

# АГРОЭКОЛОГИЯ



УДК 631.4:630.43

И.Т. Трофимов,  
И.Ю. Бахарева

## ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕПИРОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Лесной пожар - сложный комплекс физических и химических факторов, действующих в широком пространственном диапазоне на все уровни экосистемы.

Учитывая, что пожары существовали всегда в различные геологические эпохи, можно сказать, что это естественный процесс, который, в свою очередь, зависит от климатических, физико-географических и биотических факторов.

В.В. Фурьев [1] относит лесные пожары к непериодическим экологическим факторам, которые в нормальных условиях в природных комплексах не существуют, а появляются внезапно. Однако в последнее время за пожарами сохраняется высокая значимость как экологического фактора, влияющего на формирование и динамику экосистем.

В настоящее время в России ежегодно возникают десятки тысяч лесных пожаров. Средняя площадь лесов, пройденных пожарами, составляет 900 тыс. га. Прогнозируемое глобальное изменение климата может привести к увеличению частоты лесных пожаров, расширению ареала их распространения и долгосрочной деградации лесных биоценозов. А это может пагубно сказаться на экологической и ресурсобразующей функциях лесов, так как именно сосновые леса имеют воздействие на глобальный бюджет углерода и химию атмосферы, являясь неотъемлемой частью круговорота веществ и энергии на Земле.

Ленточные боры Алтайского края занимают 16% общей площади лесов края и 15% приходится на долю общего запаса древесины, которые отнесены к одной категории защитности — «особо ценные лесные массивы» [2].

Лесные пожары в крае повторяются ежегодно, а в экстремальные погодные условия принимают характер крупных и катастрофических. За последние годы в ленточных борах лесных пожары привели к образованию громадных площадей послепирогенных пустошей — горельников. Так, пожары 1997 г. были наиболее сильными и разрушительными для ленточных боров Алтайского края. Если среднегодовое количество пожаров за 50 лет равно 440, то в 1997 г. их было 1647. Наиболее крупными пожарами тогда была охвачена юго-западная часть боров на участке срослка Касмалинской и Барнаульской лент, где в 1997 г. было уничтожено огнем более 70 тыс. га леса.

Постоянно повторяющиеся пожары — мощный фактор почвообразования лесных почв. Действие высоких температур влияет не только на непосредственное изменение гранулометрического состава, физико-химические и биологические свойства почвы, но и на сменяющиеся во времени подзолистые и дерновые процессы, регулируя тем самым их роль в почвообразовании.

Такие многообразные послепожарные изменения почв А.П. Сапожников [3] объединил в две большие группы:

пирогенная трансформация отдельных свойств почв (поверхностные изменения свойств почв) и пирогенная трансформация процессов почвообразования (органодеструктивные изменения почв).

Таким образом, можно сказать, что в процессе восстановления естественных экосистем именно почва определяет и тип растительности, и динамику растительных сообществ, следовательно, влияние лесных пожаров на свойства почв является одной из важных задач в области лесного почвоведения.

### Методика исследований

Объектами нашего исследования на протяжении нескольких лет являлись дерново-подзолистые почвы горельников и не затронутых пожаром юго-западной части ленточных боров Алтайского края (Тополинский лесхоз).

Исследования проводили на мониторинговых площадках, расположенных на различных элементах рельефа. Изучали морфологию почв в разрезах до почвообразующих горных пород. Гранулометрический состав почв, содержание гумуса, физико-химические свойства исследовали по общепринятым методикам, принятым в почвоведении.

### Результаты и их обсуждение

Исследование морфологии почв показало, что будучи консервативным признаком, морфология почв мало изменяется под действием пирогенного факто-

ра. Почвы в течение нескольких лет в Угловском лесничестве как на горельнике, так и на контрольном варианте определяются как дерново-мелкоподзолистые слабодерновые. В то же время морфология почв на различных формах рельефа имеет свои существенные отличия. Если на выровненной поверхности песчаной гривы мощность гумусового горизонта составляет 6 см, то на этих же почвах в межгрядном понижении мощность его достигает уже 12 см. Это связано с более развитой травянистой растительностью вследствие лучших условий увлажнения.

Помимо этого при изучении морфологии почв в других районах исследования ленточных боров (Волчихинское и Власихинское лесничества) в понижениях рельефа (на второй и на седьмой год) отмечены хорошо выраженные признаки оглеения.

