

Савосько В. Н. Экологическая оценка натурагенных потоков тяжелых металлов в почвы Криворожского железорудного региона / В. Н. Савосько // Проблемы екології та екологічної освіти: Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – С. 158-161.



ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

*Матеріали
VIII Міжнародної науково-практичної
конференції*

**Кривий Ріг
«Видавничий дім»
2009**

УДК 504+524+581.5+37.033

ББК 28.081+74.200.51

П 78

Проблеми екології та екологічної освіти :

П78 Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. – 300 с.
ISBN 978-966-177-077-4

Статті й тези засвідчують теоретичні й прикладні різноспрямовані екологічні дослідження, обґрунтування охорони довкілля, здоров'я людини й пропаганди екологічних знань.

УДК 504+524+581.5+37.033

ББК 28.081+74.200.51

П 78

Редакційна колегія:

А. П. Травлеєв (докт. біол. наук, проф., член-кор. НАН України, акад. УЕАН);

Ю. І. Грицан (докт. біол. наук, проф.);

С. М. Крамарьов (докт. с.-г. наук, проф.);

І. С. Паранько (докт. геогр. наук, проф.);

Н. В. Гнілуша (канд. пед. наук, доц., член-кор. МАНПО, акад. МАБЖ);

В. І. Шанда (канд. біол. наук, проф., акад. УЕАН);

Л. В. Григоренко (канд. пед. наук, доц.).

Затверджено до друку вченою радою
Криворізького державного педагогічного університету
(протокол № 4 від 24.11.2009)

ISBN 978-966-177-077-4

© КДПУ, 2009

2. Антимонова Н. Г., Данилов М. А. О закреплении песков действующих хвостохранилищ // Пробл. освоения пустынь. – 1988. - № 2. – С.77-81.

3. Васильев А. Н., Тудель Н. Н. Технологии предупреждения распространения тяжелых металлов в окружающей среде // Экотехнологии и ресурсообращение. - 2000, № 2, С. 36-44.

4. Добровольский И. А., Ефанов А. Т. Шламовые поля горно-обогатительных комбинатов Криворожского бассейна и некоторые вопросы их рекультивации // Вопросы степного лесоведения и охраны природы (Комплексная экспедиция ДГУ - лесному хозяйству). – Днепропетровск: ДГУ, 1977.- С.14-16

5. Кучеровский В. В., Мазур А. Е., Доценко А. Н. Опыт биологического закрепления пылящих поверхностей действующих хвостохранилищ // Горный журнал. – 1989. -№ 7. – С. 56-57.

6. Кучеровский В. В., Мазур А. Е., Доценко А. Н. Использование колосняка черноморского для закрепления сухих пылящих хвостохранилищ ГОКов черной металлургии //Интродукция и акклиматизация растений. Выпуск 18. Донецкий ботанический сад АН Украны. - 1993. С.54-58

7. Лякин Г. Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.

8. Михайлов А. М. Охрана окружающей среды при разработке месторождений открытым способом.- М.: Недра, 1991. — 184 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАТУРАГЕННЫХ ПОТОКОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЫ КРИВОРОЖСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РЕГИОНА

Савосько В. Н.

Криворожский государственный педагогический университет

В настоящее время, все увеличивающиеся объемы производственной деятельности человека, а также все возрастающее количество автотранспорта обуславливают формирование «металлического пресса» на биосферу. Логическим результатом этого процесса является интенсивное накопление в почвах тяжелых металлов (ТМ) [1, 3, 6].

Важно отметить, что одновременно в почвы индустриальных регионов поступают также металлы и естественного природного происхождения, которое нами называется натурогенное [2, 3]. Выявление качественных характеристик таких поступлений и их численных значений может послужить основой понимания процессов антропогенной седиментации металлов в почвы промышленных районов.

Вот почему выполнение экологической оценки натурогенных потоков тяжелых металлов в почвы Криворожского железорудного региона так актуально и важно. Рассмотрение этого вопроса и было выбрано целью нашей работы.

