

УДК 577.41/46

БИОМОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.С. Шаназарова, А.Т. Ахматова

Приведен анализ содержания тяжелых металлов в воде, почве и растениях айыл окмоту Бостери. Установлено превышение ПДК в указанном объекте в несколько раз.

Ключевые слова: биомониторинг; загрязнение; тяжелые металлы; почва.

BIOMONITORING OF ENVIRONMENT

A.S. Shanazarova, A.T. Akhmatova

The paper analyzes the content of heavy metals in water, soil and plants from Bosteri village. The authors determine the exceedance of maximum permissible concentration (MPC) of the specified object by several times.

Key words: biomonitoring; pollution; heavy metals; soil.

Важнейшей составной частью экологического мониторинга окружающей природной среды является биомониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза различных изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Биомониторинг делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последовательного процесса изучения здоровья экосистемы. Основной задачей экологического мониторинга является наблюдение за загрязнением биоты с целью разработки систем раннего оповещения, диагностики и прогнозирования [1].

В настоящее время глобальные масштабы приобрели истощение природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и нарушение экологического равновесия. Загрязнение тяжелыми металлами происходит разными путями. Окружающая среда чутко реагирует на поступление микро- и макроэлементов. Почва аккумулирует химические соединения, передает их растениям, произрастающим в данной местности. Растительность является важным биотическим компонентом природных экосистем и, соответственно, играет главную роль в их структурно-функциональной организации.

Растения способны поглощать из окружающей среды в больших или меньших количествах практически все химические элементы. Однако с позиции минерального питания тяжелые металлы можно разделить на две группы:

1) необходимые в незначительных концентрациях для метаболизма растений (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo), которые становятся токсичными, если их содержание превышает определенный уровень;

2) металлы, не участвующие в метаболизме растений (Pb, Cd, Hg), которые токсичны даже в очень низких концентрациях [2].

Группа растений, произрастающая в различных условиях, имеет определенный уровень концентрации тяжелых металлов. Содержание тяжелых металлов в растениях зависит от множества факторов: систематического положения растений, условий обитания, фенологической фазы, возраста, погодных условий года и т. д. Растительность не только чувствительна к нарушениям окружающей среды, но и отражает изменения экологической обстановки окружающей среды в результате антропогенного воздействия. Способность растений поглощать те или иные элементы может играть роль индикатора местности при определении уровня загрязняющих веществ, в том числе и радиоактивных.

В настоящей работе мы приводим данные биомониторинга на содержание тяжелых металлов в воде, почве и растениях айыл окмоту Бостери Иссык-Кульского района.

Для проведения анализа были взяты пробы почвы – 100 г, вода – 3 л и растение (полюнь эстрагон) – 100 г. Сбор проводился рядом с АЗС, находящейся по главной трассе Бишкек – Кара-Кол, в 500 м от озера Иссык-Куль.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в воде

Элементы	Mn	Ni	Cr	Cu	Pb	Sn
%	10–2 0,3	10–3 0,4	10–3 5	10–3 1,6	10–3 0,3	10–3 0,5
Мг/кг сухого в-ва	30	4	50	1,2	3	5
ПДК, мг/кг сухого в-ва	1	0,01	0,07	1	0,03	

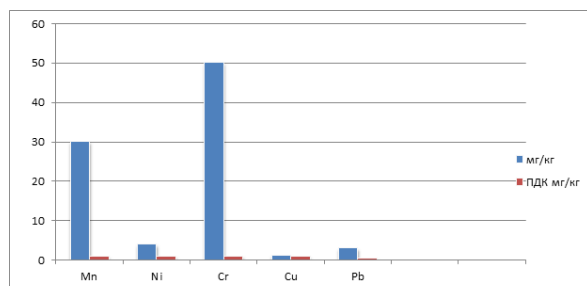


Рисунок 1 – Содержание тяжелых металлов в воде

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почве

Элементы	Mn	Ni	Cr	V
%	10–2 2	10–3 2	10–3 5	10–2 0,2
Мг/кг сухого в-ва	200	20	50	20
ПДК, мг/кг сухого в-ва	2,1	4,0	6	1

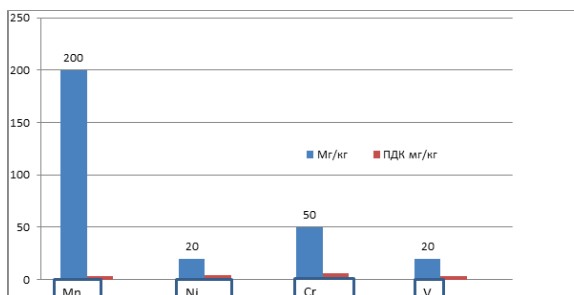


Рисунок 2 – Содержание тяжелых металлов в почве

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в растениях

Элементы	Mn	Ni	Co	Ti	Mo	Zr	Nb	Cu	Y	La	P	Be	Sr	Ba	Pb	Ag	Bi
%	10–2 0,48	10–3 0,48	10–3 0,384	10–1 0,144	10–3 0,019	10–2 0,086	10–3 0,115	10–3 0,672	10–3 0,48	10–2 0,115	10–1 0,864	10–4 0,864	10–2 0,672	10–2 0,192	10–3 0,864	10–4 0,048	10–3 0,029
Мг/кг сухого в-ва	48	4,8	3,84	144	0,19	8,6	1,15	6,72	4,8	11,5	864	0,864	67,2	19,2	8,64	0,048	0,29
ПДК, мг/кг сухого в-ва	0,3				0,03			5							0,3		

