

**МИГРАЦИЯ СЕРЫ В СЕРОЗЕМНОЙ ЗОНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕРНИСТЫХ ГАЗОВ***Диярова Мухаббат Хуррамовна**кандидат биологических наук, старший преподаватель,**Каршинский государственный университет, кафедра агрохимия и почвоведения**128003, Республика Узбекистан, г.Карши,**Хайриддинов Акмал Батирович**кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель,**Каршинский государственный университет, кафедра агрохимия и почвоведения**128003, Республика Узбекистан, г.Карши,**Узаков Зафар Заирович**преподаватель,**Каршинский государственный университет, кафедра агрохимия и почвоведения,**128003, Республика Узбекистан, г.Карши,**Хушмуродов Жобир Панжиевич**преподаватель,**Каршинский государственный университет, кафедра агрохимия и почвоведения**128003, Республика Узбекистан, г.Карши,*[DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.59.24-27](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.2.59.24-27)**MIGRATION OF SULFUR IN A SERIOUS ZONE UNDER THE INFLUENCE OF SULFUR GASES****АННОТАЦИЯ**

В агроландшафтов пустынной зоны вблизи газоперерабатывающего завода выявлены техногенные биогеохимические аномалии серы в почвах.

Аккумуляция серы в почвах наряду с удаленности от источника загрязнения зависит от типа почв и ее место ландшафте. В органах плодовых деревьев коэффициент биологического поглощения меньше единицы, что означают, в органах этих растений сера удерживается.

**ABSTRACT**

In agro landscapes of a desert zone near gas-processing plant technogenic biogeochemical anomalies of sulfur in soils are revealed. Accumulation of sulfur in soils along with remoteness from a source of pollution depends on type of soils and its place a landscape. In bodies of fruit-trees the coefficient of biological absorption is less than unit that mean, in bodies of these plants is sulfur keeps.

**Ключевые слова:** сернистые газы, мониторинг, агроландшафт, атмосфера, загрязнения, светлый серозем, механический состав, гумус.

**Key words:** sulphurous gases, monitoring, agro landscape, atmosphere, pollution, light sierozem, mechanical structure, humus.

**Введение.** Долгое время люди на разных континентах и зонах не обращали внимания на загрязнение и его влияние на биосферу, в том числе почвы. С ростом городов и промышленности загрязнение почв настолько возросло, что теперь им невозможно пренебрегать. Загрязнение почв высшей степени сложная проблема, требующая постоянного внимания на много лет вперед.

Загрязнение возникает почти во всех видах деятельности человека. Промышленность дает продукты отходов, которые загрязняют воздух, воду, почву, растений и других блоков ландшафта. Газоперерабатывающие заводы зачастую выбрасывают в атмосферу  $H_2S$ ,  $SO_2$  и других газов.

Муборекский газоперерабатывающий завод в Каршинской степи Узбекистана ежегодно в среднем в атмосферу региона выбрасывает 83,3 тонна  $SO_2$ , 13,8 тонна  $H_2S$ .

Разработка показателей загрязнения почв и растений, а также продуктов растениеводства является одним из основных задач почвенно-геохимического мониторинга. В настоящее время становится очевидной количественной оценки процессов

взаимодействие  $SO_2$ ,  $H_2S$  с почвой в условиях орошения.

**Методы исследований.** Атмосферный баланс сернистых газов на определенной территории должен иметь замкнутый характер. Этому способствует среднее пребывания серы в атмосфере, которое составляет 4сутки [5]. Также определено, что основная масса сернистого газа переносится на расстояние до 3 км.

В целях исследований влияния сернистых газов на свойства почвы и растений выбраны 3 ключевые участки на разных расстояниях от завода с учетом основных направлений ветров.

Участок №1 расположен непосредственно на территории Муборекского газоперерабатывающего завода.

Участок №2 находится на расстоянии 10 км от завода на территории кишлака Карлик.

Участок №3 находится на территории города Карши, на расстоянии 50 км от завода, где практически не ощущается влияние газоперерабатывающего завода. На этих участках велось наблюдений в течение 8 лет. Основным методом исследований почв выбран морфогенетический метод Докучаева,

что касается, химических анализов: гумус определяли по Тюрину [2] валовой азот, фосфор, калий в одной навеске по Мальцеву, Гриценко [2]. S – SO<sub>4</sub> весовым, S – валовой по Айдиняну и др. [1].

