

**Актуальные
проблемы
современной науки®**

№ 3(100) 2018 г.

ISSN 1680-2721

Журнал официально включен в Перечень ВАК Узбекистана

Учредитель:
Издательство «Спутник +»

Компьютерный набор и верстка
Т.В. Дёмина

*Ответственность за содержание статей несут авторы статей.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.*

Адрес редакции: Россия, 109428, Москва, Рязанский проспект, д. 8а
Телефон: (495) 730-47-74, 778-45-60 (с 9 до 18, обед с 14 до 15)

http://www.sputnikplus.ru

E-mail: print@sputnikplus.ru

**Издание зарегистрировано
Министерством Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций**

**Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-39977 от 20 мая 2010 г.**

Объем 21,25 печ. л.

Тираж 1000 экз. Заказ № 1812.

Подписано в печать 29.05.2018

Отпечатано в ООО «Издательство «Спутник +»

Биологические науки

Общая биология

Биогеохимия

Холдаров Д.М., кандидат биологических наук, доцент

Шодиев Д.А.

(Ферганский политехнический институт, Узбекистан)

Райимбердиева Г.Г.

(Андижанский государственный университет им. З.М. Бабура, Узбекистан)

ГЕОХИМИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЛАНДШАФТАХ ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ

В статье описывается миграция микроэлементов в природе, их роль в жизни растений и накопление некоторых микроэлементов.

Ключевые слова: Центральная Фергана, геохимия, гумус, барьер, ландшафт.

In the article the issues of migration of microelements in the nature, their importance in the life of plants and cumulation of some microelements in the pedosphere are presented.

Keywords: Central Fergana, geochemistry, humus, barrier, landscape.

На основании исследований, проведенных в 1983-2016 гг. в условиях пустынной зоны Центральной Ферганы, используя каскадные ландшафтно-геохимические методы закрытого типа [1] исследованы миграция микроэлементов меди, цинка, марганца, молибдена, бора в почвах и растениях, определены высокая чувствительность почвенного покрова к антропогенному воздействию. В связи с этим химический состав, микроэлементов почв можно рассматривать как индикатор техногенного давления на ландшафт.

При этом различные содержания метаболитов микроэлементов могут характеризовать интенсивность техногенного процесса. В большинстве пустынных ландшафтах наблюдается процесс соленакопления в разных блоках геохимического ландшафта.

Этому способствует испарительный барьер [2]. В зонах распространения испарительного барьера миграция микроэлементов в блоках ландшафта происходит несколько по иному. Этот вопрос изучен нами в условиях распространения орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы.

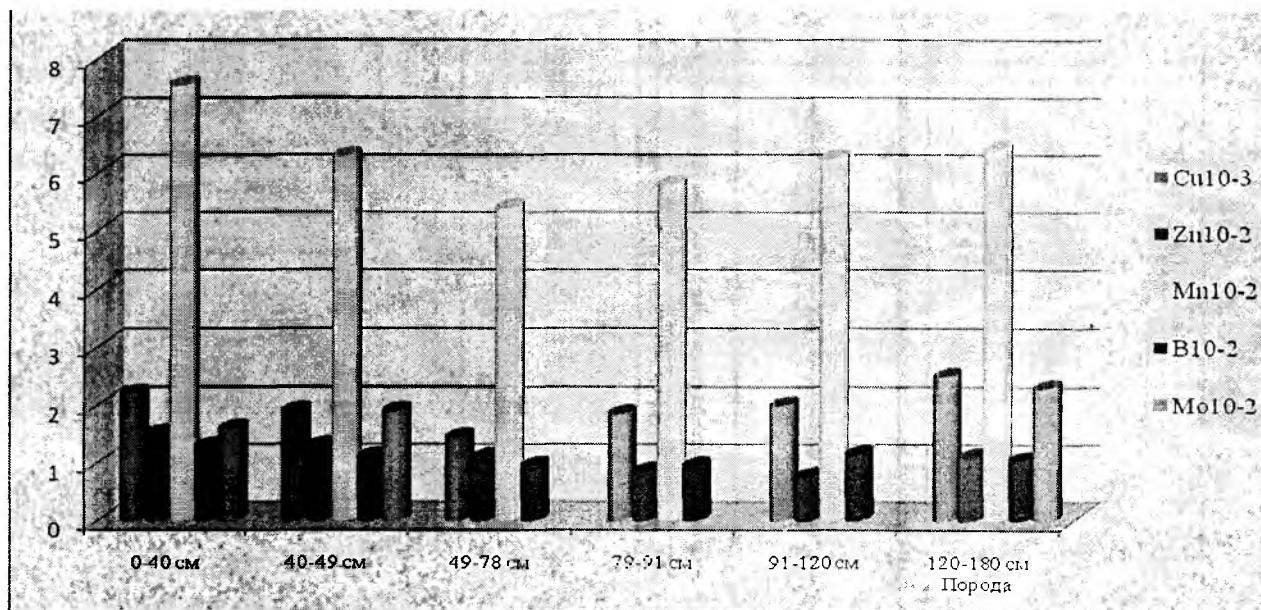
Для района распространения орошаемых луговых сазовых почв характерно испарительные педогеохимические барьеры. Содержание гумуса и питательных веществ в почвах ландшафта невысокое. Так, гумус содержится в пахотном и подпахотном горизонте 0,9-1,5 азота валового 0,07-0,13 %. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, соотношения углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот находятся в переделах 1,0-1,22.

