугний	1 6,5	1 6,5	1 6,5

Таблица – 3





Результаты атомно-абсорбционного анализа на содержание кадмия в почвенных образцах Андижанской области.

/п	Возраст, тип почвы места отбора проб	Слой почв в см, Концентрация в мг/кг		
		0 -10	1 0-30	3 0-50
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Целина, лугово-серозем Жалалкудукский р-н.	0 ,27	0 ,20	0 ,23
2	НОС, лугово-серозем	0 ,31	0 ,29	0 ,38
3	НОР, лугово-серозем	0 ,25	0 ,25	0 ,31
4	СОР, лугово-сазовые	0 ,20	0 ,31	0 ,29
5	Целина, типичн. серозем Ходжаободский р-н.	0 ,31	0 ,31	0 ,29
6	НОС, типичные сероземы	0 ,25	0 ,25	0 ,31
7	НОР типичные сероземы	0 ,34	0 ,25	0 ,25
8	СОР, типичные сероземы	0 ,29	0 ,34	0 ,23
9	Целина, лугово-сазовые Алтинкулский р-н.	0 ,38	0 ,38	0 ,34
0	НОС, лугово-сазовые	0 ,38	0 ,18	0 ,31
1	НОР луговые сероземы	0 ,29	0 ,23	0 ,34
2	СОР луговые сероземы	0 ,23	0 ,31	0 ,23
3	СОР, светлые сероземы Асакинский р-н.	0 ,25	0 ,25	0 ,31
4	Целина, светлые серозем	0 ,18	0 ,25	0 ,25
5	НОС, светлые серозем	0 ,31	0 ,20	0 ,14
6	НОР, светлые сероземы	0 ,20	0 ,20	0 ,23
7	НОС, легки-лугний Улугнарский р-н.	0 ,38	0 ,38	0 ,23
8	Целина, легки-лугний	0 ,25	0 ,34	0 ,29
9	НОР, легки-лугний	0 ,34	0 ,29	0 ,40



В рисунках 1-4 приведены результаты исследования по среднему содержанию Cu, Ni и Cd в почвах в зависимости от возраста и времени освоения и типа почв. Из данных рисунках 1-2 видно, что концентрация Cu в почвах в зависимости от возраста больше количества мигрирует в староорошаемых почвах, где составит 18,7 мг/кг или 121,5 кг/га соответственно.

В целине средняя концентрация Cu 13,3 мг/кг или 84,4 кг/га, в НОС 14,0 мг/кг или 91,0 кг/га. Сравнительно снижается концентрация Cu в НОР 12,9 мг/кг или 83,3 кг/га. Такая же картина наблюдается в состоянии Ni в почвах. Самая высокая концентрация обнаружена в староорошаемых почвах, где содержится 34,1 мг/кг или 221,6 кг/га.

В целине концентрация Ni 27,8 мг/кг или 180,7 кг/га, в НОР 29,4 мг/кг или 191,1 кг/га. В НОС содержание Ni составит 25,7 мг/кг или 167,0 кг/га соответственно. Концентрация Cd в этих почвах варьирует в пределах 0,27 мг/кг или 1,7-1,9 кг/га.

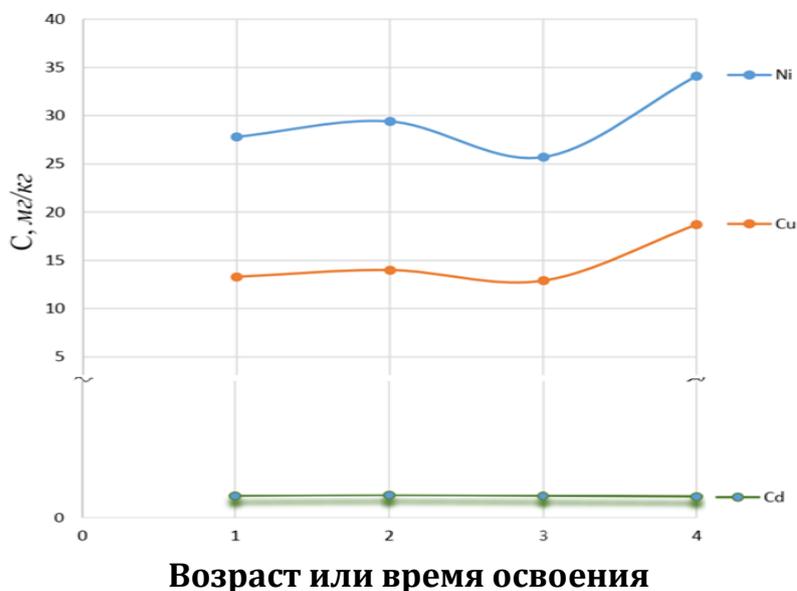
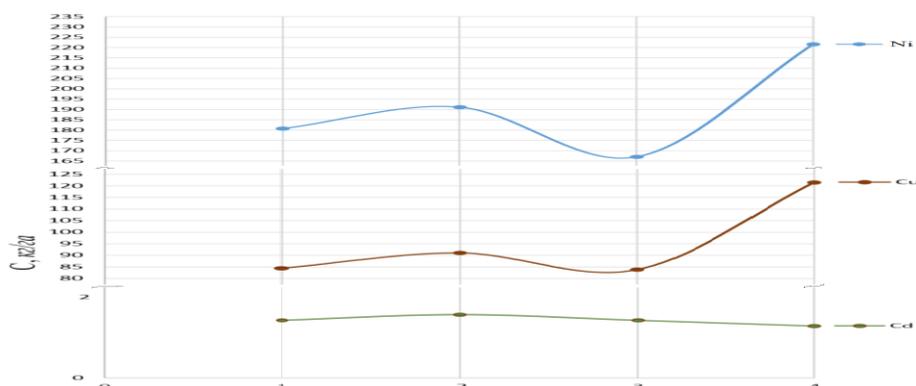


