

УДК 630*165.52

О. В. Бахур, ассистент

**ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
В ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТАХ ПОЧВЫ НА РОСТ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

The problems of the stable forest ecosystems have a great importance in our country. The article contains information about the soil pollution. Ecologically stable forest ecosystems are the key condition of sustainable forest management.

Практически вся территория Республики Беларусь находится под воздействием антропогенных факторов, негативное воздействие которых наиболее отрицательно проявляется вблизи крупных городов и промышленных центров.

Исследования влияния атмосферного техногенного загрязнения на лесные экосистемы ввиду генетических особенностей, разного возраста и исходного состояния растений, различных условий их произрастания и многообразия факторов окружающей среды, а также неодинакового состава, концентрации и продолжительности действия загрязнителей, выбрасываемых в атмосферу, и различного их влияния на функционирование лесных экосистем возможно только при условии комплексного изучения.

Особое значение среди лесных ресурсов занимают сосновые леса. Они являются источником высококачественной древесины, имеют большое водоохранное, почвозащитное, санитарно-гигиеническое значение. В силу большого распространения и хорошей доступности сосновые леса испытывают сильное антропогенное воздействие.

При изучении изменений, происходящих в сосновых насаждениях под влиянием атмосферного загрязнения, при выборе методического подхода предпочтение было отдано сравнительному анализу. Этот метод применялся для оценки некоторых количественных показателей содержания загрязняющих веществ в сосновых фитоценозах, расположенных в зоне фонового антропогенного влияния, с одной стороны, и в сходных типологических аналогах этих лесов, произрастающих в зонах умеренного и сильного антропогенного влияния. Обязательным условием является одновременное проведение исследований на объектах.

Для изучения влияния аэропромвыбросов на фоновом уровне взяты сосновые насаждения Коссовского лесничества Ивацевичского лесхоза. Для изучения умеренного хронического загрязнения были заложены пробные площади в сосновых насаждениях Барановичского лесхоза. И в качестве насаждений, подверженных сильному техногенному воздействию, были использованы сосновые насаждения Минского леспаркхоза. При закладке пробных площадей учитывалось направление господствующих ветров.

При техногенном загрязнении почва служит мощным геохимическим барьером на пути движения поллютантов; при этом она сама претерпевает некоторые изменения, что сказывается на развитии всего растительного сообщества.

На каждой пробной площади проводились описание почв и отбор образцов для последующих исследований. На каждой стороне пробной площади делались прикопки, в которых описывались морфологические особенности подстилки и верхних горизонтов. Место для почвенного разреза выбиралось с учетом наиболее типичных для данного типа леса условий.

В дальнейшем определялось содержание Cd, Zn, Pb, Cu, Ni, Mn в лесной подстилке и почве на глубинах 5–10 см и 15–20 см. Образцы почвы и подстилки брались в 10

точках на пробной площади. Содержание тяжелых металлов в образцах почвы определялось методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что в системе атмосфера – почва лесной подстилке принадлежит особая защитная роль, которая заключается в активной барьерной функции на пути потока азральных загрязнений. Сопоставив порядок накопления элементов в лесной подстилке насаждения техногенной среды с фоновым древостоем установили, что в результате поступления промышленных поллютантов под полог соснового древостоя происходит накопление кадмия, цинка, свинца, меди и никеля и снижение концентрации марганца (табл. 1, 2, 3). Причем содержание свинца, цинка и кадмия увеличивается в среднем в 1,5–1,6 раза, меди – в 2 раза по сравнению с фоном. Снижение накопления марганца в лесной подстилке происходит в результате антогонизма с такими элементами, как сера и медь. Полученные данные согласуются с проведенными ранее исследованиями (Сидорович, Рупасова, Бусько, 1985).