Исследования гранулометрического состава дерново-подзолистых почв на второй год после пожара в Угловском лесничестве показали, что лесной пожар слабо изменяет гранулометрический состав этих почв, содержание илистой фракции < 0,001 мм как наиболее подвижной практически не изменилось. Однако, по сравнению с контрольной площадкой, количество ее ниже на 1%. Почвы здесь являются песчаными, в их составе преобладает фракция крупного песка (1-0,25 мм).

Таблица 1

*Гранулометрический состав дерново-подзолистых почв юго-западной части ленточных боров Алтайского края*

Глубина отбора образца, см	Угловское лесничество (1998)				Угловское лесничество (2004)			
	Содержание фракций, % от абс. сухой почвы, мм							
	1-0,25	0,25-0,05	< 0,01	< 0,001	1-0,25	0,25-0,05	< 0,01	< 0,001
	контроль				контроль			
2-10	75,13	18,95	4,48	3,32	75,16	11,32	8,36	4,24
10-20	73,27	16,68	6,68	2,72	73,32	86,8	6,88	5,24
20-30	73,84	15,24	5,80	2,20	76,32	15,76	7,40	3,48
30-40	81,94	13,98	3,76	3,28	76,81	16,07	6,20	4,36
40-50	82,35	12,05			76,74	15,86	6,56	4,64
50-60	83,52	12,50	3,28	0,92	73,01	20,39	5,52	4,00
	гарь				гарь			
2-10	91,03	24,50	5,40	2,40	58,25	34,91	5,44	3,24
10-20	82,33	10,27	6,68	0,88	60,96	32,60	4,52	4,04
20-30	69,46	25,22	5,12	4,4	65,60	29,16	4,48	4,24
30-40	65,06	28,86	4,72	2,19	66,95	27,97	4,48	4,08
40-50	71,57	21,95	3,76	2,00	66,14	29,10	4,44	3,40
50-60	82,38	13,46	3,92	3,04	66,16	29,72	3,80	2,92

При изучении физико-химических и некоторых химических свойств почв уже на второй год после пожара можно отметить, что ведущую роль в процессах почвообразования начинает играть смена растительности. Поэтому важной задачей исследования является изучение содержания и состава гумуса.

Гумусонакопление во всех вариантах дерново-подзолистых почв в разные годы характеризуется разным уровнем, более высоким — на пониженных элементах рельефа в межгрядных впадинах и менее - на вершинах и склонах увалов. Содержание гумуса в гумусово-элювиальных горизонтах исследуемых почв как на второй, так и на седьмой год после пожара несколько уменьшается (табл. 2). Этот, вероятно, связано с процессами минерализации и дефляции на вершинах увалов без растительности. В то же время в понижениях рельефа наблюдается увеличение содержания гумуса, что связано с процессами его аккумуляции под более развитой растительностью в результате благоприятных условий увлажнения.

Процесс гумусообразования в почвах на горельниках по сравнению с контрольным вариантом протекает на фоне слабо кислой реакции почвенного раствора, более высокими значениями емкости поглощения и при более низких значениях гидролитической кислотности (табл. 2). Помимо этого на седьмой год после пожара отмечено незначительное увеличение в почвах горельника нитратов.

Следует отметить, что кислотность почв этой территории определяется в основном ионами водорода, тогда как в более увлажненных условиях (Волчихинский лесхоз и Власихинское лесничество) кислотность почв обусловлена еще и ионами алюминия [4].

Исследования состава гумуса показали, что ведущим компонентом среди основных групп гумусовых веществ в почвах горельников на 7 год после пожара являются гуминовые кислоты, что характеризует более благоприятные условия для гумификации по сравнению с контрольным вариантом (табл. 3).

Таблица 2

Влияние лесных пожаров на физико-химические и химические свойства дерново-подзолистых почв Угловского лесничества