**Результаты исследований.** Почвенный покров исследуемой территории неоднороден, что объясняется разнообразием почвообразующих пород и форм рельефа. Север территории, где занят зоной пустынь с пустынно-песчаными карбонатными почвами. Здесь построен и работает Муборекский газоперерабатывающий завод.

Вскипание от 10% соляной кислоты с поверхности слабое, ниже относительно бурное, обладает незначительным содержанием гумуса, в верхнем слое почвы доходящим до 0,66%, и валового азота 0,21%, содержание которых с глубиной убывает.

Содержание валового фосфора – 0,038%, валового калия – 2,87%. В подпахотных горизонтах P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O немного ниже, чем в пахотных.

Такырно-луговые почвы содержат гумуса почти в два раза больше, чем в аналогичных слоях пустынно-песчаных почв. Изменение содержания валового азота меняется в связи с гумусом. Валового фосфора и калия содержатся в пахотном слое соответственно 0,106 и 2,02%. Вниз по профилю их содержания падает.

Светлые сероземы отличаются более стабильным плодородием, в них гумус по профилю колеблется в интервале 0,63-1,20%, фосфор 0,125-0,141%, калия 1,88-1,92%.

В этих условиях орошаемые почвы являются главным поглотителем, нейтрализатором, трансформатором загрязняющих веществ, таких как SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, но буферная способность почв к этим ингредиентам не беспредельно.

Результаты агрохимического анализа почв ключевых участков приведены в таблице 1.

Таблица 1. Агрохимические свойства орошаемых почв, %.

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Глубина, см	Гумус	Валовые		
					N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O
Территория завода	Пустынно-песчаные почв	1	0-30	0,66	0,21	0,038	2,87
			31-50	0,54	0,13	0,017	1,62
			51-70	0,51	0,04	0,023	1,81
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	0-30	1,31	0,09	0,106	2,02
			31-50	0,88	0,08	0,180	1,64
			51-70	0,72	0,06	0,107	1,58
Г. Карши вне влияния завода	Светлые сероземы	3	0-30	1,20	0,12	0,141	1,88
			31-50	0,96	0,08	0,136	1,90
			51-70	0,63	0,05	0,125	1,92

Потребность большинства сельскохозяйственных культур и плодовых деревьев в сере намного ниже, чем в азоте и фосфоре в аридной зоне, особенно в зоне орошения. При Кларке почв 0,085% [4] колебания его в разных почвах значительны.

Черноземы содержат 0,2-0,5%, а сероземы 0,05-0,07% [6]. Трансформации серы в почвах во многом напоминает азота.

В гумусированных почвах значительная часть почвенной серы входит в состав органических соединений. В процессе минерализации, которых в анаэробных условиях образуются сульфаты, в аэробных сульфиды. Сера в почвах и растениях входит в состав таких аминокислот как метионин, цистеин и др. В малогумусных почвах, особенно в засоленных, гипсированных почвах основная масса серы входит в состав сульфатов почв и образует гипс, мирабилит, эпсомит и других сульфатных солей.

Некоторое количество серы в зависимости от вида промышленности и удаленности территории содержится в атмосферных осадках. Однако содержание серы в осадках сильно варьирует. Наибольшее количество серы поступает в почву вокруг промышленных предприятия.

Почвы поглощают серы в зависимости от механического состава, агрохимических и других свойств.

В основу исследований биогеохимических процессов и отрицательных эффектов загрязнения

биосфере положено созданное В.И.Вернадским учение о биосфере и геохимической роли живого вещества планеты [3].

Идея Вернадского заключается в том, что живые организмы, осуществляя разнообразные геохимические функции, в том числе газовую сильно изменяет биосферу.

Состав газов атмосферы, почвы, а также воды в биосфере прочно связан с деятельностью живого вещества, особенно зелеными растениями. Растения, почвы выполняют окислительно-восстановительные функции, в том числе окисление углерода, серы, азота входящих в состав органических остатков.

Нормальное функционирование почв и растений при поступлении и народных техногенных веществ зависит, прежде всего, от состава, а также количество входящего в них ингредиентов.

