

УДК 631.95; 504.064
AGRIS P01

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2539633>

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОБЪЕКТОВ СУМГАИТСКОГО МАССИВА
АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

©*Ахмедова Р. Р.*, канд. хим. наук, Сумгаитский государственный университет,
г. Сумгаит, Азербайджан, info@sdu.edu.az

©*Ашурова Н. Д.*, канд. хим. наук, Сумгаитский государственный университет,
г. Сумгаит, Азербайджан, info@sdu.edu.az

©*Бабаева Т. М.*, докторант, Сумгаитский государственный университет, г. Сумгаит,
Азербайджан, info@sdu.edu.az

**INVESTIGATION OF POLLUTION OF THE SOIL COVER OF OBJECTS OF SUMGAIT
AREA OF THE ABSHERON PENINSULA WITH HEAVY METALS**

©*Akhmedova R.*, Ph.D., Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan, info@sdu.edu.az

©*Ashurova N.*, Ph.D., Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan, info@sdu.edu.az

©*Babayeva T.*, doctoral student, Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan, info@sdu.edu.az

Аннотация. В статье были проведены исследования загрязнений тяжелыми металлами почвенного покрова объектов Сумгаитского региона Апшеронского полуострова. Изучен микроэлементный состав серо-бурых почв Сумгаитского массива, взятые с территории суперфосфатного завода. По содержанию микроэлементов исследуемые почвы в северо-западной и южной части Апшеронского полуострова были сгруппированы по степени концентрации тяжелых металлов в зависимости от глубины исследуемых почв. Наибольшую концентрацию по сравнению с другими микроэлементами имеют цинк (77,0 мг/кг, при глубине 0–16 см, разрез №03), медь и кадмий (88 мг/кг и 0,36 мг/кг при глубине 0–20 см, разрез №05). В зависимости от расположения ключевых участков от источников техногенного выброса содержание тяжелых металлов изменяется. Таким образом, выявлено, что в исследованных нами почвах на территории суперфосфатного завода наиболее важные микроэлементы, т. е. тяжелые металлы распределены неравномерно.

Abstract. In a paper the investigations of pollution of the soil cover of objects of Sumgait region of the Absheron peninsula with heavy metals have been carried out. The microelements composition of the grey-brown soils of Sumgait region taken from the territory of superphosphate plant has been studied. According to the content of microelements, the investigated soils in the North-Western and southern parts of the Absheron Peninsula have been grouped on a degree of concentration of heavy metals depending on the depth of the investigated soils. The zinc (77.0 mg/kg, at depth 0–16 cm, soil profile no. 03), copper and cadmium (88 mg/kg and 0.36 mg/kg at depth 0–20 cm, soil profile no. 05) have the highest concentration in comparison with other microelements. Depending on the location of the key areas from sources of technogenic emissions, the content of heavy metals is changed. Thus, it has been revealed that in the soils investigated by

us on the territory of the superphosphate plant the most important microelements, i.e. heavy metals have been unevenly distributed.

Ключевые слова: тяжелые металлы, загрязнение, серо-бурые почвы, Сумгаитский массив Апшеронского полуострова.

Keywords: heavy metals, pollution, grey-brown soils, Sumgait region of Absheron Peninsula.

Загрязнение окружающей среды — одной из важнейших проблем современности. Особую роль в загрязнении среды играют тяжелые металлы (ТМ), так как свыше 40 химических элементов таблицы Менделеева входят в эту группу. ТМ накапливаются в почвах, способствуют деградации почв.

Наибольшее значение по токсичности имеют такие ТМ как ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, ванадий, цинк, медь, кобальт, молибден и никель. Это объясняется тем, что они включены в активный биологический круговорот веществ.

Почва обладает определенной емкостью обмена и погложительной способностью. В свою очередь, эти свойства зависят от содержания в них органического вещества, гранулометрического состава и реакции почвенной среды, из чего следует, что почвы и даже различные горизонты могут поглощать и удерживать в своем составе разные количества техногенных выбросов.

Загрязнение почв ТМ происходит из воздуха, при поливе сточными водами, при выработке нефтепродуктов, выхлопными газами, при внесении органических (богатых кадмием), фосфорных (имеют примеси урана и свинца) удобрений, при применении пестицидов (препаратов с ртутью). В связи с тем, что почва является объектом аккумулирующим и поставляющим ТМ в биологическую цепь, интерес к изучению ее состава возрастает с каждым годом. Необходимо учитывать, что ежегодно за счет атмосферных выбросов в почву поступают 350 кг/га вредных веществ. Изучению наличия ТМ в почве посвящено достаточно работ как зарубежных, так и азербайджанских ученых [1; 2].

