

ла 41 %, а через двадцать лет она упала до 31 % [17]. Хищническому вывозу белорусских лесов способствовали искусственная заниженность корневых цен, а также низкие тарифы на перевозку необработанного леса по речным путям. В силу этих же причин вывоз древесины в необработанном или полуобработанном виде являлся основной функцией водных путей Белоруссии в конце XIX века.

Снижение лесосплава и соответственно возможностей деревянного судостроения знаменовало собой закат эпохи расцвета деревянных речных судов и сплавного судоходства. В восьмидесятые — девяностые годы железные дороги обогнали речной транспорт по протяженности путей с механическим двигателем и по росту грузооборота. Но несмотря на конкуренцию сухопутных видов водный транспорт Белоруссии продолжал нести довольно значительную нагрузку. В 1897 г. ценность его грузооборота достигла 28 млн. руб. [8]. Абсолютные величины водных перевозок продолжали расти вплоть до конца столетия. Однако их доля и значение в общем хозяйственном укладе продолжали неуклонно падать в результате объективного исторического процесса.

Список литературы

1. Жучкевич В. А. Дороги и водные пути Белоруссии.— Минск, 1977.— С. 44.
2. Бобровский П. Гродненская губерния.— Спб., 1863.— С. 253, 276, 279.
3. Судоходный дорожник р. Днепра.— Киев, 1912.
4. Очерки истории техники в России.— М., 1975.— С. 65.
5. История развития речного транспорта БССР (справка). Главречфлот БССР.— Минск, 1979.
6. Дембовецкий А. С. Опыт описания Могилевской губернии.— Спб.—1882.— С. 199, 203, 210.
7. Романовский Н. Т. Развитие мануфактурной промышленности в Белоруссии.— Минск, 1966.— С. 136.
8. Россия.— Спб., 1905.— Т. 9.— С. 316, 327.
9. Кублицкий Г. Великая речная держава. Речфлот.— М., 1952.
10. Случевский К. К. По северо-западу России.— Спб., 1897.— Т. 2.— С. 515.
11. БССР: БСЭ.— Минск, 1978.— С. 103.
12. Кузнецов В. П. Речные деревянные суда. Речной транспорт.— Л., 1956.
13. История БССР.— Минск, 1961.— Т. 1.— С. 264.
14. Зеленский И. Минская губерния.— Спб., 1864.— С. 142, 169, 170.
15. Субботин А. П. Экономико-статистический обзор бассейна реки Западной Двины.— Спб., 1894.— С. 55, 74, 92.
16. Болбос М. Ф. Промышленность Белоруссии 1860—1900.— Минск, 1978.— С. 14.
17. БССР. Очерки экономической географии.— Минск, 1953.— С. 225.

УДК 551.510.04:546.4+631.4(476)

Т. А. КУДЛО, К. К. КУДЛО

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ЧЕРЕЗ АТМОСФЕРУ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ

В результате антропогенной деятельности геохимия окружающей среды, особенно ее микроэлементный состав, заметно изменяется [1—6]. Техногенное накопление металлов в почве идет в основном через атмосферу при осаждении паров аэрозолей, пыли и растворенных солей тяжелых металлов с дождем и снегом.

С целью изучения уровня и территориальной протяженности зоны загрязнения тяжелыми металлами в районе крупного промышленного комплекса машиностроительного профиля нами с учетом розы ветров на расстоянии 0,2, 1,5, 5, 15, 25 и 35 км от промышленных предприятий, расположенных на окраинах города, были отобраны образцы дерново-подзолистой суглинистой почвы под суходольным лугом. Валовые формы микроэлементов определялись методом спектрального анализа, подвижные — на атомном абсорбциометре. По данным гидрометслужбы, в зоне города в зимнее время преобладают южные и юго-восточные ветры, а в летнее — западные и юго-западные.

Таблица 1

Содержание микроэлементов в перегнойном горизонте почв

Направление	Расстояние от объекта исследования, км	Валовые формы, мг/кг				Подвижные формы, мг/кг		
		Pb	Mn	Cu	Zn	Mn	Cu	Zn
Северное	0,2	45	900	62	81	137	8,9	3,6
	1,5	30	860	25	78	108	3,9	2,4
	5	28	720	27	78	78	2,0	3,2
	15	27	710	16	56	95	1,8	1,6
	25	23	600	9	48	85	1,8	1,4
	35	22	600	10	40	60	1,3	0,6
Южное	0,2	38	900	60	94	94	7,4	5,8
	1,5	36	900	24	78	114	2,7	2,3
	5	34	810	19	58	123	2,2	1,6
	15	31	700	20	54	97	2,0	1,5
	25	30	600	12	56	65	1,3	0,6
	35	26	600	10	42	62	1,2	0,7
Западное	0,2	40	800	20	74	98	3,8	3,5
	1,5	31	760	14	68	92	3,0	2,3
	5	32	780	16	70	119	3,4	2,5
	15	28	640	12	58	98	3,0	1,6
	25	26	600	10	56	69	1,4	0,9
	35	24	600	10	40	69	1,2	0,7
Восточное	0,2	68	1500	63	76	168	8,4	3,9
	1,5	58	1400	31	60	139	3,5	2,4
	5	60	1060	24	72	115	3,8	2,5
	15	37	1050	23	64	120	4,2	1,9
	25	27	800	11	54	105	2,0	1,5
	35	22	500	10	42	72	1,2	0,5