Глубина отбора образца, см	Гумус, %	pH <sub>сол</sub>	<sup>#</sup> гид, мг-экв/100 г	Емкость поглощения, мг-экв	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг
Разрез № 5/1998 (контроль)					
0-10	1,60	4,1	-	2,60	не опред.
10-20	1,70	4,2	1,23	1,98	-
20-30	1,60	3,9	3,96	2,45	-
30-40	0,40	5,0	0,66	1,85	-
40-50	0,40	5,3	-	1,70	-
Разрез № 1/1998 (гарь)					
0-10	0,8	4,9	1,13	2,80	-
10-20	0,8	5,1	0,73	2,40	-
20-30	0,4	4,9	0,56	2,10	-
30-40	0,4	4,9	0,53	2,10	-
40-50	0,4	5,2	0,51	2,40	-
Разрез № 4/2004 (контроль)					
0-10	2,5	4,5	1,67	38,46	0,35
10-20	1,8	4,9	0,80	47,61	0,35
20-30	1,2	4,9	0,66	50,66	0,38
30-40	0,9	5,6	0,49	52,94	0,39
40-50	0,4	5,5	0,41	52,94	0,37
Разрез № 3/2004 (гарь)					
0-10	0,3	5,5	0,76	40,00	0,39
10-20	0,3	5,2	0,66	40,00	0,35
20-30	0,7	4,8	0,63	33,33	0,39
30-40	0,3	4,7	0,56	47,61	0,35
40-50	0,2	4,9	0,45	47,61	0,39

Состав гумуса дерново-подзолистой почвы на 7-й год после пожара  
(Угловское лесничество, 2004 г.)

Глубина, см	$\bar{C}_{\text{общ}}$ , %	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты				Гумины	$C_{\text{ГК}}:C_{\text{ФК}}$	
		1	2	3	4	1a	1	2	3			
Разрез № 1/2004 (контроль)												
3-11	0,32	21,2	4,3	6,2	31,7	6,2	13,1	1,9	15,9	37,1	31,2	0,85
11-20	0,12	17,5	2,4	15,0	34,9	8,3	18,4	8,5	17,5	52,7	12,4	0,66
20-30	0,13	7,7	6,1	7,7	21,5	6,2	3,0	10,0	19,2	38,4	40,1	0,56
30-40	0,09	5,4	4,6	0,0	10,0	10,9	2,4	15,4	6,7	35,4	54,6	0,28
40-50	0,05	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	14,0	15,0	10,0	55,5	45,0	0,00
Разрез № 3/2004 (гарь 1997)												
2-10	0,26	25,9	7,4	14,8	48,1	5,2	9,6	2,5	3,7	21,0	30,9	2,29
10-20	0,08	12,5	8,7	12,5	33,7	10,0	8,8	9,6	16,2	46,6	21,7	0,76
20-30	0,07	10,0	10,0	4,3	34,3	15,7	7,2	10,0	18,6	51,5	14,2	0,67
30-40	0,05	5,1	4,9	0,0	10,0	16,0	6,0	10,0	19,6	51,6	38,4	0,19
40-50	0,05	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	5,4	14,6	19,6	57,2	42,8	0,00

Тип гумуса в горизонте А, уже определяется как гуматный, поскольку отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот больше 1. Однако в нижележащих горизонтах тип гумуса еще определяется как гумато-фульватный.

Гуминовые кислоты в основном представлены большей частью фракциями бурых (ГК-1) и прочно связанных с минеральной частью почвы (ГК-3). Доля фракции гуминовых кислот, представленной гуматами кальция гораздо меньше, чем других фракций. Однако эти значения выше, чем содержание гуматов кальция на контрольном варианте.

В группе фульвокислот по сравнению с контрольным вариантом наблюдается резкое снижение значений всех фракций. А повышенная и миграционная способность этого компонента гумуса обуславливается увеличением его количества в нижележащих горизонтах.

### Выводы

1. Под влиянием лесных пожаров морфология дерново-подзолистых почв не изменяется.

2. Значительное влияние лесных пожаров на физико-химические свойства

почв заключается в повышении величины рН, уменьшении гидролитической кислотности.

3. Смена растительности после пожаров способствует развитию дернового процесса и накоплению гумуса в гумусово-элювиальном горизонте А.

### Библиографический список

1. Фуряев В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования / В.В. Фуряев. Новосибирск: Наука, 1996. 352 с.

2. Парамонов Е.Г. Социальная значимость ленточных боров / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин // Проблемы лесоводства и лесовосстановления на Алтае. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2001. С. 58-60.

3. Сапожников А.П. Роль огня в формировании лесных почв / А.П. Сапожников // Экология, 1976. № 1. С. 43-46.

4. Трофимов И.Т. Влияние лесных пожаров на дерново-подзолистые почвы ленточных боров Алтайского края / И.Т. Трофимов, В.И. Заблоцкий, И.Ю. Бахарева // Вузовская наука - сельскому хозяйству: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. С. 325-330.

