

УДК 504.054+63

Радионов А.С.

Московский государственный областной университет

О ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛАХ В ПОЧВАХ КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ*

A. Radionov

Moscow State Regional University

HEAVY METALS IN KOSTROMA REGION SOIL

Аннотация. Отмечено приоритетное значение мониторинга географической оболочки. Приведены примеры наиболее часто используемых методик и объектов мониторинга. Оценка географо-экологической ситуации представлена как важный элемент в изучении территории. Выделяется её высокая практическая значимость, основанная на вариативности в использовании. Дана физико-географическая характеристика Костромской области как объекта изучения. Приведены уровни содержания тяжелых металлов для России и фоновый многолетний уровень для Костромской области.

Ключевые слова: мониторинг, объект, фоновый уровень, приоритетное значение.

Abstract. The importance of geographical casing monitoring is marked. The examples of widely used monitoring methods and objects are given. The geoecological situation assessment is represented as an important element in territory investigation. Its high practical significance is based on the application variability. The physical geographical characteristic of Kostroma region as the study object is done. The levels of heavy metals maintenance for Russia on the whole and for Kostroma region in particular are shown.

Key words: monitoring, object, background level, priority value.

В современном мире уровень техногенной нагрузки на территорию значительно увеличился. В связи с этим мониторинг содержания загрязняющих веществ стал необходимым атрибутом научно-практической деятельности. Под влияние загрязнений попадает географическая оболочка, огромное воздействие на себе испытывают атмосфера, гидросфера и, несомненно, педосфера.

Методики исследования территории разнообразны и обусловлены выбором той особенности, на основе изучения которой будет произведена её оценка. Важной составляющей изучения территорий является оценка географо-экологической ситуации, которая основывается на мониторинге состояния основных компонентов среды. Методики и объекты геоэкологической оценки разнообразны. Наиболее часто используемыми методиками являются газожидкостная хроматография, атомно-абсорбционный анализ и биотестирование, использующие в качестве объектов исследования почву, воду, воздух, продукты побочного пользования и многие другие компоненты. На основе мониторинговых данных создаются комплексные отчёты, делаются кратковременные и долгосрочные прогнозы.

В настоящей работе на примере результатов исследования почв Костромской области будет рассмотрено содержание в них тяжелых металлов. В зависимости от полученных данных даётся вариативная оценка географо-экологической ситуации на изучаемой территории.

К тяжелым металлам относятся более 40 химических элементов.

При фоновом содержании в почве их называют микроэлементами, т. е. необходимыми, хотя и в очень малых количествах, элементами питания для биоты. Практически все химические элементы выполняют свою экологическую функцию. Особенности их функционирования за-

* © Радионов А.С.

висят от уровня концентрации [4].

При повышенном содержании этих веществ возникает угроза загрязнения, приводящего к токсичным условиям. Предельно допустимое содержание тяжелых металлов в почве ещё точно не определено, а имеющиеся рекомендации часто противоречивы [3].

Кострома входит в состав Золотого кольца России. Протяженность Костромской области с севера на юг составляет 260 км, с запада на восток – около 420 км, площадь территории – приблизительно 60,2 тысячи км². На севере Костромская область граничит с Вологодской, на юге – с Ивановской и Нижегородской, на западе – с Ярославской, на востоке – с Кировской областями.

Для территории Костромской области характерен ледниковый моренный ландшафт. Особенно хорошо черты данного ландшафта заметны в Костромском, Чухломском и Галичском районах. Самыми яркими формами рельефа на территории области являются Костромская и Унженская низины, Галичско-Чухломская гряда и отроги Северных увалов [6]. Костромская область находится в зоне дерново-подзолистых почв. В зависимости от объективных условий степень оподзоливания выражена не везде одинаково. Исходными породами для образования почв Костромской области в большинстве случаев послужили породы ледникового происхождения – пески и глины [5].

Объектом данных исследований являются пригородные территории Костромской области. В ходе работы анализировались почвенные образцы по содержанию в них трёх элементов, относящихся к группе тяжелых металлов: свинец, цинк и медь. Отбор образцов проводился в девяти районах области и в самой Костроме в 2009-2010 гг. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Фоновое содержание химического вещества – уровень содержания, сравнение с которым позволяет обнаружить особенности в аналогичных объектах. За фоновое содержание в почвах может быть принято количество элемента в погребенных почвах, в датированных музейных образцах. Кроме того, можно использовать ранее опубликованные сведения о прежнем состоянии исследуемых почв и результаты, полученные расчётным путём на основе анализа многолетней динамики содержания контролируемых элементов в почве [1].

