

ЭКЗОГЕННАЯ ДИНАМИКА ПОЧВ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Г.Г.Новгородова, Е.Г.Поздеев, Ю.М.Алесенков, Н.А.Иванина
Отдел лесоведения Ботанического сада УрО РАН

Лесные биогеоценозы (ЛБГЦ) Висимского государственного биосферного заповедника развиваются под влиянием разнообразных внутрибиогеоценологических и экзогенных воздействий, которые являются пусковыми механизмами этапов, фаз и стадий лесообразовательного процесса (Колесников, 1958; Смолоногов, 1994). При этом в процессе онтогенеза и восстановительных сукцессий соотношение отдельных пород и их поколений в ЛБГЦ варьирует в очень широком диапазоне (Дыренков и др., 1970), что влечет за собой большое разнообразие свойств лесных почв и изменчивость их даже в одном типе экотопа (табл. 1).

В заповеднике изучались почвы ельника папоротниково-высокотравного (Е пап-втр) до и после ветровала и почвы послерубочных насаждений из охранный зоны заповедника.

Под коренными Е пап-втр Висимского заповедника развиты типичные бурые горно-лесные почвы (Арефьева, 1979; Поздеев, Новгородова, 2000; Фирсова и др., 1983) с горизонтами А0, А1(АВ), В1(В2,В3), ВС. Почвы хорошо оструктурены, рыхло сложены. Это, вместе с щебнистостью профиля обеспечивает, несмотря на тяжелый механический состав, свободный вертикальный дренаж в них. К тому же почвы подстилаются гольцовым материалом древних нагорных террас, образовавшихся в перигляциальных условиях ледниковых эпох (Коломыщ, 1979). Это также способствует быстрому сбросу избыточной влаги с боковым внутригрунтовым стоком. Поэтому почвы Е пап-втр, не испытывая переувлажнения, остаются свежими даже во время весенних и осенних дождей и функционируют в окислительном режиме.

Таблица 1

Морфологическое строение почв в ельнике папоротниково-высокотравном

Разрез, №	Горизонт и глубина, см						
	A0	A1	AB	B1	B2	B3	BC
В коренных насаждениях до ветровала							
3-93	0-4	4-20	-	20-37	37-51	51-63	63-70
2-94	0-5	5-12	12-21	21-64	64-92	-	92
18-83	0-4	4-11	11-27	27-55	-	-	55-70
В постветровальных (давность ветровала 7 лет) насаждениях							
109-01	0-3	3-8	8-30	30-47	47-53	53-70	70
109-01з	0-5	5-20	20-30	30-44	44-54	54-66	66
В послерубочных насаждениях (давность рубки 15 и 20 лет)							
2-93	0-2	2-9	-	9-24	24-47	47-65	65-92
1-93	0-2	2-4	-	4-28	28-35	-	35-60

В почвах коренных типов леса значения типа гумуса, по-другому глубины гумификации, выражаемые отношением углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот (Сгк:Сфк) распределяются по аккумулятивному типу, закономерно, снижаясь с глубиной (Орлов, 1990). При этом наибольшие в профиле степень и глубина гумификации, а также сумма растворимых ГК и ФК свойственны горизонтам А0 и А1 (Новгородова, 1998). В почвах производных лесов эта закономерность нарушается, а распределение по профилю типа гумуса и суммы растворимых гумусовых кислот определяется участием и составе современного древесного яруса наряду с хвойными лиственных пород (Новгородова, 1998, 2001). Даже всего лишь 5% содержание рябины в составе коренного ельника папоротниково-высокотравного вкпе с влиянием на почвообразование высокозольного высокотравья вызывает появление второго (в срединном

горизонте В1) максимума глубины гумификации в почвах разреза (Р) 3-93 (табл. 2).

После рубки в почвах восстанавливающихся насаждений в сравнении с почвой коренного Е пап-втр. отмечается снижение содержания общего углерода в лесной подстилке при одновременном увеличении его количества в горизонте А1 (см. табл. 2). В почве наиболее молодого насаждения с давностью рубки 15 лет (Р. 2-93) наибольшие глубина и степень гумификации остаются связанными с горизонтом А1. Лишь наибольшая в профиле сумма растворимых ГК и ФК смещается в горизонт В2 за счет проникновения вглубь почвы новообразованных после рубки гумусовых кислот. Степень и глубина гумификации почвы в целом возрастают. В горизонтах А1 и А0 тип гумуса из гуматно-фульватного переходит в фульватно-гуматный интервал (Сгк:Сфк около 2).