Наибольшее количество валовых форм тяжелых металлов в почву поступает в непосредственной близости от промышленных предприятий, причем их абсолютная величина зависит от специфики промышленного предприятия, эффективности работы очистных сооружений и продолжительности воздействия на окружающую среду (табл. 1). Территориальная протяженность воздействия промышленных предприятий на накопление в почве тяжелых металлов зависит от направления и скорости ветра и источника промышленных выбросов. По данным [6], содержание металлов в почве в 1,5—2 раза выше фона свидетельствует о техногенном влиянии на природный комплекс. Нашими исследованиями установлено, что повышенное содержание валовых форм свинца, марганца, меди и цинка вокруг крупного промышленного центра машиностроительного профиля простирается до 5 км, а по направлению преобладающих ветров — до 15 км. Содержание этих элементов на расстоянии 25—35 км близко к фоновому для данной почвенной разности.

Количество подвижных форм химических элементов в почве зависит не только от содержания их валовых форм, но и от агрохимических свойств почв. Непосредственно у промышленных предприятий подвижного марганца было в 1,5—2 раза, меди — в 3—7 и цинка — в 4—8 раз больше в сравнении с фоном. Так как под влиянием техногенных выбросов в атмосферу значительно изменяются кислотность почв и величина окислительно-восстановительного потенциала [4], протяженность зоны

Влияние механического состава почв, растительности и рельефа на содержание микроэлементов в перегнойном горизонте почв вблизи промышленного предприятия

Природные факторы	Содержание в мг/кг почвы						
	Mn	Pb	Zn	Cu	Co	Sn	Mo
Луг суходольный на дерново-подзолистой почве							
суглинистой	900	43	72	28	23	48	10
супесчаной	810	36	65	24	16	46	8
песчаной	620	30	58	22	14	45	6
Дерново-подзолистая почва под суглинистой							
смешанным лесом	890	45	75	28	20	47	10
суходольным лугом	920	42	70	28	16	46	10
пашней	900	38	65	26	14	45	9
Лес на дерново-подзолистой суглинистой почве на							
вершине холма	860	43	72	27	19	46	10
склоне холма	780	34	65	19	14	40	8
подножии холма	930	65	94	31	21	52	12

повышенного содержания подвижных форм данных элементов достигала 15 км, а по направлению господствующих ветров — 25 км.

С целью изучения влияния механического состава почв, рельефа местности и растительности на техногенное накопление тяжелых металлов в почвах нами на расстоянии 0,2 км от промышленного предприятия был выбран участок 150 м × 150 м с контрастными природными условиями. Как видно из данных табл. 2, при одинаковых прочих условиях наибольшее количество тяжелых металлов накапливается в перегнойном горизонте суглинистых, а наименьшее — песчаных почв. Перераспределение химических элементов в почве существенно зависит от рельефа: максимальное их содержание наблюдается у подножья склона холма, наименьшее — на склоне. Влияние растительности на накопление тяжелых металлов в почве проявляется не совсем четко: количество свинца, цинка и кобальта выше под лесом, а марганца — под суходольным лугом.

Таким образом, под влиянием техногенных выбросов через атмосферу наибольшее количество валовых и подвижных форм тяжелых металлов накапливается в перегнойном горизонте почв непосредственно у промышленных предприятий с максимумом на суглинистых почвах и пониженных элементах рельефа. Протяженность зоны техногенного накопления валовых форм тяжелых металлов простирается до 5 км, по направлению господствующих ветров — до 15 км, а подвижных форм — до 25 км от источника выброса.

Список литературы

1. Абрамовский Б. П. // Всесторонний анализ окружающей природной среды.— Л.—1978.— С. 5.
2. Алещук И. В. // Тяжелые металлы в окружающей среде.— М.—1980.— С. 40.
3. Берлянд М. Е. // Метеорологические аспекты промышленного загрязнения атмосферы.— 1968.— С. 3.
4. Важенна Е. А. // Агрехимия.—1983.—№ 5.— С. 74.
5. Добровольский В. В. // Тяжелые металлы в окружающей среде.— М.—1980.— С. 3.
6. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв при контроле загрязнения окружающей среды / Под ред. Н. Г. Зырина, С. Г. Малахова.— М., Л., 1981.— С. 109.