Для обеспечения сельскохозяйственных культур микроэлементами во всех ландшафтах важно не их валовое содержание в почве и в других блоках ландшафта, а содержание этих элементов в подвижной-доступной для растений форме.

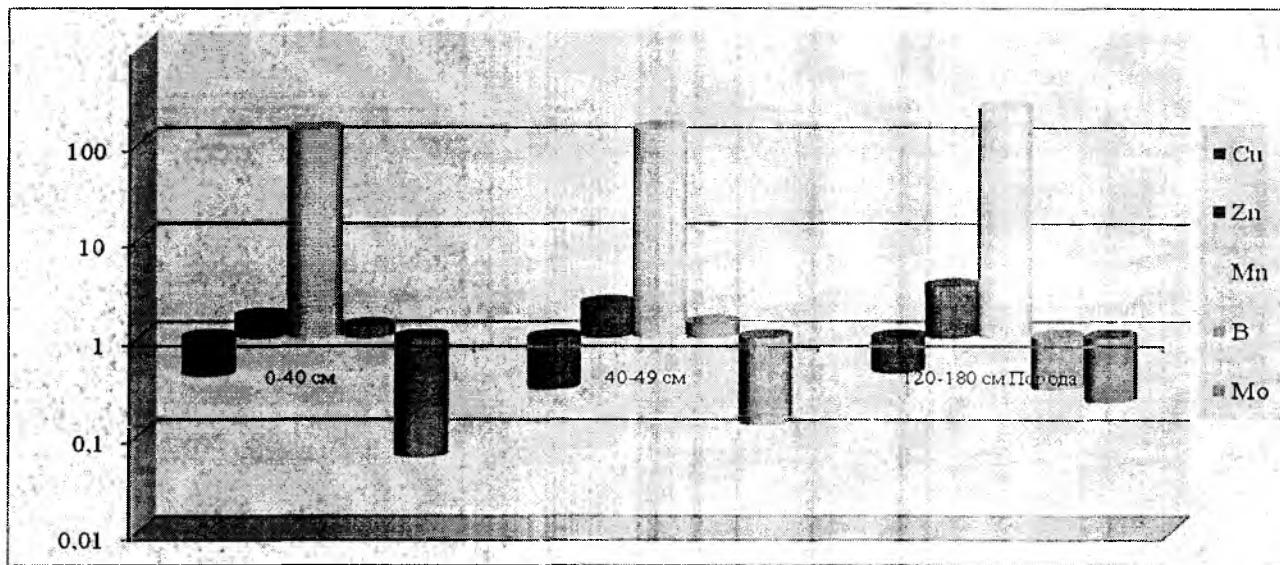
Подвижность микроэлементов в почвах на ряду другими зависит от того, входит ли настоящий микроэлемент в кристаллическую структуру минералов или химически связан с гумусом, коллоидами почв, а также геохимической обстановкой.