Исследования микроэлементов в серо-бурых почвах Апшеронского полуострова проводились и ранее, о чем свидетельствует ландшафтно-геохимическое исследование по Апшеронскому полуострову по токсичным элементам [3, 4].

В настоящее время опубликованы результаты экспериментов лаборатории микроэлементов Института почвоведения и агрохимии НАНА (1990-1995 гг.), в которых рассматривается содержание ТМ в водах, почвах и растениях по различным направлениям Апшеронского полуострова, в частности, в Сумгаитском массиве [10-14]. Установлено, что вблизи источников загрязнения отмечено локальное загрязнение почв кобальтом и медью. Миграция элементов в почвах с аридным климатом в большей степени зависит от реакции природных вод [5, 6].

Многие элементы, образующие катионы (катионогенные), легко мигрируют в кислых водах и слабее — в щелочных. К этой группе относятся железо, медь, никель, кобальт и др. Химические элементы, образующие анионы (анионогенные), напротив, лучше мигрируют в щелочных водах.

Некоторые элементы, в зависимости от степени окисления и pH среды, могут быть как в анионной, так и в катионной форме (цинк, уран, алюминий и др.). Миграция ряда элементов практически не зависит от pH среды, так как они подвижны в водах любого состава (Na, Cl и др.).

По данным Н. С. Касимова [6], миграция большинства микроэлементов в почвах полупустынных ландшафтов, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях весьма затруднена, что подтверждается и нашими данными.

Важное значение для аккумуляции микроэлементов в ландшафтах имеют геохимические барьеры — участки, где на коротком расстоянии происходит резкое снижение интенсивности миграции химических элементов и как следствие, их концентрация [6].

В Азербайджане изучению микроэлементов в целом в системе «грунтовые воды–почва–растения–атмосфера» уделено большое внимание [7-14].

Распределение наиболее важных микроэлементов в почвах исследованной территории приведены в Таблице.

Таблица.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ СЕРО-БУРЫХ ПОЧВ СУМГАИТСКОГО МАССИВА
 АПСШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (мг/кг) 2013 г.

№ разреза	глуб., см	Cu	Zn	Pb	Cd	Cr	Ni	Co
Кларки		20	50	10	0,1-1,0	20	40	8
01	0-15	9,1	92	5	0,94	28	7	2,2
	15-40	12,0	94	5	0,88	29	9	1,4
02	0-26	67,0	84	3	0,94	14	18	1,2
	26-50	38,0	66	8	0,82	19	34	4,2
03	0-16	77,0	65	9	0,82	22	5	3,6
	16-36	26,0	72	5	0,84	20	8	3,7
04	0-16	10,0	58	9	0,92	34	12	1,8
	16-51	9,0	62	5	0,62	38	19	2,8
05	0-20	16,0	88	3	0,36	42	6	1,8
	20-31	9,0	62	4	0,37	68	7	2,6
06	0-22	30	62	9	0,28	25	8	3,6
	22-35	22	65	12	0,51	28	5	3,4
07	0-15	28	48	9	0,28	9	11	5,2
	15-35	9	62	21	0,57	38	7	1,8
08	0-13	9	42	5	0,92	34	8	5,1
	13-33	8	50	5	0,34	24	14	2,6
09	0-28	5	68	4	0,94	17	8	3,4
	28-46	5	74	5	0,82	21	5	5,4
10	0-15	18	62	8	0,28	34	13	4,2
	15-30	12	68	8	0,27	25	9	1,7
11	0-15	38	52	8	0,35	27	18	1,7
	15-47	20	80	9	0,54	29	14	3,1

Эти параметры показывают уровни содержания микроэлементов, но не дают ответа о степени относительной обогатенности почв отдельными микроэлементами в сравнении с кларками почв.

По содержанию микроэлементов исследуемые почвы в северо-западной и южной части Апшеронского полуострова можно сгруппировать по степени концентрации. Наибольшую концентрацию по сравнению с другими микроэлементами имеют цинк, медь и кадмий. В зависимости от расположения ключевых участков от источников техногенного выброса содержание ТМ изменяется. Так в Сумгаитском массиве в 150 м северо-западнее от суперфосфатного завода концентрация цинка в 1,5 раза, меди в 3-3,5 раза, превышают реально допустимую концентрацию по кларкам, общепринятому ПДК [9].

