

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

© 2009 Н.А. Ильина, Н.А. Казакова, О.Г. Зотов

Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова

Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность. Выделены приоритетные элементы, установлены источники загрязнения. Установлено содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве и их концентрация, что может быть использовано в планировании природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: почвенный покров, цементная промышленность, тяжелые металлы

При современных темпах промышленного развития, когда влияние человека на природу все возрастает и по своей интенсивности и распространению становится общепланетарным, вопросы состояния окружающей среды приобретают исключительно важное значение. В современных условиях природная среда подвержена комбинированному техногенному загрязнению. Известно, что в связи с жизнедеятельностью человеческой цивилизации синтезируются и попадают в окружающую среду сотни тысяч новых химических соединений с невыясненными токсикологическими характеристиками [4].

Почвы занимают особое место в экологических системах и выполняют огромное количество функций. Важнейшая из них – экологическая, обеспечивающая жизненное пространство для человека и живых организмов. Почва – полифункциональная система. Она способна накапливать, консервировать, очищать, перераспределять поллютанты [1]. Так, разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность. Промышленные выбросы

представляют угрозу экологическому состоянию окружающей среды и оказывают влияние на направленность почвообразовательных процессов [2]. В связи с этим огромное значение приобретают вопросы ранней диагностики направленности этих процессов и принятия мер для устранения негативных последствий.

Основная часть металлов поступает в почвы за счет атмосферных выпадений, и их распределения в почвах можно рассматривать как долговременный индикатор степени экологического благополучия или неблагополучия исследуемых территорий [3]. Техногенное загрязнение почв в пределах крупных промышленных зон влечет за собой опасность поступления тяжелых металлов в приземные слои атмосферы (50-60% пыли в приземной части атмосферы имеет почвенный генезис) [7]. Распределение тяжелых металлов по поверхности почвы определяется многими факторами. Оно зависит от особенностей источников загрязнения, метеорологических особенностей региона, геохимических факторов и ландшафтной обстановке в целом [6].

Производство цемента является источником загрязнения всех трех составляющих биосферы: атмосферы, гидросферы и литосферы [5]. Промышленные предприятия цементного производства регулярно выбрасывают в окружающую среду большое количество твердых, газообразных и жидких отходов.

Ильина Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, проректор по научной работе. E-mail: n-ilina@mail.ru

Казакова Наталья Анатольевна, аспирант. E-mail: nakaz17@mail.ru

Зотов Олег Геннадьевич, студент

Целью данной работы является оценка изменений почвенного покрова, выявление и анализ закономерностей трансформации морфологических, важнейших физико-химических и биоэкологических свойств почв, экологическое зонирование почв в районах антропогенного воздействия промышленных предприятий.

На территории цементного завода было заложено 5 пробных площадей (ПП) прямоугольной формы. Пробная площадь №1 (ПП₁) была заложена на расстоянии 100 м от ограждения завода, ПП₂ – на расстоянии 500 м от пробной площади №1, ПП₃ – на расстоянии 1000 м от ограждения заводской территории, ПП₄ – на расстоянии

2000 м от ограждения заводской территории. Контрольная площадь №5 (ПП₅ – контроль) была заложена в 5000 м от границы завода, которая по рельефу, характеру почв и геоботаническому составу растений соответствует опытным пробным площадям. Отбор почвы производили на пробных площадях биоиндикационной сетки, охватывающей всю территорию. Содержание основных элементов загрязнения определяли по общей методике на атомно-абсорбционном спектрофотометре “ААС-3”. Полученные результаты представлены в таблицах, данные учитывают розу ветров и заложены пробные площади (в порядке удаления от них).