Рисунок-1. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от время освоения: (1-неосвоенная (целина) 0 лет, 2-новоосвоенная (НОС) 5-10 лет, 3-новоорошаемая (НОР) 10-50 лет, 4-староорошаемая (СОР) более 50 лет)



### Возраст или время освоения

Рисунок-2. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от время освоения: (1-неосвоенная (целина) 0 лет, 2-новоосвоенная (НОС) 5-10 лет, 3-новоорошаемая (НОР) 10-50 лет, 4-старорошаемая (СОР) более 50 лет)

Миграция Cu, Ni и Cd в почвах в зависимости от их типа приводится в рисунках 3-4.

Из данных рисунки видно, что самое высокое содержание Cu, Ni и Cd обнаружено в почвах типа светлые сероземы, где она составит для Cu-17,5 мг/кг или 113,7 кг/га, Ni-35,9 мг/кг или 222,1 кг/га, а Cd-0,32 мг/кг или 2,1 кг/га обнаружена в легко-суглинистых почвах. Наоборот, легкосуглинистых почвах концентрация Cu и Ni минимальная. Это связано с физической, мелиоративной и агрохимической состояниями почв.

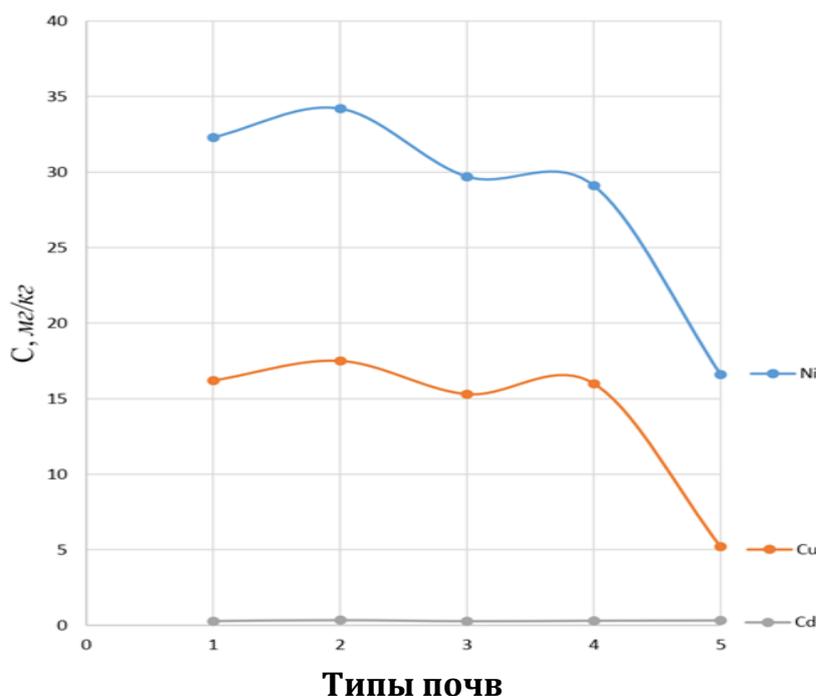
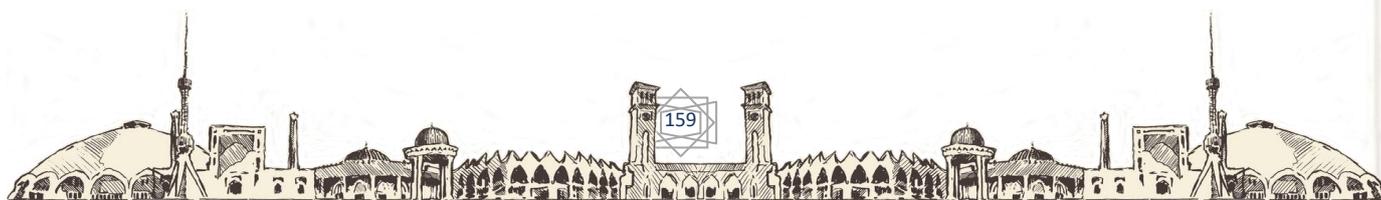