Отдаляясь к северу на 500 м концентрация их на порядок снижается, составляя: цинка — 88 и кадмия — 0,36 (мг/кг). В северо-западном направлении концентрация меди заметно низкая, составляет в верхней части почв — 5-9 мг/кг (разрезы №8 и №9). К югу от источника загрязнения значения элементов возрастают, составляя: цинк — 84, кадмий — 0,94, медь — 67 (мг/кг). Вероятно, превышение концентрации элементов в почвах, расположенных южнее по сравнению с северной точкой (разрез №05), несмотря на более отдаленное расстояние, связано с преобладанием ветров северного направления на полуострове (Таблица).

Помимо техногенных источников загрязнения высокие концентрации связаны с широким развитием засоленных почв и при участии этих элементов в процессах испарительной концентрации [4].

Многие элементы имеют тенденцию к смыванию с поверхности почв и накапливанию в нижних слоях, а кадмию присущи свойства накапливаться в верхнем слое почв и плохо поддаваться разрушению в естественной среде, что сильно затрудняет их очистку.

К следующей группе следует отнести свинец, показатели которого близки к кларковым единицам. Этот элемент имеет достаточно высокие показатели в осадочных отложениях, в некоторых случаях превышающие геохимический фон.

Концентрация свинца близка к кларковым единицам в северо-западном, северо-восточном и южном направлениях (9 мг/кг), почти в 2-3 раза превышающая южное направление, превышает ПДК в 2 раза во втором слое разреза 07, составляя 21 мг/кг. Несколько повышенное содержание свинца вероятно связано с влиянием поднятия на поверхность сильно минерализованных хлоридных вод.

Третья группа металлов — хром, медь (Cu — только в определенных направлениях), кобальт и никель имеют более низкое содержание элементов в почвах - в десятки, даже сотни раз, меньше допустимых норм во всех направлениях суперфосфатного завода. Более низкое содержание этих элементов в почвах вызвано их малой подвижностью в щелочной обстановке.

Выводы

На основании анализа литературного материала и полученных фактических данных можно судить о том, что геохимическая обстановка исследуемых полупустынных серо-бурых почв сухих субтропиков Сумгаитского массива в целом неблагоприятна для миграции большинства микроэлементов, особенно тяжелых металлов, осаждающихся здесь, главным образом, в форме нерастворимых гидроксидов и карбонатов.

Список литературы:

1. Ахундова А. Б., Эюбова С. М. Накопление Mn и Mo в системе почва – растение // *Azərbaycan Torpaqşunaslar əhəmiyyətin əsərləri*, VIII cild. Bakı. 2001. С. 200-201.

2. Мамедов О. Г., Ахундова А. Б. и др. Загрязнение почв и растений придорожной полосы автомагистрали выбросами автотранспорта // Исследования по почвоведению и агрохимии: сб. тр. Института почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана. Т. XV. Баку: Элм. 1999. С. 309-315.
3. Золотарева Б. Н. Распределение и трансформация соединений тяжелых металлов (Cu, Zn, Ni, Pb, Cd) в экосистемах: автореф. дисс. ... докт. физ-мат. наук. М., 1994. 54 с.
4. Исаев С. А., Султанов Р. Р. Экологическая геохимия Приапшеронского шельфа. Баку: EL-Aliace. 2004. 281 с.
5. Исламзаде А. А. Экологическая реабилитация Сумгаита и стратегия мониторинга // Методы проведения экологического мониторинга. Баку. 1998. С. 34-43.
6. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафтов. М.: Астрей. 2000.
7. Исаев С. А., Султанов Р. Р. Геоэкологическое изучение прибрежной полосы пос. Насосный – р. Сумгайтчай // Мат. научн. конф., посв. 90-летию проф. Сулейманова С. М. Баку. 2001.
8. Исаев С. А., Султанов Р. Р. Экологическая геохимия Приапшеронского шельфа. Баку: EL-Aliace. 2004. 281 с.
9. Шакури Б. Г., Мамедов О. Г. Техногенное загрязнение окружающей среды Апшеронского полуострова. Баку. 2001.
10. Бабаева Т. М. Экологическое состояние почв подверженных загрязнению тяжелыми металлами с развитием химической промышленности в городе Сумгаит Азербайджанской Республики // Бюллетень науки и практики. 2017. №. 9. С. 74-80.
11. Aliyev R. Z. The caspian littoral strip in Azerbaijan is concerned with the state of ecology of heavily exposed metals // Global Journal of Ecology, Environment and Alternate Energy Technologies. 2018. Т. 1. №. 1.
12. Ramazanov M. A., Ahmadov I., Hasanova U., di Palma L. U. C. A., Chianese A. Environmental problems of absheron peninsula and caspian sea caused by oil and gas production // Dimensional systems. 2018. V. 2. P. 55.
13. Aliyev F., Khalilova H., Aliyev F. Heavy Metal Pollution of Ecosystem in an Industrialized and Urbanized Region of the Republic of Azerbaijan. 2018. <https://goo.gl/a4LJoS> (дата обращения 01.09.2018).
14. Aliev F. S., Askerov F. S. Groundwater Protection in the Republic of Azerbaijan Related to the Production and Transportation of Oil // Current Problems of Hydrogeology in Urban Areas, Urban Agglomerates and Industrial Centres. 2002. P. 301-315.