Таблица 2

Групповой состав гумуса почв ельника папоротниково-высокотравного

Состав древостоя	Гори- зонт	Глубина, см	С общ., % к почве	% к С общ.			Сгк:Сфк
				Сгк	Сгк+Сфк	Гумин	
Разрез 3-93, коренной тип леса							
6Е4П+Р	А0	0-5	42,89	23,6	37,2	62,8	1,7
	А1	5-15	5,18	34,7	67,5	32,5	1,1
	АВ	25-35	2,94	30,6	57,8	42,2	1,1
	В1	40-50	1,03	33,9	56,2	43,8	1,5
	В2	50-60	0,41	13,2	52,2	47,8	0,3
Разрез 2-93, зимняя рубка 1978 г., узкопосечная технология (бензопила+трактор ТТ-4)							
ЗПЕ6Р+Б,К	А0	0-2	36,20	21,1	31,7	68,3	2,0
	А1	2-9	16,14	36,1	52,2	47,8	2,4
	В1	10-20	2,87	17,7	34,8	65,2	1,0
	В2	30-40	1,01	34,7	56,5	43,5	1,6
	В3	50-60	0,53	17,0	39,6	60,4	0,7
	ВС	70-80	0,47	6,3	36,0	64,0	0,2
Разрез 1-93, летняя рубка 1973 г., ленточная технология (ВЛМ-19+ЛП-18)							
10Р+Б ед. Е, П	А0	0-2	37,15	25,0	42,3	57,7	1,4
	А1	2-4	13,40	30,5	56,5	43,5	1,2
	В1	10-20	2,75	25,4	50,8	49,2	1,0
	В2	25-35	1,46	46,6	68,5	31,5	2,1
	ВС	40-50	0,85	20,0	41,2	58,8	0,9

В почве насаждений, возникших на месте вырубленных 20 лет назад (Р. 1-93), к горизонту В2 приурочены не только наибольшая в профиле сумма растворимых гумусовых кислот, но и наибольшие глубина и степень гумификации. Это свидетельствует о более значительной трансформации органофилия почвы под влиянием чисто листовного опада и увеличением времени воздействия его на почву. В почве молодого листовного леса степень и глубина гумификации в горизонтах А0 и А1 снижаются, а в иллювиальном горизонте В2 возрастают по сравнению с почвой хвойно-лиственного молодняка.

Изменение типа гумуса в почвах послерубочных

насаждения вызывает трансформацию их химических свойств (табл. 3). С увеличением степени гумификации в горизонтах А1 (см. табл. 2) снижается их кислотность, увеличивается содержание обменных кальция и магния. Степень насыщенности основаниями почвенного поглощающего комплекса возрастает по всему профилю почв под молодняками. Глубокое проникновение новообразованных после рубки гумусовых кислот доказывается увеличением актуальной и гидролитической кислотности и нижних горизонтах при резком, до 27 и 43% увеличении в этих слоях степени насыщенности основаниями.

Таблица 3

Физико-химические свойства почв ельника папоротниково-высокотравного

Разрез	Горизонт	Глубина, см	рН водн.	мг-экв на 100 г почвы			V*, %
				H ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
3-93	А0	0-5	5,8	37,5	36,0	6,0	53
	А1	5-15	4,5	11,2	1,6	0,2	14
	АВ	25-35	4,6	12,5	1,4	0,2	11
	В1	40-50	5,0	8,8	1,2	0,4	15
2-93	А0	0-2	5,6	26,2	30,0	8,0	59
	А1	2-4	5,1	не опр.	16,0	2,6	не опр.
	В1	10-20	4,5	11,7	4,0	1,0	29
	В2	25-35	4,9	4,0	0,2	0,4	13
	ВС	40-50	4,8	11,2	2,8	1,4	27
1-93	А0	0-2	5,9	17,1	44,0	8,0	75
	А1	2-4	5,2	10,5	17,0	3,0	66
	В1	10-20	4,8	11,0	1,6	0,6	20
	В2	23-35	3,9	10,3	1,4	0,4	15
	ВС	40-50	3,2	9,0	5,0	2,0	43

Примечание. V* - степень насыщенности основаниями, %

Значительны изменения почв после катастрофического ветровала 1995 г. Однако Е пап-втр был затронут им в меньшей степени, чем другие типы леса. Ветровал оказался равным естественному отпаду. Это объясняется тем, что насаждения этого типа леса в заповеднике находятся в стадии возрастного распада и сильно разрежены, занимают плоскую вершину, где скорость ветра в силу этих причин оказалась наименьшей. Эффект домино, когда старые ветровальные деревья ломали молодые и жизнеспособные, в Е пап-втр почти не проявился. Состав древостоя до ветровала был 6Е4П ед. Р, после ветровала - 6Е4П (Алесенков и др., 1998), а вывалу подверглись пропорционально равные количества елей и пихт. Полнота и запас до ветровала составили соответственно 0,82 и 261 м³ на 1 га, после ветровала - 0,50 и 190.