Исследования были выполнены в г. Кривой Рог и его окрестностях. В настоящее время этот город является административно-территориальным

центром Криворожского железорудного региона. В регионе, начиная с конца XIX века и по сей день, ведется добыча железной руды ее обогащение и дальнейшая переработка (выплавка чугуна и стали).

Разработка модели натурогенных потоков тяжелых металлов в почвы Криворожского региона осуществлялась на основе анализа и обобщения результатов собственных исследований, а также обобщения данных литературы.

В большинстве современных публикаций, касающихся содержания ТМ в почвах, актуализируется лишь антропогенный генезис этих элементов. В месте с тем, геохимическими исследованиями последних лет убедительно показано и доказано наличие природной (натурогенной) составляющей этого процесса [2, 3].

По нашему мнению, еще очень важным критериальным показателем системы натурогенных потоков металлов является степень их рассивания. В этой связи можно выделить две группы потоков: 1) локальные – охватывающие отдельные конкретные участки/территории, 2) глобальные - касающиеся всей территории суши.

Проведенными исследованиями убедительно доказано, что воздушные потоки способны принести в почву некоторое количество химических элементов, в том числе и тяжелых металлов. Основными источниками металлов являются океанические воды и продукты ветровой эрозии. Как особую группу общебиосферных поступлений металлов необходимо рассматривать разнообразные природные катаклизмы: лесные /степные пожары, вулканы, гейзеры и т. д. [1, 2, 3, 6].

Расчет глобального натурогенного поступления ТМ в почвы Кривбаса проводился на основе данных В. В. Добровольского [4]. В данном случае, основными составляющими этого потока выступали: континентальная пыль и океанические атмосферные осадки. При этом нами предполагалось, что все металлы, вовлеченные в глобальные общебиосферные потоки, равномерно распределяются по всей территории суши.

Проведенный анализ полученных результатов показал, что в почвы Кривбаса с континентальной пылью максимально поступает железа (около 540 нг/м² год⁻¹), на порядок меньше поступает марганца, на два порядка – никеля и цинка, на три – меди и свинца, на пять кадмия.

Несколько иное ранжирование ТМ выявлено при их поступлении с океаническими осадками. В этом случае, в почвы региона наиболее интенсивно седиментируется свинец и цинк (2-3 нг/м² год⁻¹), на порядок меньше потоки железа, марганца и меди, на два – никель.

Общепризнано, что геохимический состав почвы детерминруется интегральным эффектом факторов почвообразования. Среди них материнская порода и грунтовые воды выступают геохимической матрицей. Именно они обуславливают качественные и количественные характеристики поступления металлов в почвы. При этом основным «транспортным сред-

твом) локальных натурагенных потоков ТМ в почве является ежегодный растительный опад [2, 3, 6].

В общем, обобщая результаты собственных исследований и данные литературы запасы фитомассы травянистых ценозов Кривбасса составляют следующие значения [5, 8, 9]. Локальный фоновый участок (ЛФУ) «Север» 2,5 кг/м² (0,5 кг надземная и 2,0 кг подземная), ЛФУ «Юг» - 2,1 кг/м² (0,3 кг надземная и 1,8 кг подземная), ЛФУ «Пойма» - 4,0 кг/м² (1,0 надземная и 3,0 кг подземная). Прогнозное ежегодное поступление фитомассы в почву региона находится в пределах: ЛФУ «Север» 1,1 кг/м² (0,4 кг с надземной и 0,7 кг с подземной), ЛФУ «Юг» - 0,9 кг/м² (0,3 кг с надземной и 0,6 кг с подземной), ЛФУ «Пойма» 2,6 кг/м² (1,6 кг с надземной и 1,0 кг с подземной).

Содержание ТМ в травянистых растениях Кривбасса и Днепропетровской области неоднократно становилось темой научных исследований и публикаций [7]. Обобщая имеющиеся данные необходимо отметить, что концентрации железа имеют максимальные значения 200-550 мг/кг. Содержания марганца, цинка и никеля на полтора-два порядка меньше (6,5-80,0 мг/кг), концентрации меди и свинца на два порядка меньше (1,1 - 8,9 мг/кг), а кадмия закономерно на три четыре порядка (0,06-0,080 мг/кг). Также не обходимо подчеркнуть, что количество всех металлов в подземной фитомассе в 1,5-10 раз больше, чем в надземной.