Человечество ежегодно освобождает при сжигании и переработки газов многие химические элементы и их соединений.

При этом возникает региональные биогеохимические аномалии разного рода. В данном случае аномалии, с повышенным содержанием техногенных веществ в почвах по сравнению с нормальным геохимическим фоном возник в результате воздействия стационарного источника, газоперерабатывающего завода. Аномалии такого рода по содержанию серы наблюдается в пустынно-песчаных и такырно-луговых почвах.

Результаты исследований показывают (таб.2), что в указанных почвах в исходном состоянии (2003 г.) содержание серы колеблется в интервале 0,34- 0,64 %, обнаруживается относительно меньшее содержания серы в пустынно-песчаных почвах и светлых сероземах по сравнению с такырно-луговыми почвами. Наблюдение за этими участками показывают, что под влиянием сернистых газов газоперерабатывающего завода в почвах и растениях аккумулируется сера. Так если в 2003 г. На первом ключевом участке, на пустынно-песчаных (таб.2) серы содержалось в среднем 0,40% то в 2010 г. стало 1,56%, что почти в 4 раза больше.

Аналогичная закономерность наблюдается на такырно-луговых почвах, но менее напряжено. В этих почвах накопление произошло почти в 2 раза, т.е. если в 2003 г. серы содержалось в почве 0,56%, то в 2010 г. стало 1,1%.

На расстоянии 50 км от завода в светлых сероземах существенных изменений в содержание серы в почвах, которые связаны с внесением его в почву в борьбе с вредителями растений. Указанные изменения нашли свое отражение на Кларков концентрации (КК) серы в почвах, которые в 2003 году колебалось в интервале 4,0-5,9 а в 2010 году 5,3-26,6.

Таблица 2.Изменение содержание и Кларков концентрации серы

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Глубина, см	Содержание, %		Кларк концентрации	
				2003	2010	2003	2010
Территория Завода	Пустынно-песчаные почвы	1	0-30	0,45	0,83	5,29	9,76
			31-50	0,41	1,58	4,82	18,59
			51-70	0,34	2,26	4,00	26,59
			0-70	0,40	1,56	4,70	18,35
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	0-30	0,64	0,81	7,52	9,53
			31-50	0,54	0,79	6,35	9,29
			51-70	0,49	1,69	5,76	19,88
Г. Карши вне влияние завода	Светлые сероземы	3	0-30	0,44	0,45	5,18	5,29
			31-50	0,47	0,49	5,50	5,76
			51-70	0,50	0,57	5,88	6,71
			0-70	0,47	0,50	5,53	5,88

Кларк почвы по Виноградову А.П. [4]

Высокие показатели КК (таб.2) относятся к пустынно-песчаным и такырно-луговым почвам, которые находятся под воздействием сернистых газовых отходов газоперерабатывающего завода. Что касается повышенных показателей КК в подпахотных слоях и ниже, то они связаны с поливным режимом почв и растений в регионе.

В результате поливов образовавшиеся сернокислые соли вымываются в глубокие горизонты и аккумулируются. Это положение нашло своё отражение, как в пустынно-песчаных, так и в такырно-луговых почвах. Указанные изменения нашли своё отражение и в органах сельскохозяйственных растений.

Исследованиями установлено, что в зависимости от состояния почв и видов растений, в том числе их органы по-разному реагируют на серы в почвах и атмосферах. При этом сильно отличаются листья, побеги, плоды (таб.3) фруктовых и других деревьев.

В миграции химических элементов в системе почва-растительность существенная регулирующая роль принадлежит растительности. Большие значения имеют видовой состав растений.

Из таблицы 3 видно, что в условиях орошения в органах дерева коэффициенты биологического поглощения (КБП) у разных видов растений произрастающих на одной почве отличаются друг от друга.

Наличия у растений и в его органах механизмов органичивающих аккумуляция избыточных химических элементов по-разному сказываются на их миграции.

Листья характеризуются, прежде всего, формой пластинки. В зависимости от вида деревьев листовая пластинка меняется от ланцетовидной до круглой. Что касается аккумуляции, точнее содержания валовой серы в листьях изученных деревьев в зависимости от удалённости газоперерабатывающего завода, соответственно содержания серы в почвах практически не отличаются друг от друга. В листьях указанных (таб.3) растений содержания серы колебалось в интервале  $4,4 \cdot 10^{-2} - 5,8 \cdot 10^{-2} \%$ .