Таблица 1

Содержание загрязняющих веществ по горизонтам почвы на пробных площадях Ивацевичского лесхоза, мг/кг воздушно-сухой почвы

Тип леса	Горизонт, см	Содержание загрязняющих веществ					
		Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
С. орляковый	A ₀	0,41	21,1	17,6	6,9	5	109
	5–10	0,6	21,3	12,4	8,7	6,4	101
	15–20	0,52	22	9,1	4,3	6,6	110
С. брусничный	A ₀	0,52	17,9	15,4	6,2	4,5	110
	5–10	0,56	19	9,1	6,8	5,2	117
	15–20	0,48	19,3	8,4	5,3	6,1	121
С. мшистый	A ₀	0,32	18,1	16,2	6,4	5,2	114
	5–10	0,52	19,2	9,6	9	5,4	125
	15–20	0,28	18,9	8,8	6,3	6,8	129
С. долгомошный	A ₀	0,83	21,5	18,1	7,1	5,9	107
	5–10	0,68	21	15,4	9,6	6,1	109
	15–20	0,67	19,8	10,6	5,2	8,6	112
С. черничный	A ₀	0,57	19	17,3	6,7	5,3	111
	5–10	0,64	20,2	14,5	8,6	5,4	120
	15–20	0,46	20,6	12,3	4,9	6,5	131

На фоновых пробных площадях наибольшее содержание кадмия и меди отмечено на глубине 5–10 см, глубже происходит уменьшение их концентрации. Марганец, никель и цинк вымываются из лесной подстилки в низлежащие горизонты. Свинец же, наоборот, отличается слабой вымывной способностью и по сравнению с лесной подстилкой на глубине 15–20 см его концентрация уменьшается в 1,7 раза (табл. 1).

В зоне умеренного загрязнения происходит заметное увеличение концентраций кадмия, цинка и свинца. Концентрация марганца, особенно в лесной подстилке, уменьшается. Для кадмия, как и на фоновом уровне, характерно увеличение концентрации на глубине 5–10 см, однако в сосняке долгомошном содержание кадмия возрастает на глубине 15–20 см и достигает максимального содержания в горизонте почвы 5–10 см и лесной подстилке.

В зоне сильного техногенного воздействия происходит увеличение содержания меди, свинца, цинка и кадмия. Процесс обмена элементами в среде подстилка – почва

несколько иной, чем в фоновых условиях. Так, в условиях сильного загрязнения происходит увеличение содержания кадмия и меди в лесной подстилке по сравнению с нижележащими горизонтами. Содержание марганца в лесной подстилке уменьшается в 1,3 раза по сравнению с фоном.

Таблица 2

**Содержание загрязняющих веществ по горизонтам почвы на пробных площадях
Барановичского лесхоза, мг/кг воздушно-сухой почвы**

Тип леса	Горизонт, см	Содержание загрязняющих веществ					
		Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
С. орляковый	A ₀	0,55	25,6	24,8	6,5	4,8	105
	5-10	0,65	26,4	15,6	8,4	5,8	107
	15-20	0,59	31,2	9,7	4,5	7,4	122
С. брусничный	A ₀	0,63	23,50	20,1	5,9	5,7	106
	5-10	0,69	25,90	12,9	7,3	6,4	109
	15-20	0,51	26,30	8,7	4,5	6,9	129
С. мшистый	A ₀	0,69	24,6	23,6	6,8	5,9	113
	5-10	0,78	32	13,5	9,4	6,3	104
	15-20	0,55	34,8	12	5,1	5,9	126
С. долгомошный	A ₀	0,92	26,6	28,1	7,9	7	92
	5-10	1,06	27	24,2	9,8	7,8	100
	15-20	0,63	29,8	12,8	6,2	9	117
С. черничный	A ₀	0,85	24,3	25,4	7,3	6,1	107
	5-10	0,87	25,6	13,9	9,1	7,5	108
	15-20	0,53	28,7	8,9	4,8	8,4	119