Экологическая связь организмов с геохимической средой осуществляется через миграцию химических элементов в биосфере.

Среднее содержание микроэлементов в почвах и почвообразующих породах и растениях элементарных ландшафтов пустынной зоны Ферганской долины не высокая (рис. 1-2) [6], [7], [8]. Геохимическая обстановка в элементарных ландшафтах определяет уровень содержания подвижных и валовых форм микроэлементов.



*Рис.1. Изменение содержания микроэлементов в основных блоках элементарного ландшафта
(Валовые, %)*



*Рис.2. Изменение содержания микроэлементов в основных блоках элементарного ландшафта
(Подвижные, мг/кг)*

Содержание меди и молибдена очень низкое по отношению к другим микроэлементам. Содержание цинка и бора относительно близки между собой. Относительно высокое содержание марганца наблюдается как в почвах, так и в почвообразующих породах.

На пониженных элементах рельефа в условиях близкого залегания грунтовых вод к поверхности, где они по капиллярам могут подниматься до корнеобитаемого слоя и выше, формируются супераквальные ландшафты. В наших условиях супераквальный ландшафт расположен как биогеохимическая провинция в пустынной зоне Ферганской долины.

Наиболее характерны для пустынь испарительные геохимические барьеры. Основными признаками этих барьеров в ландшафтах служат солевые выщеты в естественной флоре.

Нами обнаружено, что в зоне распространения испарительных барьеров наряду с водорасстворимыми солями в профиле почв и грунтов наблюдается накопление гипса и карбонатов в порядке 20-30 и более процентов. Кроме того, установлено, что в биогеохимических провинциях, обогащенных молибденом, встречается особый вид подагры у животных и человека [3].

В зоне испарительной концентрации молибден, медь, цинк, марганец, бор могут аккумулироваться как в почве, так и в солончаковых горизонтах и корках. Соотношение меди и молибдена в пахотных слоях почвы изучаемого ландшафта составляет 1,37, в подпахотных слоях 1,00, а в глубинном горизонте, почвообразующей породе его соотношение равняется 1,09, в растениях хлопчатника оно равно 0,61. Согласно данным [4] прямое действие молибдена на организм животных и человека наблюдается, если в почвах на одну часть меди приходится молибдена 1,4.

В условиях засушливого климата, где преобладают нейтральные ($\text{pH}=7-7,5$) и слабощелочные воды, испарительная концентрация изученных металлов выражена слабо, что связано со свойствами самих микроэлементов и геохимической обстановки. Изученные орошаемые луговые сазовые почвы карбонатны по всему профилю. Вместе с карбонатами осаждаются микроэлементы.

У дневной поверхности с хлоридами и сульфатами концентрируются молибден, цинк, марганец, медь, бор. Наибольшее количество этих микроэлементов приходится к пахотному (0-40 см) горизонту, что характерно для испарительных барьеров зоны пустынь. Исключение составляет лишь медь, которая в материнских породах немного больше, чем в пахотном горизонте (рис. 1-2).

В целом обращает на себя внимание накопление микроэлементов в верхних горизонтах почвы, что связано наряду с указанными причинами с их биологическим выносом. Следует отметить, что в целях получения высоких урожаев хлопка-сырца применяются и высокие дозы азотных, фосфорных, калийных удобрений и навоз, которые содержит разные микро и макроэлементы. В суперфосфате содержится бора 1-1000, марганца 20-3000, цинка 4-3000, меди 1-300, молибдена 0,5-35 мг/кг.

Изменение урожайность сельхозкультур и геохимическая обстановка в ландшафтах наряду с другими причинами зависит и от миграции микроэлементов. Как видно из данных рис.-2 элювиально-аккумулятивные коэффициенты (КЭА) микроэлементов, которые отражают степень связи генетических горизонтов почв почвообразующими породами, невысокие и находятся в пределах 0,58-1,37.