Рисунок-3. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от время освоения: Целина, НОС, НОР, СОР\* и типа почвы (1- типичный серозем, 2- светлый серозем, 3- луговой серозем, 4- лугово-сазовый, 5- легкие суглинки)



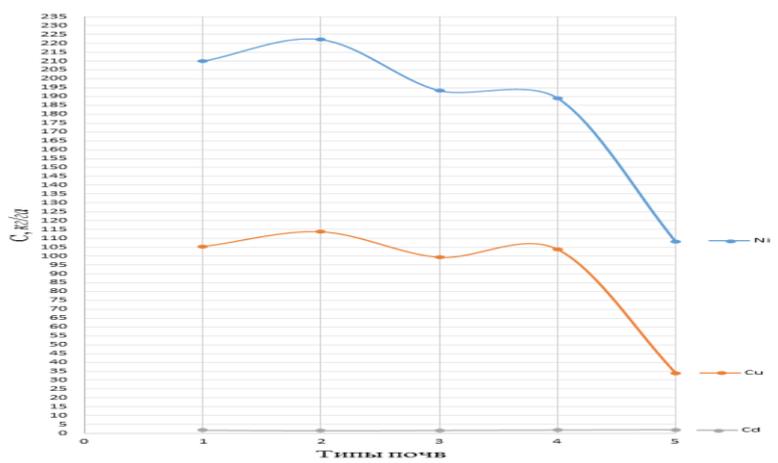


Рисунок-4. Средняя концентрация Cu, Ni, Cd в зависимости от время освоения: Целина, НОС, НОР, СОР\* и типа почвы (1- типичный серозем, 2- светлый серозем, 3- луговой серозем, 4- лугово-сазовый, 5- легкие суглинки)

### ВЫВОД:

1. Изучено экологическое состояние различных типах почв Андижанской области по загрязненности меди, никеля и кадмия, которые необходимы для решения практических задач оздоровления окружающей среды.

2. Установлено что, концентрация Cu, Ni в староорошаемые типах почв увеличивается. Источником является, по нашему мнению, многолетний вносимые удобрения.

3. Концентрация кадмия во всех изученных почвах области распределено равномерно.

4. Литература

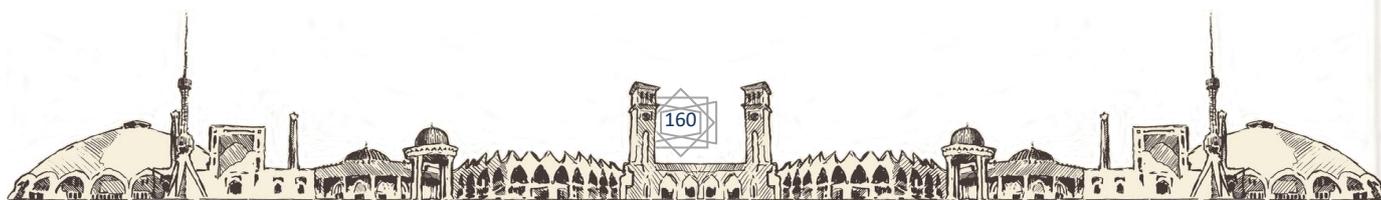
5. Кацков Д. А. Введение в многоэлементный атомно-абсорбционный анализ //Аналитика и контроль. 2018.№ 4. – 2018. – Т. 22. – №. 4. – С. 350-442.

6. Кулматов Р. А. и др. О физико-химическом состоянии ртути, кадмия и цинка в поверхностных водах аридной зоны СССР //ДАН СССР. – 1983. – Т. 272. – №. 5. – С. 1226-1228.

7. Кулматов Р. А., Рахматов У., Кист А. А. Формы миграции ртути, цинка и кобальта в природных водах //Журн. аналит. химии.–1982.–37. – 1982. – №. 3. – С. 393-398.

8. Обухов А.И. Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. – Изд-во Моск. ун-та, 1991. 184 С.

9. Рахматов У. и др. Изучение концентрации некоторых тяжелых металлов в почвах Ферганской области // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 1(94). – С. 18-20.





10. Рахматов У. и др. Исследование концентрации меди, никеля и кадмия в различных типах почв Ферганской области // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 11(92). – С. 68-73.

11. Рахматов У. и др. Концентрация Cu, Ni и Cd в почвах Андижанской области // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 2(95). – С. 53-61.

12. Савенко В.С., Рахматов У. О физико-химическом состоянии токсичных тяжёлых элементов в природных водах. Международная научная и научно-техническая конференция по теме “Роль современной химии и инноваций в развитии национальной экономики”. Фергана, 27-29 мая 2021 г. кн., том №2, С. 108-110.

13. Веб-сайты

14. <https://himanaliz.ua/tyzhelye-metally-v-pochve/>

15. [https://testeco.ru/research/ecology\\_articles/analiz-pochvy-na-metally/](https://testeco.ru/research/ecology_articles/analiz-pochvy-na-metally/)

