

## СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БЕРЕЗНЯКА УСМАНСКОГО БОРА ПОСЛЕ ПОЖАРА

Ю. С. Горбунова, Т. А. Девятова, А. Я. Григорьевская

*Воронежский государственный университет, Россия*

*Поступила в редакцию 3 июля 2013 г.*

**Аннотация:** В статье представлены результаты исследования березняка Усманского бора после пирогенного воздействия. Установлено изменение состава и свойств дерново-лесной глеево-элювиальной песчаной почвы, а также осветление территории после лесного пожара.

**Ключевые слова:** дерново-лесная глеево-элювиальная песчаная почва, видовое разнообразие, лесной пожар, химические и физико-химические свойства.

**Abstract:** The article shows the results of a study of birch wood of Usman pine forest after pyrogenic effect. The change of structure and characteristics of sod-forest gley-eluvial sandy soil, as well as clarification of the territory after a forest fire are defined in the article.

**Key words:** soddy forest gley-eluvial sandy soil, species diversity, forest fire, chemical and physical and chemical properties.

Почвенные сукцессии являются одной из основных форм проявления многовековой эволюции почв в условиях конкретных ландшафтов на средне-временных отрезках времени. Они широко распространены в таежных и антропогенно-измененных лесостепных экосистемах, для которых характерны периодические импактные нарушения (ветровалы, пожары, усечения, турбации и др.) [2]. Послепожарная трансформация почв центра Русской равнины практически не изучалась. Следовательно, изучение растительного и почвенного покрова после лесного пожара представляет одну из наиболее актуальных проблем оценки их современного состояния.

В задачи исследований входило: 1 – закладка почвенных разрезов и их морфологическое описание; 2 – определение основных химических и физико-химических показателей изучаемых почв [3]; 3 – выявление видового состава растений березняка; 4 – оценка степени нарушенности структуры растительного покрова [7]; 5 – вариационно-статистическая обработка полученных результатов с использованием программ Stadia и Microsoft Excel, и их сравнительный анализ.

Согласно классификации Б. П. Ахтырцева (1992) объектом исследования являются дерново-лесные глеево-элювиальные песчаные почвы, рас-

пространенные на территории биоцентра Воронежского госуниверситета (Усманский бор) [2] и растительный покров березняка после лесного пожара. Между пожаром 2010 года и временем начала наблюдения прошло 2 года. Под фоновыми почвами мы подразумеваем почвы идентичные по строению и свойствам исследуемым, но не подвергавшиеся влиянию лесного пожара. Отбор почвенных образцов проводился послойно, каждые 10 см до глубины 50 см. В почвенных образцах определялись основные химические и физико-химические показатели по общепринятым методикам [7].

Методика эксперимента включала полевое обследование березняка естественного происхождения. Было заложено 2 пробные площади, размером 10 м × 10 м на которых методом прокладки маршрутных ходов через 2 м выявлялась флора. Ярусная структура, название растительных сообществ установлена по доминантному признаку [1, 5]. Учет обилия проведен по О. Друде [4].

Негативный эффект от лесных пожаров – потери органического вещества почвы. Максимальные потери установлены в слое 0-10 см дерново-лесной почвы березняка, содержание гумуса которой после пирогенного воздействия снизилось на 29,9% (таблица 1).

Пирогенный фактор оказал влияние на содержание обменных катионов, в сторону их снижения, за счет перехода части обменных оснований

Физико-химические и химические показатели (фоновой/пирогенной) дерново-лесной глеево-элювиальной песчаной почвы

Глубина, см	рН водн.	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>	Гумус, %	N <sub>щел.</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		ммоль(экв)/100 г почвы			мг/100 г почвы		
0-10	5,21/5,93	8,99/7,90	5,1/3,1	4,88/3,42	11,7/8,66	7,54/8,54	7,29/7,86
10-20	5,34/6,05	7,93/7,78	4,9/2,4	4,26/4,06	8,59/8,49	7,19/7,47	5,01/5,24
20-30	6,50/6,57	6,53/6,46	1,6/1,3	1,89/1,87	4,23/4,23	5,43/5,47	2,74/2,72
30-40	6,72/6,71	5,53/5,57	1,2/1,2	1,14/1,15	3,18/3,08	3,22/3,25	1,18/1,17
40-50	6,90/6,91	5,25/5,23	0,9/0,6	0,81/0,81	2,66/2,67	2,58/2,53	1,14/1,11

в нерастворимую форму CaCO<sub>3</sub>. Содержание обменных катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> в слое 0-10 см дерново-лесной глеево-элювиальной песчаной почвы сократилось на 12,1 % относительно фоновых почв, т.к. при нагревании кальций загорается и горит с образованием белого дыма, состоящего из мельчайших твердых частичек CaO. Реагируя с водой, CaO превращается в Ca(OH)<sub>2</sub> – сильное основание, сорбирующее CO<sub>2</sub> из воздуха; в итоге образуется CaCO<sub>3</sub>. Установлена тенденция к росту значений рН в почвах после лесного пожара. На фоновом участке дерново-лесная глеево-элювиальная песчаная почва с поверхности имеет кислую реакцию, а после пирогенного воздействия реакция среды приблизилась к слабокислой (таблица 1). Это объясняется тем, что зольные водорастворимые соединения, проникая в почву, насыщают поглощающий комплекс щелочноземельными элементами и вызывают сдвиг реакции среды к нейтральному диапазону. В дерново-лесной глеево-элювиальной песчаной почве мы наблюдали снижение гидролитической кислотности на 38,2 % по сравнению с не тронутой пожаром почвой (таблица 1).