References:

1. Akhundova, A. B., & Eyubova, S. M. (2001). Nakoplenie Mn i Mo v sisteme pochva – rastenie. Azərbaycan Torpaqşunaslar əhəmiyyətin əsərləri, VIII cild. Bakı. 200-201.
2. Mamedov, O. G., Akhundova, A. B. i dr. (1999). Zagryaznenie pochv i rastenii pridorozhnoi polosy avtomagistrali vybrosami avtotransporta. In *Issledovaniya po pochvovedeniyu i agrokhimii: sb. tr. Instituta pochvovedeniya i agrokhimii HAN Azerbaidzhana. T. KhV. Baku: Elm.* 309-315.
3. Zolotareva, B. N. (1994). Raspredelenie i transformatsiya soedinenii tyazhelykh metallov (Cu, Zn, Ni, Pb, Cd) v ekosistemakh: avtoref. diss. ...dokt. fiz-mat. nauk. Moscow. 54.
4. Isaev, S. A., & Sultanov, R. R. (2004). Ekologicheskaya geokhimiya Priapsheronskogo shel'fa. Baku: EL-Aliace. 281.
5. Islamzade, A. A. (1998). Ekologicheskaya rehabilitatsiya Sumgaita i strategiya monitoring. In *Metody provedeniya ekologicheskogo monitoringa.* Baku. 34-43.

6. Perel'man, A. I., & Kasimov, N. S. (2000). *Geokhimiya landshaftov*. Moscow. Astreya.
7. Isaev, S. A., & Sultanov, R. R. (2001). Geoekologicheskoe izuchenie pribrezhnoi polosy pos. Nasosnyi – r. Sumgaiytschai. *In Mat. nauchn. konf., posv. 90-letiyu prof. Suleimanova S. M. Baku*.
8. Isaev, S. A., & Sultanov, R. R. (2004). *Ekologicheskaya geokhimiya Priapsheronского shel'fa*. Baku: EL-Aliace. 281.
9. Shakuri B. G., & Mamedov O. G. (2001). *Tekhnogennoe zagryaznenie okruzhayushchei sredy Apsheronского полуострова*. Baku.
10. Babayeva, T. (2017). Ecological state of the soils contaminated with heavy metals, in connection with the chemical industry in the Sumgait city of the Azerbaijan Republic. *Bulletin of Science and Practice*, (9), 74-80.
11. Aliyev, R. Z. (2018). The caspian littoral strip in Azerbaijan is concerned with the state of ecology of heavily exposed metals. *Global Journal of Ecology, Environment and Alternate Energy Technologies*, 1(1).
12. Ramazanov, M., Ahmadov, I., Hasanova, U., di Palma, L. U. C. A., & Chianese, A. (2018). Environmental problems of Absheron peninsula and Caspian Sea caused by oil and gas production. *Dimensional systems*, 2, 55.
13. Aliyev, F., Khalilova, H., & Aliyev, F. (2018). Heavy Metal Pollution of Ecosystem in an Industrialized and Urbanized Region of the Republic of Azerbaijan.
14. Aliev, F. S., & Askerov, F. S. (2002). Groundwater Protection in the Republic of Azerbaijan Related to the Production and Transportation of Oil. *In Current Problems of Hydrogeology in Urban Areas, Urban Agglomerates and Industrial Centres*, 301-315.

Работа поступила
в редакцию 03.12.2018 г.

Принята к публикации
08.12.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Ахмедова Р. Р., Ашурова Н. Д., Бабаева Т. М. Исследование загрязнений тяжелыми металлами почвенного покрова объектов Сумгаитского массива Апшеронского полуострова // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №1. С. 151-156. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/38-02> (дата обращения 15.01.2019).

Cite as (APA):

Akhmedova, R., Ashurova, N., & Babayeva, T. (2019). Investigation of pollution of the soil cover of objects of Sumgait area of the Absheron peninsula with heavy metals. *Bulletin of Science and Practice*, 5(1), 151-156. (in Russian).