

УДК 581.55

ВЛИЯНИЕ ОСВЕТЛЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫРУБКИ НА НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЗЕЛЕНОМОШНЫХ СОСНЯКОВ ЦЕНТРАЛЬНО ВОЗВЫШЕННОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2012 В.Б. Мартыненко

Институт биологии Уфимского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

Показано влияние осветления в результате вырубки древостоя на флористический состав сообществ, формирующихся на месте бореальных сосновых лесов Южного Урала. Ко второму году на вырубке происходит резкое снижение покрытия мхов, а также типичных бореальных видов, некоторые виды полностью исчезают. При этом общее проективное покрытие травяного яруса на вырубке увеличивается за счет развития видов, характерных для светлых травяных гемибореальных лесов класса *Brachypodio-Betuletea*. Кроме того, на вырубке появляется ряд светолюбивых видов лугов и гемибореальных лесов, которые отсутствуют под пологом коренных сообществ.

Ключевые слова: бореальные леса, вырубка, фактор осветления, сукцессия, Южный Урал.

Общеизвестно, что одним из важнейших факторов в ходе восстановительной сукцессии после вырубки древостоя в лесу, является свет. Н.Г. Улановой и А.А. Масловым в зоне хвойно-широколиственных лесов Московской области было показано, что именно свет играет основную роль в формировании мозаичности растений на вырубке [1].

Последние годы сотрудники лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии УНЦ РАН активно изучают изменение флористического состава в ходе восстановительных сукцессий на вырубках центрально-возвышенной части Южного Урала. В этой статье мы рассмотрим влияние степени освещенности напочвенного покрова вырубки на изменение его флористического состава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлась вырубка на месте бореальных сосняков, сообщества которых относятся к ассоциации *Pleurospermo uralensis-Pinetum sylvestris* Martynenko et al. 2003. Район относится к центрально-возвышенной части Южного Урала. Климат умеренно континентальный, с умеренно теплым летом и продолжительной холодной зимой, среднегодовая температура воздуха около +0,5 °С, сумма положительных температур за период с температурой выше 10 °С – 1600 °С, среднегодовое количество осадков – 550-600 мм, продолжительность безморозного периода 90 дней [2].

В соответствии с геоботаническим районированием Республики Башкортостан (РБ) район исследования относится к Авзяно-Белорецкому прибельскому центрально-возвышенному району сосновых, мелколиственных лесов и крупнотравных лугов Белорецко-Субхангуловского центрально-возвышенного округа южно-Уральской горной провинции [3].

В ходе геоботанического обследования вырубок была заложена трансекта из леса к краю вырубки,

через вырубку и вновь в лес. Трансекта закладывалась в средней части пологого склона в направлении с юга на север. Южная граница вырубки была выше по склону, а северная – ниже, при этом полоса вырубки шириной в 15-20 м вдоль ее южной границы основное дневное время остается в затенении от стены леса, а полоса леса у северной границы наоборот стала сильнее освещаться (рис. 1). Сплошная рубка леса была проведена два года назад в зимний период с сохранением напочвенного покрова.

Геоботанические описания выполнялись в соответствии с общепринятой методикой [4]. Размер площадок в лесу составлял 400 м², а на вырубке, из-за высокой мозаичности – 100 м² и менее (в зависимости от однородности контура).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сообщества ассоциации *Pleurospermo-Pinetum* представляют основной тип сосново-березовых и сосново-лиственных чернично-зеленомошных лесов Южного Урала, которые находятся на южной границе распространения бореальных лесов в регионе. Особенно широко они распространены по северным склонам горного массива Крака, где своеобразным языком заходят в зону светлехвойных и светлехвойно-мелколиственных гемибореальных травяных лесов класса *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991 [5, 6, 7].

Изменение светового режима в результате вырубки древостоя повлияло на флористический состав сообществ. Из сокращенной таблицы 1 можно видеть следующее.

При осветлении на вырубке уже ко второму году происходит резкое снижение покрытия мхов, а также типичных бореальных видов, таких как *Vaccinium myrtillus* и *Vaccinium vitis-idaea*. Некоторые виды полностью исчезают (*Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Platanthera bifolia*), особенно хорошо это заметно по плауну, высохшие побегикоторого постоянно встречались на вырубке.