Содержание щелочногидролизующего азота в пирогенных почвах под березняком в слое 0-10 см уменьшилось на 26,0 % по сравнению с фоновыми почвами, это связано с тем, что при температурах около 500° С большая часть органических соединений азота сгорает. После пожара содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в дерново-лесной глеево-элювиальной песчаной почве увеличилось на 13,3 %, а содержание K<sub>2</sub>O под березняком возросло на 7,8 % (таблица 1). Наблюдаемое увеличение содержания P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O в пирогенных почвах произошло из-за их высокого содержания в образовавшейся после лесного пожара золе.

Выявленные 11 видов сосудистых растений на изучаемом пирогенном экотопе относятся к 11 родам 8 семействам и 1 отделу (таблица 2), название которых приведено по П. Ф. Маевскому [6]. В систематической структуре флоры доминируют дву-

дольные мезофиты – 9 видов или 81,8 %. Малая видовая насыщенность одного семейства в среднем – 1,4 вида и рода – 1,0, подчеркивает сильную степень трансформации растительности. Такие показатели видового обилия как sp., sol., un., видовая насыщенность 11 видов на аре, общего проективного покрытия до 50 % подтверждают отрицательное влияние пирогенного фактора на лесные экосистемы. Заметно уменьшение не только видового разнообразия флоры, но и ее лесных элементов. Отмечено активное внедрение сорного вида: *Erigeron canadensis*; лугово-степного: *Solidago virgaurea*; и степного – *Festuca beckeri*. Интенсивно развиваются пирофильные виды: *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*. На осветленных местах хорошее фитоценотическое состояние имеет *Rumex acetosella*.

Ярусная структура растительного покрова полностью изменена. Особенно пострадала от пожара береза повислая. На площади в один ар отмечается сухостойных деревьев – 73, вегетирующих – единицы, которые находятся в плохом состоянии и в ближайшее время засохнут, от ветровала – 31 дерево со средним диаметром стволов 25-35 см и высотой до 15-20 м. У древесных растений после пожара восстановление не происходит, кроме нескольких кустов *Quercus robur*. В некоторых местах *Erigeron canadensis* образует второй ярус, а первый ярус отсутствует.

Растительный и почвенный покров данного пирогенного участка березняка может выступать в качестве индикатора состояния экотопа.

Точная привязка фонового и пирогенного участка с указанием их расположения по данным GPS закладывает первичную основу для динамики и мониторинга по изучению региональных флуктуаций или даже возможно сукцессий в пирогенных лесах: 1) щавелево-мелкопестничково-березовое с.ш. 51°48'33.4" в.д. 39°24'3.1"; 2) разнотравно-березовое с.ш. 51°48'30.1" в.д. 39°23'58.4".

## Характеристика растительного покрова фоновых и пирогенных лесов Усманского бора

№ п/п	Название растений	Название растительных сообществ / № пробных площадей	
		Betula pendula – Erigeron canadensis+Rumex acetosella / 1	Betula pendula±vari iherbitas / 2
1. Сем. Сосновые – Pinaceae			
1.	Сосна обыкновенная – Pinus sylvestris	sol.	un.
2. Сем. Березовые – Betulaceae			
2.	Береза повислая – Betula pendula	+	+
3. Сем. Ивовые – Salicaceae			
3.	Ива козья или бредина – Salix caprea		sol.
4. Сем. Розоцветные – Rosaceae			
4.	Рябина красная – Sorbus aucuparia		
5. Сем. Буковые – Fagaceae			
5.	Дуб обыкновенный – Quercus robur	+	
6. Сем. Сложноцветные, или Астровые – Compositae, Asteraceae			
6.	Золотарник обыкновенный – Solidago virgaurea	sol.	sp.
7.	Мелкопестник канадский – Erigeron canadensis	cop <sup>2</sup> .	
8.	Ястребинка зонтичная – Hieracium umbellatum		sp.
7. Сем. Злаки, или Мятликовые – Gramineae, Poaceae			
9.	Вейник наземный – Calamagrostis epigeios	sp.	sp.
10.	Овсяница Беккера – Festuca beckeri	sp.	
11.	Полевица Сырейщикова – Agrostis Syreischikowii	sp.	sp.
8. Сем. Кипрейные, или Ослинниковые – Onagraceae			
12.	Иван-чай узколистный – Chamaenerion angustifolium	sp.	
9. Сем. Гречишные – Polygonaceae			
13.	Щавель кисленький, Щавелек – Rumex acetosella	cop <sup>3</sup> .	sp.
10. Сем. Первоцветные – Primulaceae			
14.	Вербейник обыкновенный – Lysimachia vulgaris	+	
11. Сем. Зонтичные, или Сельдереевые – Umbelliferae, Apiaceae			
15.	Горногоричник черный – Oreoselinum nigrum		sp.
12. Сем. Толстянковые – Crassulaceae			
16.	Заячья капуста или очиток – Sedum telephion		sol.
13. Сем. Лилейные – Liliaceae			
17.	Купена душистая – Polygonatum odoratum		sp.
14. Сем. Норичниковые – Scrophulariaceae			
18.	Марьянник дубравный – Melampyrum nemorosum		sol.
15. Сем. Гвоздичные – Caryophyllaceae			
19.	Смолка обыкновенная – Steris viscaria		sp.
16. Сем. Ароидные – Araceae			
20.	Сцирпидес обыкновенный – Scirpoides holoschoenus		+
Видовая насыщенность		11	14