Таблица 1. Содержание подвижных форм ТМ в почвах тестируемых пунктов

№ образца	pH	Cu мг/кг	Zn мг/кг	Pb мг/кг	Cd мг/кг	Ni мг/кг
ПП1	5,70	20,4	33,7	18,8	0,9	19,6
ПП2	5,63	19,4	31,7	17,0	0,8	18,6
ПП3	5,85	18,6	29,8	15,2	0,6	17,1
ПП4	5,72	12,5	25,5	10,0	0,5	13,2
ПП5	5,90	13,1	22,8	9,5	0,4	14,0
ОДК		66,0	110	65,5	1,0	40,0
фон		11,8	24,4	9,5	0,47	35,5

Эколого-геохимический анализ техногенного загрязнения почвенного покрова показал, что наиболее приоритетными элементами являются Cu, Zn, Pb, Cd, Ni. В верхних почвенных горизонтах в порядке приближения к промышленным объектам происходит усиление аккумуляции меди и цинка, обусловленной не только характером функционирования этих горизонтов биогеоценоза, но и химическими особенностями (подвижностью) этих элементов. Накопление цинка отрицательно влияет на большинство почвенных процессов: вызывает изменение физических и физико-химических свойств почвы, снижает биологическую деятельность. Цинк подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего нарушаются процессы образования органического вещества в почвах. Следует отметить усиление токсичности тяжелых металлов при их совместном воздействии на живые организмы в почве.

Совместное воздействие цинка и кадмия оказывает в несколько раз более сильное ингибирующее действие на микроорганизмы, чем при такой же концентрации каждого элемента в отдельности.

Таблица 2. Средняя концентрация ТМ (мг/кг)

ТМ	Cu	Zn	Pb	Cd	Ni
Средняя	16,8	28,7	14,1	0,64	16,5
ОДК	66,0	110,0	65,5	1,0	40,0
Сфоновая	11,8	24,4	9,5	0,47	35,5

В большинстве своем концентрации твердых металлов в почвах города не превышают региональных относительно допустимых концентраций (ОДК), но фоновые показатели региона значительно превышены.

Выводы:

1. Почва исследуемой территории подвержена техногенной нагрузке.

2. Изменение валового химического состава почвы под влиянием техногенного загрязнения приводит к ухудшению ряда их агрохимических показателей.

3. Баланс цинка в поверхностных слоях почвы показывает, что атмосферное и антропогенное поступление его в почву превышает вынос за счет выщелачивания и образования биомассы. Только в условиях избыточного увлажнения вынос цинка с водными потоками выше, чем его поступление. По сравнению с цинком медь является менее подвижным металлом в почве и преимущественно концентрируется на поверхности почвы.

Полученные результаты могут стать исходной базой для планирования природоохранных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Аржанова, В.С.* Миграция микроэлементов в почвах (по данным лизиметрических исследований) // Почвоведение – 1977. - №4. – С. 71-77.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем. / под ред. *Р. Шуберта* // М.: Мир, 1988. – 350 с.
3. *Ильин, В.Б.* Тяжелые металлы в системе почва-растение // Новосибирск: Наука, 1991. – С. 148.
4. *Добровольский, В.В.* Некоторые аспекты загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами // Биологическая роль микроэлементов. – М.: Наука, 1983.
5. *Израэль, Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. – М., 1984 – 560 с.
6. *Колесников, С.И.* Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами / *С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальнов* // Ростов н/Д: СКНЦ ВШ, 2000. – 232 с.
7. *Моцик, А.* Загрязняющие вещества в окружающей среде / под ред. *А. Моцика, Д.Л. Пинского* // Пушино-Братислава, 1991. – 195 с.

ECOLOGICAL ESTIMATION OF THE SOIL COVER TRANSFORMATION IN ZONE OF CEMENT INDUSTRY INFLUENCE

© 2009 N.A. Ilyina, N.A. Kazakova, O.G. Zotov
Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Uliyanov

Various connections of natural and anthropogenous origin, collecting in ground, cause its impurity and toxicity. Priority elements are allocated, sources of pollution are established. The maintenance of mobile forms of heavy metals in ground and their concentration that can be used in planning nature protection actions is established.

Key words: soil cover, cement industry, heavy metals

*Nataliya Ilyina, Doctor of Biology, Professor,
Prorector on Scientific Work. E-mail: n-ilina@mail.ru*
*Nataliya Kazakova, Graduate Student. E-mail:
nakaz17@mail.ru*
Oleg Zotov, Student