До ветровала (табл. 1) нами в Е пап-втр. описаны фоновые бурые лесные почвы с двумя типами профиля: с серовато-бурым горизонтом АВ, в котором присутствует морфологически различимая прогумусированность до глубины 21 см (Р 2-94) и без него (Р.109-01). Формирование таких почв, вероятно, связано с влиянием фитогенных полей в разреженном фитоценозе. Р.2-94 заложен в куртине елей и пихт с перекрывающимся действием крон. Р.109-01 в межкромном окне с обильным неморальным разнотравьем,

дающем в этом типе леса до 14-17% ежегодного прироста, что не может не отразиться в почвообразовании (Новгородова, 1998).

В почве ветровальной западины (Р.109-01з) отмечается увеличение мощности лесной подстилки и значительное, до 20 см глубины, горизонта А1. При этом сокращается толща переходного горизонта АВ. Это говорит об интенсификации постветровального гумусообразования в западинной почве за счет заноса опада, а также аллювтонного привноса новообразованных гумусовых кислот. В нижних горизонтах этой почвы за 7 послеветровальных лет морфологических изменений не произошло.

Таким образом, с трансформацией породного состава нарушенных рубкой и ветровалом древостоев заповедника тесно связано преобразование органофила бурых горно-лесных почв, их химических и морфологических свойств. Оно выражается в ускорении минерализации лесной подстилки, в повышенном накоплении новообразованного гумуса в минеральных горизонтах почв. Перемещение наибольшей в профиле суммы растворимых гумусовых кислот, степени и глубины гумификации из горизонтов А0 и А1 в нижележащие диагностирует демутационное развитие почв нарушенных ЛБГЦ.

ЛИТЕРАТУРА

- Алесенков Ю.М., Поздеев Е.Г., Шлыкова Н.А., Теринов Н.Н., Иваннина Н.А. О последствиях ветровала 1995 г. в Висимском госзаповеднике. // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1998. С. 272-278.
- Арефьева З.Н. О некоторых особенностях почвообразования в темно-хвойных лесах горной провинции Среднего Урала. // Темно-хвойные леса Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР. 1979. С. 84-95.
- Дыренков С.А. и др. Структура и динамика ненарушенных древостоев средне- и южнотазежных ельников Пермской области. // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск: УЛТИ, 1970. Вып. 5. С. 71-73.
- Колесников Б.П. О генетической классификации типов леса и задачах лесной типологии в восточных районах СССР. // Известия СО АН СССР, 1958. №4. С. 113-124.
- Коломыш Э.Г. Эколого-географические аспекты изучения горной тайги Среднего Урала. // Темнохвойные леса Среднего Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. С. 51-83.
- Новгородова Г.Г. Динамика гумусного состояния почв восстанавливающихся после сплошнолесосечных рубок насаждений ельника липнякового. // Леса Урала и хозяйство в них. Екатеринбург: УГЛТА, 1998. Вып. 20. С. 142-152.
- Новгородова Г.Г. Изменчивость состава гумуса в почвах производного от ельника липнякового насаждения. // Сб. научн. тр. Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной памяти урал. ученых: д.б.н. Н.А.Иванова, д.с.-х.н. В.Ф.Трушина и С.А.Чазова. Екатеринбург: УГСКА, 2001. С. 131-142.
- Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: МГУ, 1990. 325 с.
- Поздеев Е.Г., Новгородова Г.Г. Формирование микрэкотопов на ветровальных площадях в Висимском заповеднике. // Последствия катастрофического ветровала для лесных экосистем. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. С. 31-37.
- Смолоногов Е.П. Лесообразовательный процесс и его особенности. // Экология, 1994. №1. С. 3-9.
- Фирсова В.П., Горячева Т.А., Прокопович Е.В. Сравнительная характеристика свойств горных почв Среднего Урала. // Почвоведение, 1983. № 5. С. 16-26.