Среднее содержание свинца в почвах пригородных территорий районов Костромской области варьирует от 4,4 до 11,1 мг/кг, что ниже стандартного фонового многолетнего уровня валового содержания по верхнему пределу (табл.2). Необходимо отметить, что при сравнении среднего многолетнего показателя по Костромской области (табл. 2) и среднего содержания за период 2009-2010 год (табл. 1) отмечено повышение содержания свинца в 6 (67%) изучаемых районах. В остальных 3-х средний уровень содержания ниже среднего по области.

Также важно обратить внимание на Буйский район (табл. 1), где среднее содержание свинца превысило среднее по области на 191% и нормальный уровень – на 10% (табл. 2). Что касается областного центра – города Костромы, то среднее содержание свинца (табл. 1) ниже стандартного фонового многолетнего уровня валового содержания по верхнему пределу, но превышает на 23% процента нормальный уровень содержания (табл. 2).

Среднее содержание цинка в почвах изучаемых районов варьирует в диапазоне от 14,9 (Кологривский район) до 41,6 мг/кг (Костромской район) (табл.1). Важно отметить, что содержание цинка на исследуемых территориях ниже стандартного и нормального уровня содержания (табл. 2). Сравнивая с уровнем среднего многолетнего содержания (таб. 2), видим, что средний уровень на 2009–2010 гг. (табл.1) превышает его в 2,9 раза.

Среднее содержание меди в почвенном покрове изучаемых территорий Костромской области варьирует в пределах от 4,1 до 12,1 мг/кг (табл. 1). Следует отметить, что содержание меди, как и цинка, меньше, чем при стандартном и нормальном уровне, но больше, чем по

Таблица 1

Средний уровень содержания тяжелых металлов в почвах некоторых районов Костромской области за период 2009-2010 гг. мг\кг

Район	Свинец	Цинк	Медь
Галичский	5,0	22,6	5,2
Солигаличский	4,5	28,9	11,3
Чухломской	8,0	20,2	5,7
Костромской	7,3	41,6	5,8
Нерехтский	8,7	24,1	6,4
Волгореченский	6,05	27,9	12,1
Буйский	11,1	32,5	7,04
Красносельский	7,1	33,5	9,6
Кологривский	4,4	14,9	4,1
Кострома	12,3	39,6	6,6
Средний показатель по области	6,9	27,3	7,5

Таблица 2

Фоновый многолетний уровень валового содержания ТМ в почвах, мг/кг

Показатель	Свинец	Цинк	Медь
Стандартный ²	16	45	17
Нормальный ²	10	50	20
Костромская область (среднее 1996–2006гг.)*	5.8	9.5	2.6

* Отчёты ФГУ ГСАС «Костромская»

² Временные методические рекомендации по контролю загрязнений почв. Ч 1. М.: Гидрометеоиздат, 1983.127 с.

данным среднего многолетнего наблюдения (табл. 2).

По результатам исследований, среднее содержание меди за 2009–2010 гг. (табл. 1) в 2,3 раза ниже стандартного содержания, в 2,7 раза ниже нормального содержания и в 2,9 раза выше среднего многолетнего уровня по Костромской области (табл. 2).

Выводы

1. Уровень содержания тяжелых металлов в почвах изучаемых районов Костромской области в целом ниже стандартного и нормального. Это связано с относительно невысокой антропогенной нагрузкой на территорию.

2. На основе проведённых исследований отмечается увеличение среднего уровня содержания тяжелых металлов за период 2009–2010 гг. по отношению к среднему многолетнему показателю по области за

1996–2006 гг. Можно предположить, что это связано с рядом преобразований в агропромышленном комплексе. Среди факторов преобразований следует выделить рост производственной деятельности сельхозпредприятий (изменяется степень транспортной нагрузки, и также увеличивается количество использованных удобрений и ядохимикатов). Предполагается тенденция усиления данных факторов, которые оказывают непосредственное влияние на степень содержания тяжелых металлов в почве изучаемых территорий.

3. Свинец, цинк и медь, в той или иной степени, загрязняют почвенный покров Костромской области. Уровень содержания изучаемых элементов неодинаков в различных районах, что связано с особенностями почвенного состава и различиями в степени техногенной насыщенности на каждой из исследованных территорий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волгин Д.А. Фоновый уровень и содержание тяжелых металлов в почвенном покрове Московской области // Вестник МГОУ. Естественные науки. М; 2009. № 3. С. 90-95.
2. Временные методические рекомендации по контролю загрязнений почв. Ч. 1. М.: Гидрометеоздат, 1983. 127 с.
3. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение. М.: Колос, 2008. 216 с.
4. Добродеев О.П., Зубов В.И. Введение в экологию литосферы: Учебное пособие М.: Изд-во МПУ, 1999.
5. О природноресурсном потенциале Костромской области // Информационно-аналитический бюллетень. Кострома, 2005. № 20. С. 42-45.
6. Сердюкова А.В., Радионов А.С. Тяжелые металлы в ландшафтах Костромской области // Геология, геоэкология, эволюционная география. СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. С.134-137.