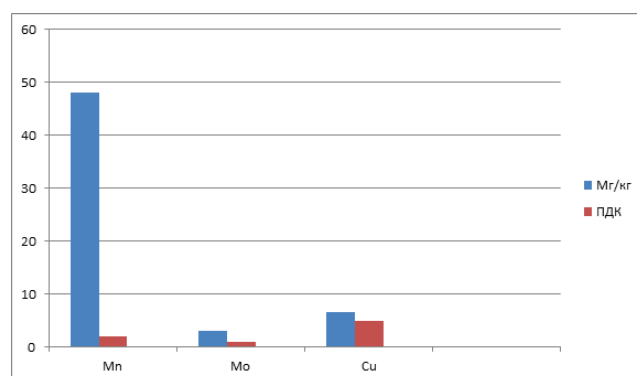


Рисунок 3 – Содержание тяжелых металлов в растениях

Анализ проб проводили методом спектрального анализа в Центральной лаборатории Государственного агентства по геологии и природным ресурсам.

Содержание тяжелых металлов в воде представлено в таблице 1 и на рисунке 1.

По содержанию тяжелых металлов в воде показано, что такие элементы как марганец (Mn), никель (Ni), хром (Cr), свинец (Pb) в несколько раз превышают установленный уровень ПДК. Так, содержание марганца (Mn) превышает ПДК в 30 раз, содержание никеля (Ni) – в 400 раз, содержание свинца (Pb) – в 100 раз и наивысшее превышение ПДК составляет хром (Cr) – в 700 раз.

Содержание тяжелых металлов в почве. Содержание тяжелых металлов в почве представлено в таблице 2 и на рисунке 2.

Как видно из таблицы 2 и рисунка 2, содержание тяжелых металлов в почве также превышают ПДК. Показано что содержание марганца в почве превышает ПДК в 100 раз, содержание никеля (Ni) – в 5 раз, хрома (Cr) – в 8 раз и ванадия (V) – в 20 раз.

Содержание тяжелых металлов в растениях. Для исследования использовано растение – полынь эстрагон, произрастающее вблизи АЗС. Эстрагон применяется в медицине как лечебное средство при желудочно-кишечных заболеваниях, а также при борьбе с паразитами, заражающими организм человека (клещи, глисты). «Тройчатка» – лекарственное средство включающее для борьбы с паразитами полынь, пижму, гвоздику. Полынь-эстрагон является также аллергенным растением. Методом спектрального анализа установлено превышение ПДК по марганцу в 160 раз. Содержание молибдена, по сравнению с ПДК, превысило его в 6 раз. Содержание меди (Cu) превысило ПДК в 1,3 раза, что показано в таблице 3 и на рисунке 3 [3, 4].

Выводы

Все живые организмы контактируют с окружающей их средой. Растения – промежуточное звено, через которое переходят элементы из почвы, воздуха, воды в организмы животных и человека. В исследованных нами трех образцах растений, воды и почвы наблюдалось наличие различных элементов: Mn, Ni, Ti, V, Cr, Mo, Cu, Pb, P и др. Тяжелые металлы, обнаруженные в растениях, относятся к разным классам опасности: Pb – 1 класс, Cr, Mo, Cu – 2 класс, Mn – 3 класс опасности. На основании полученных данных можно сделать вывод, что избыток таких металлов приводит к угнетению растений, поражению развития генеративных органов растений, снижению плодородности почвы и подвешают опасности здоровье и жизнь населения.

Литература

1. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении / Л.К. Садовникова, Д.С. Орлов, И.Н. Лозановская. М.: Высшая школа, 2006.
2. Шаназарова А.С. Индикаторная роль растений в определении степени загрязнения тяжелыми металлами в п. Каджи-Сай / А.С. Шаназарова, А.Т. Ахматова // Материалы междунар. науч.-техн. конф. Бишкек: Айат, 2013.
3. Шаназарова А.С. Биомониторинг как метод выявления риска чрезвычайных ситуаций / А.С. Шаназарова // Архитектура, строительство и дизайн стран Центральной Азии в начале нового тысячелетия: материалы междунар. науч.-практ. конф. 19–22 апреля 2011 г. Бишкек.
4. Бозов К.Д. Управление безопасностью в кризисных ситуациях природного и техногенного характера: учеб.-метод. пособие / К.Д. Бозов, С.Т. Иманбеков, Б.С. Ордобаев и др. Бишкек: КРСУ, 2011. 84 с.