Используя значения ежегодного поступления фитомассы травостоя и содержания в ней ТМ, нами был спрогнозирован локальный натурагенный поток этих элементов в почвы Кривбасса.

Проведенные расчеты показали, что в почвы региона наибольшее количество поступает железа (340-960 мг/м² год⁻¹). Интенсивность биогенного поступления марганца и цинка несколько меньше (50-180 мг/м² год⁻¹), тогда как меди и свинца на два порядка меньше (3-20 мг/м² год⁻¹). Вполне закономерно, что для кадмия выявлены минимальные значения биогенного поступления в почвы - 0,4-0,8 мг/м² год⁻¹.

Меридиональная протяженность региона Криворожья (более 100 км) оказывает дополнительное влияние на поступление металлов в почву. Поэтому в северной части региона интенсивность биогенного приноса металлов на 21-54 % выше, чем в южной части.

Анализируя полученные данные важно необходимо отметить, что преобладающее количество металлов (85-95 %) поступает в почву с подземными органами. Максимальный принос с корневым опадом характерен для токсических элементов - кадмия и свинца. Металлы, обладающие бифильными свойствами, имеют меньший удельный вес подземного поступления в почвы региона. Данный факт может быть вероятностным образом объяснен наличием определенных закономерностей распределения химических элементов в организме растений. Доказано, что корни, накапливая максимальное количество ксенобиотиков, выступают естественным

барьером, препятствуя тем самым их дальнейшей миграции в другие части тела растений. В

Сопоставляя глобальные натурагенные потоки ТМ в почвы Кривбасса и их локальное натурагенное поступление необходимо отметить подавляющее преобладание последнего. Для всех случаев, количество металла попадающего в почвы региона с растительным опадом на 3-4 порядка больше, чем их общебиосферное поступление.

Выводы:

1. Природное содержание тяжелых металлов в почвах Кривбасса обуславливается совместным влиянием глобальных и локальных натурагенных потоков этих элементов.

2. Почвообразующие породы, в большей степени, грунтовые воды в меньшей, необходимо рассматривать как геохимические матрицы, которые формируют состав, содержание и формы тяжелых металлов в почвах.

3. В Кривбассе растительный опад обуславливает более 99 % биогенного поступления тяжелых металлов в почву.

Литература

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - Л.: Агробиоприклад, 1987. - 142 с.
2. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия. - М.: Логос, 2000. - 627 с.
3. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. - М.: Высшая школа, 1988. - 328 с.
4. Добровольский В. В. Биосферные циклы тяжелых металлов и регуляторная роль почвы // Почвоведение. - 1995. - № 6. С. 431-441.
5. Евтушенко Э. А., Савосько В. Н., Павленко А. А., Некоторые особенности накопления наземной травянистой биомассы в различных районах Кривбасса // Материалы Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Региональные проблемы природопользования и охрана растительного и животного мира». - Кривой Рог: Минерал, 2006. - С.154-155.
6. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир. - 1989. - 439 с
7. Лихолат Ю. В. Акумуляція важких металів дерноутворюючими злаками, що зростають в штучних фітоценозах // Питання біоіндикації та екології. - Запоріжжя: Вид-во Запорізького держ. ун-ту, 2001. - Вип. 6, № 2. - С.20-27.
8. Рей Д. Г. Мониторинговые исследования продуктивности степных фитоценозов на Присамарском стационаре // Биомониторинг лесных экосистем степной зоны. - Днепрпетровск: Издательство ДГУ, 1992. - С. 81-88.
9. Тихоступ В. В. Продуктивність мезофітних угруповань Північних Степів // Матеріали IV міжнародної конференції «Проблеми екології та екологічної освіти». - Кривий Ріг: Етол-Сервіс, 2005. С. 140-141.