Мартыненко Василий Борисович, д.б.н., зав. лабораторией геоботаники и охраны растительности, e-mail: vasmar@anrb.ru

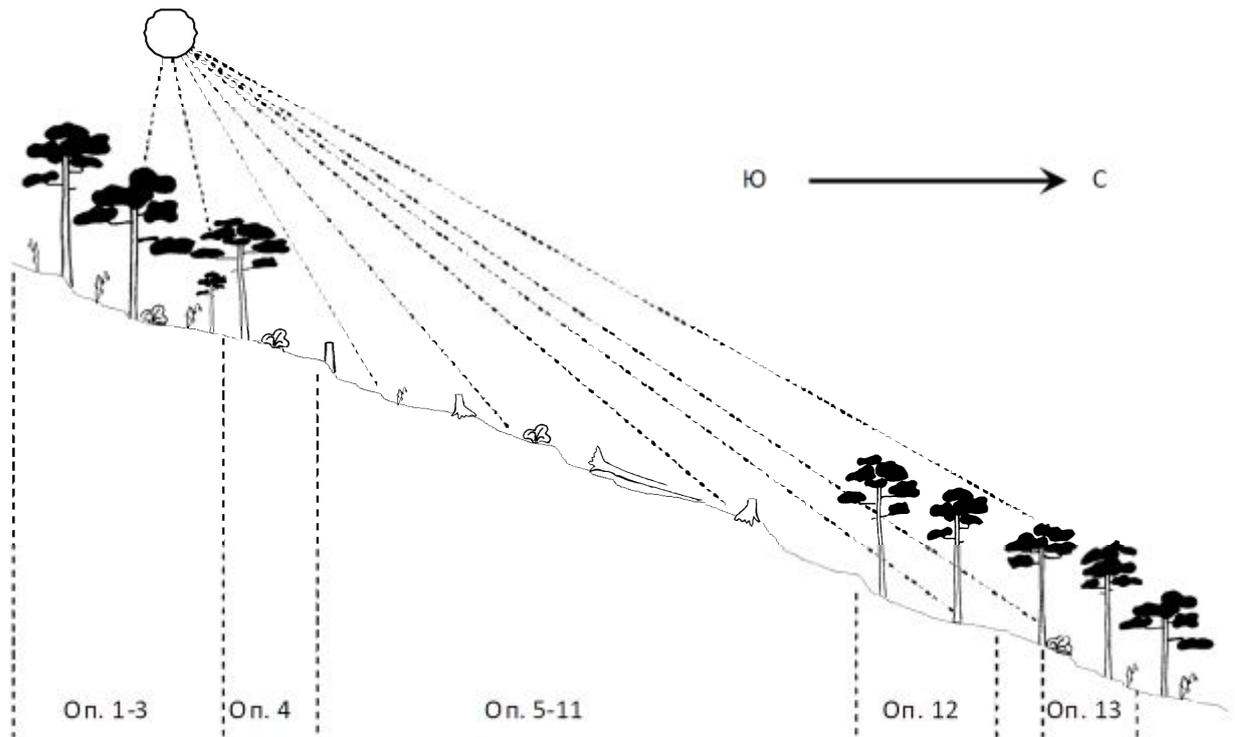


Рис. 1. Схема вырубki сосняка чернично-зеленомошного и расположения площадок, на которых выполнялись геоботанические описания

Таблица 1. Изменение флористического состава сосняков зеленомошников центрально-возвышенной части Южного Урала в результате смены режима освещения

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Экспозиция склона	С	С	С	С	С	С	С	С	СВ	СВ	С	С	С	
Крутизна склона, град.	5	5	10		10	5	5	5	3	5	5	3	3	
Ярус (проект. покрытие, %)														
древесный (t1)	40	40	45	0	0	0	0	0	0	0	0	40	45	
древесный (t2)	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	
древесный (t3)	15	1	5	5	1	1	0	3	3	3	5	1	5	
кустарниковый (sl)	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
травяной (hl)	50	40	45	60	60	65	50	75	70	70	85	50	50	
моховой (ml)	80	90	90	50	15	10	15	10	10	15	5	20	70	
Ср. высота древостоя, м	23	24	23	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	
Макс. высота древостоя, м	25	26	25	0	0	0	0	0	0	0	0	26	26	
Число видов в описании														
Сосудистые	41	43	47	36	40	50	32	50	50	46	43	51	48	
Мхи	8	13	4	3	4	6	5	9	5	8	9	8	7	
	Лес			Вырубка									Лес	

Древесный ярус														
<i>Pinus sylvestris</i>	-t1	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	3	3
<i>Betula pubescens</i>	-t1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Pinus sylvestris</i>	-t2	r	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Pinus sylvestris</i>	-t3	+	+	1	r	.	.	.	.	.	.	r	r
<i>Picea obovata</i>	-t3	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Betula pubescens</i>	-t2	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Betula pubescens</i>	-t3	1	+	+	1	+	+	+	+	r	r	1	+	
<i>Betula pendula</i>	-t3	r	.	+	1	+	+	.	+	+	1	+	.	
Виды, снижающие свое обилие на вырубке														
<i>Pleurozium schreberi</i>	-ml	4	4	3	3	2a	2a	2a	2a	2a	2b	1	2b	4
<i>Hylocomium splendens</i>	-ml	2a	2b	2b	2a	1	+	1	+	+	+	+	+	1