Наблюдается небольшие различия в содержания серы в листьях персика, которое ниже чем в других растениях и некоторые увеличение его в листьях айвы по отношению к остальным растениям, что связано, с генетическими и другими биологическими особенностями персика айвы.

Таблица 3. Изменение содержания серы и КБП в органах растений.

Ключевые участки	Название почв	№ разр.	Растений	Содержание, 10 <sup>-2</sup>			КБП, 10 <sup>-1</sup>		
				Листья	Побеги	Плоды	Листья	Побеги	Плоды
Территория Завода	Пустынно-песчаные почвы	1	Яблоня	5,1	3,9	3,4	6,0	4,6	4,0
			Абрикос	4,8	4,1	3,0	5,4	4,8	3,5
			Айва	5,6	4,5	4,0	6,6	5,3	4,7
			Миндаль	5,0	4,4	3,9	5,9	5,2	4,6
			Вишня	5,0	4,0	3,6	5,9	4,7	4,2
			Персик	4,8	3,8	3,1	5,4	4,5	3,6
Село Карлык в 10 км от завода	Такырно-луговые почвы	2	Яблоня	5,3	4,0	3,3	6,2	4,7	3,9
			Абрикос	4,7	3,9	3,5	5,5	4,6	4,1
			Айва	5,8	3,7	3,9	6,8	4,3	4,6
			Миндаль	5,1	4,6	3,6	6,0	5,4	4,2
			Вишня	5,2	4,3	3,5	6,1	5,0	4,1
			Персик	4,9	4,1	3,4	5,8	4,8	4,0
Г. Карши вне влияние завода	Светлые сероземы	3	Яблоня	4,7	3,7	3,0	5,5	4,3	3,5
			Абрикос	4,6	3,9	3,6	5,4	4,7	4,2
			Айва	5,2	4,4	4,1	6,1	5,2	4,8
			Миндаль	4,5	4,3	3,8	5,3	5,4	4,3
			Вишня	4,7	3,8	3,2	5,5	4,5	2,8
			Персик	4,4	3,6	2,9	5,2	4,2	3,4

Кларк почвы по Виноградову А.П. [4]

Аналогичные закономерности наблюдаются в побегах изученных деревьев. Только с разницей относительно меньшим содержанием в побегах, чем в листьях. Такое же положение наблюдается в плодах.

В целом в содержание серы наблюдается уменьшение в сторону: листья > побеги > плоды.

Такое закономерное уменьшение наблюдается в КБП. В исследованных органах изученных растений КБП меньше единицы, т.е.  $A_x < 1$  согласно Перельману [7] это означает, что в органах этих растений сера удерживается, а не аккумулируется.

Это положение определило, что независимо от местоположения исследованных участков и типа почвы, в органах растений КБП варьирует в пределах  $3,4 \cdot 10^{-1} - 6,8 \cdot 10^{-1}$ . Как представлено, относительно низкие показатели характерны плодам и побегам этих растений.

**Выводы.** Исходя, из выше изложенных можно заключить, что опасность региональных и постоянных стационарных аномалий заключаются в том, что при не очень высоком уровне аномальности могут и не сказаться существенным образом на состоянии ландшафта, особенно агроландшафта.

Но воздействию на почве и растений в течении многих лет относительно повышенных концентрации биогеохимические активных веществ таких как  $SO_2$ ,  $H_2S$  имеет аккумулятивный эффект в почвах в результате, которого могут возникнуть биогеохимические аномалии в соответствии с этим эндемия в агроландшафтах.

#### Список литературы:

1. Айдинян Р.Х., Иванова М.С., Соловьева Т.Г. Методы извлечения и определения различных форм серы в почвах и растениях. М.: 1968. 22 с.
2. Белоусов М.А., Протасов П.В., Беседин П.Н. (под ред.) Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах. Т.: 1963. 425 с.
3. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М.: 1935. 47 с.
4. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах. М.: 1957. 238 с.
5. Израель Ю.А., Назаров И.М. и др. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеоздат, 1989. 269 с.
6. Пейве Я.В. Биохимия почв. М.: Сельхозгиз, 1961. 422 с.
7. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: 1975. 341 с.