В почвах лесов, подвергшихся пожару, происходит снижение содержания органических веществ и щелочногидролизуемого азота в верхних горизонтах почвы до глубины 20-30 см, что связано с непосредственным их разрушением под действием высоких температур (сгорание). После пирогенного воздействия происходит увеличение содержания зольных элементов  $P_2O_5$  и  $K_2O$ . Выявлена тенденция к росту значений рН и снижение гидролитической кислотности в почвах после лесного пожара.

В связи с полным уничтожением коренного лесного сообщества наблюдается, возможно, начальная сукцессионная стадия, пионером которой выступает иван-чай узколистый.

Работа выполнена при поддержке гранта № 12-05-00139-а.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахтырцев Б. П. Почвы песчаных валов и котловин в Усманском бору / Б. П. Ахтырцев // Состояние и

проблемы экосистем Усманского бора. – Воронеж : Изд-во Воронежского университета. – 1992. – Вып. 1. – С. 135-143.

2. Васенев И. И. Почвенные сукцессии / И. И. Васенев. – Москва : Изд-во ЛКИ, 2008. – 395 с.

3. Воробьева Л. А. Химический анализ почв / Л. А. Воробьева. – Москва : Изд-во Московского государственного университета, 1998. – 272 с.

4. Камышев Н. С. К теории систематики и географии фитоценозов / Н. С. Камышев // Научные записки Воронежского отделения Всесоюзного ботанического о-ва. – Воронеж, 1964. – Вып. 3. – С. 27-33.

5. Камышев Н. С. Опыт систематизации фитоценозов Центрального Черноземья / Н. С. Камышев // Известия Воронежского отделения Всесоюзного ботанического о-ва. – 1963. – Вып. 2. – С. 35-41.

6. Маевский П. Ф. Флора средней полосы Европейской части России / П. Ф. Маевский – 10-е изд. – Москва : Товарищество науч. изданий КМК, 2006. – 600 с.

7. Drude O. Die Okologie der Pflanzen / O. Drude // Braunschweig. – 1913. [Цитировано по А. Д. Воронову (1973)].

Горбунова Юлия Сергеевна  
аспирантка кафедры экологии и земельных ресурсов  
Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. 8-960-115-86-18, E-mail: [ice-queen\\_88@mail.ru](mailto:ice-queen_88@mail.ru)

Девятова Татьяна Анатольевна  
доктор биологических наук, профессор, заведующая  
кафедрой экологии и земельных ресурсов Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. 8-903-858-53-06, E-mail: [devyatova@bio.vsu.ru](mailto:devyatova@bio.vsu.ru)

Григорьевская Анна Яковлевна  
доктор географических наук, профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. 8-950-772-86-36, E-mail: [grigaya@mail.ru](mailto:grigaya@mail.ru)

Gorbunova Yulia Sergeevna  
Postgraduate student of the Chair of Ecology and Land Resources, Voronezh State University, Voronezh, tel.: 8-960-115-86-18, E-mail: [ice-queen\\_88@mail.ru](mailto:ice-queen_88@mail.ru)

Devyatova Tat'yana Anatol'yevna  
Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Chair of Ecology and Land Resources, Voronezh State University, Voronezh, tel. 8-903-858-53-06, E-mail: [devyatova@bio.vsu.ru](mailto:devyatova@bio.vsu.ru)

Grigor'yevskaya Anna Yakovlevna  
Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Chair of Geoecology and Monitoring of Environment, Voronezh State University, Voronezh, tel. 8-950-772-86-36, E-mail: [grigaya@mail.ru](mailto:grigaya@mail.ru)