Высокие показатели КЭА соответствуют пахотным и подпахотным горизонтам почвы. Наиболее высокие показатели КЭА соответствуют цинку, бору, марганцу. Коэффициенты геологического поглощения (AX), которые показывают связь между химическим составом почв и произрастающих на них растений, указывают на то, что интенсивность биологического поглощения изученных микроэлементов неодинакова.

Таблица 1

Изменение некоторых ландшафтно-геохимических показателей

Горизонты	Глуби-на, см	Кэа					КК					Ах				
		Mo	Cu	Zn	Mn	B	Mo	Cu	Zn	Mn	B	Mo	Cu	Zn	Mn	B
Ap пахотный	0-40	0,81	0,88	1,37	1,17	1,23	0,69	0,47	1,82	0,75	10,7	1,45	0,36	0,15	0,79	1,47
Ap-п/ пахотный	40-49	0,68	0,76	1,18	0,98	1,06	0,83	0,40	1,57	0,63	9,17	1,73	0,41	0,95	0,95	1,71
B ₁	49-78	-	0,58	1,00	0,84	0,90	-	0,31	1,32	0,54	7,92	-	0,54	1,11	1,11	2,00
B ₂	79-91	-	0,74	0,77	0,90	0,90	-	0,39	1,02	0,58	7,92	-	0,43	1,03	1,03	2,00
C/глеевый	91-120	-	0,80	0,69	0,97	1,09	-	0,43	1,12	0,62	9,58	-	0,39	0,29	0,96	1,65
C/порода	120-180	0,56	-	-	-	-	-	0,53	1,32	0,64	8,75	2,09	0,32	0,20	0,93	1,81

По интенсивности биологического поглощения все элементы разделяются [5] на четыре группы. По этому показателю цинк, медь, молибден входят в элементы среднего биологического захвата.

Марганец находится на границе элементов сильного биологического поглощения бора и связана с высокими его концентрациями, которые находятся в пределах до 8 и 11. Величина КК цинка и молибдена соответственно находится в пределах 1,92-1,82 и 1,45-2,09. Вклад отдельных микроэлементов в геохимических ландшафтах иногда путём внесения их в почву регулируется человеком.

При рассмотрении устойчивости почв и растений по отношению к химическому антропогенному загрязнению, для цели охраны почв и растений и других компонентов геохимического ландшафта необходимо учитывать не только почвенно-геохимические факторы миграции микроэлементов и пестицидов, но и ландшафтно-геохимическую обстановку в целом, усиливающую влияние химического загрязнения того или иного типа.

Однако почвенно-геохимические условия являются главным звеном в процессах миграции веществ в ландшафтах (табл. 1).

Оптимизация минерального питания растений и агротехника борьбы с вредителями сельскохозкультур в пустынных элементарных ландшафтах охрана и контроль за состоянием почв и растений должны предполагать при этом сопряженных компонентов – биосферы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазовская М.А. Теория геохимии в ландшафтах в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самоочищению. Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. Москва: Наука. 1981. – 256 с.
2. Перельман А.И., Рехарский В.И. Геохимия ландшафтов рудных провинций. Москва: Наука. 1982. – 260 с.
3. Ковалевский В.В. Геохимическая экология – основа системы биохимического районирования. Труды биохимической лаборатории. Москва: 1978. – 196 с.
4. Ковалевский В.В., Яровая Г.А. Биохимические провинции, обогащение молибденом или медью и молибденом в условиях Горной Армении. Труды биохимической лаборатории. Москва: 1978. – 196 с.
5. Перельман А.Н. Геохимия ландшафта, Москва: Высшая школа, 1975. – с. 341.
6. Холдиров Д.М. Геохимия солончаков и засоленных орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы: дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук. Ташкент, 2006.
7. Холдиров Д. Агрогеохимия бария в почвах пустынь. Аграрный вестник Урала №3 (109), 2013 г. -13 с.
8. Холдиров Д. О генезисе пустынно-песчаных почв Центральной Ферганы. Научный вестник. ФерГУ. №4, 2015 г. – 34 с.