Таблица 3

**Содержание загрязняющих веществ по горизонтам почвы на пробных площадях
Минского лесхоза, мг/кг воздушно-сухой почвы**

Тип леса	Горизонт, см	Содержание загрязняющих веществ					
		Cd	Zn	Pb	Cu	Ni	Mn
С. орляковый	A ₀	0,86	24,2	28,5	12,6	7	89
	5-10	0,72	31,7	20,1	10,1	9	101
	15-20	0,75	36	12,8	9,4	12,4	109
С. вересковый	A ₀	0,98	34,8	20,6	12,1	6,9	91
	5-10	0,83	35,1	14,1	11,2	9,5	102
	15-20	0,73	36,4	10,2	9,1	12,3	110
С. мшистый	A ₀	0,88	29,6	26,8	13,1	8,9	82
	5-10	0,71	30,9	23,2	13,4	10,2	96
	15-20	0,71	35,5	14,3	10,4	12,1	111
С. багульниковый	A ₀	1,12	32,6	33,2	16,2	8,1	74
	5-10	1,42	33,8	26,1	15,9	11,2	93
	15-20	0,89	35,6	15,9	14,3	15,2	102
С. черничный	A ₀	0,96	25,9	28,9	12,8	8,6	93
	5-10	0,92	28,2	19,3	12	10,9	99
	15-20	0,82	35,2	12,6	11	13,6	107

На содержание загрязняющих веществ в лесной подстилке и почве оказывает также влияние местоположение типа леса. Так, на всех трех объектах наибольшее содержание загрязняющих веществ наблюдалось в более пониженных лесных ассоциациях: на фоновом уровне – в сосняке долгомошном, в зоне умеренного техногенного воздействия – также в сосняке долгомошном и в зоне сильного загрязнения – в сосняке багульниковом. Накопление загрязнителей в этих типах леса скорее всего связано с поступлением поллютантов со стоком грунтовых вод и со скоплением и застаиванием загрязненных воздушных масс в пониженных участках местности. В сосняках, расположенных на более высоких элементах рельефа, содержание загрязняющих веществ в подстилке и почве понижается иногда в 2 раза.

Полнота насаждений на пробных площадях в зоне сильного техногенного воздействия варьирует от 0,65 в сосняке орляковом до 0,72 в сосняке черничном, что несколько ниже, чем в насаждениях фоновых условий (0,72–0,84) и в насаждениях в условиях умеренного загрязнения (0,73–0,82). Пониженная полнота насаждений также способствует более легкому проникновению загрязненного воздуха в насаждение, что влияет на накопление загрязняющих веществ в лесной подстилке и низлежащих горизонтах почвы.

УДК 630*245

М. В. Юшкевич, аспирант; А. И. Ходорович, ст. науч. сотрудник

ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РУБОК ЛЕСА

Intermediation utilization in system of ecologically oriented cuttings is discussed.

В Беларуси сложилась и законодательно закреплена в Лесном кодексе система рубок леса, включающая рубки главного пользования, рубки промежуточного пользования и прочие рубки. В теоретическом плане перечисленные рубки (кроме прочих) образуют стройную лесоводственную, экологически ориентированную систему рубок, направленную на формирование целевых (коренных) для данных лесорастительных условий древостоев, т.е. получение хозяйственно желаемого древостоя, гарантированного в данных географических условиях среды обитания и, в зависимости от общественно-экономических условий, обеспечивающего получение максимальной древесной продукции с единицы площади.

В системе теоретического обоснования рубок леса важное место занимает целевой древостой. Целевой древостой является основанием для планирования хозяйственных мероприятий на протяжении всего продуктивного цикла. В теоретическом отношении виды рубок ухода привязываются к естественным фазам развития древостоя.

Предметом нашего изучения является промежуточное пользование лесом в системе экологически безопасных рубок леса. Под промежуточным пользованием понимается получение древесной продукции в порядке ухода за лесом. Уход за лесом в классическом понимании заключается в уходе за экосистемой, в которую включается уход за местом произрастания и уход за древостоем. К уходу за древостоем относятся рубки ухода, поддержание надлежащего санитарного состояния в лесу через выборочные санитарные рубки и уборку захламленности. К промежуточному пользованию теперь относят также рубки обновления и переформирования, а также реконструкцию малоценных насаждений.