Окончание табл. 1														
Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-hl	2b	2b	2a	2a	+	+	+	r	r	+	r	1	2b
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	-hl	1	1	2b	1	+	+	+	+	+	1	+	+	1
<i>Lycopodium annotinum</i>	-hl	2a	1	+	2a	.	.	+	.	r	.	.	+	2a
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	-ml	+	1	1	+	+	.	+	.	.	.	.	r	+
<i>Pyrola minor</i>	-hl	+	+	+	+	r	+	r	.	.	.	.	r	+
<i>Linnaea borealis</i>	-hl	+	1	1	.	+	.	r	.	.	.	.	.	+
<i>Antennaria dioica</i>	-hl	r	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	r

Окончание табл. 1

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Platanthera bifolia</i>	-hl	r	r	r	r	.	.	.	.	r	r	.	.	r
<i>Rhynchospora triquetrus</i>	-ml	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Goodyera repens</i>	-hl	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Виды, повышающие свое обилие на вырубке

<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-hl	+	1	+	2a	3	3	3	3	3	3	2a	1	
<i>Rubus saxatilis</i>	-hl	1	1	1	2a	2a	2a	1	2a	1	1	2b	2a	2a
<i>Carex rhizina</i>	-hl	+	+	+	+	1	1	2a	2b	1	1	2a	1	+
<i>Molinia caerulea</i>	-hl	+	+	+	+	r	1	r	1	1	1	2a	+	r
<i>Viola canina</i>	-hl	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1	+	r
<i>Sanguisorba officinalis</i>	-hl	+	+	+	+	+	1	+	1	+	+	1	1	+
<i>Luzula pilosa</i>	-hl	+	r	+	+	1	+	1	r	r	r	.	+	r

Виды, характерные для вырубки и леса с осветленным пологом

<i>Campanula glomerata</i>	-hl	.	.	r	.	r	r	.	r	r	r	r	r	.
<i>Cirsium heterophyllum</i>	-hl	r	.	.	.	.	+	+	1	+	.	+	+	r
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-hl	.	.	.	.	r	+	+	+	+	+	+	.	.
<i>Trollius europaeus</i>	-hl	.	.	r	.	.	r	.	+	r	r	r	r	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	-hl	.	.	.	r	.	r	.	r	.	r	r	+	r
<i>Salix caprea</i>	-t3	.	.	.	.	r	r	r	r	r	r	.	.	.
<i>Moehringia lateriflora</i>	-hl	.	.	r	.	r	r	.	r	r	.	.	.	.
<i>Pulmonaria mollis</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	r	+	r
<i>Digitalis grandiflora</i>	-hl	.	.	r	.	.	.	.	+	.	r	.	r	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	r	+	+	+	+	.
<i>Vicia sepium</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	r	+	r	.	r	.
<i>Taraxacum officinale</i>	-hl	.	.	.	.	.	r	.	r	.	r	.	.	.
<i>Pleurospermum uralense</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	r	r	r	.	.	.
<i>Viola collina</i>	-hl	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	-hl	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Stachys officinalis</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	+	r
<i>Gentianopsis barbata</i>	-hl	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	-hl	.	.	.	.	.	+	.	.	.	r	.	r	.
<i>Cirsium setosum</i>	-hl	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.

Прочие виды, не меняющие свое обилие

<i>Maianthemum bifolium</i>	-hl	+	+	+	.	+	+	+	r	r	+	+	+	+
<i>Trientalis europaea</i>	-hl	+	+	+	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	-t3	1	+	+	.	+	+	r	+	+	+	+	+	1
<i>Angelica sylvestris</i>	-hl	r	r	r	r	r	r	r	+	+	+	r	+	r
<i>Anemonastrum biarmense</i>	-hl	+	+	+	r	r	+	r	+	+	+	+	+	+
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	-s1	r	+	+	+	r	+	r	+	+	+	r	+	+
<i>Hieracium umbellatum</i>	-hl	+	+	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-hl	+	+	+	+	+	+	+	r	.	.	+	+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	-hl	+	+	+	r	+	+	+	+	r	r	+	+	+
<i>Succisa pratensis</i>	-hl	+	r	r	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lupinaster pentaphyllus</i>	-hl	.	r	r	r	.	.	.	+	r	r	r	r	r
<i>Trommsdorfia maculata</i>	-hl	r	r	r	.	.	.	r	r	r	+	.	r	r
<i>Galium boreale</i>	-hl	r	+	+	+	r	+	.	+	+	+	+	+	r
<i>Lathyrus vernus</i>	-hl	r	r	r	r	r	r	.	+	r	+	r	+	r
<i>Geranium sylvaticum</i>	-hl	+	r	r	r	r	r	+	+	+	+	+	+	r
<i>Melampyrum pratense</i>	-hl	+	r	r	r	r	r	.	.	r	.	.	r	r
<i>Melica nutans</i>	-hl	.	+	.	+	r	+	+	r	r	r	+	+	+
<i>Stellaria holostea</i>	-hl	.	+	.	r	+	+	+	+	+	+	+	+	r
<i>Cerastium pauciflorum</i>	-hl	.	r	r	+	r	r	r	+	+	+	+	+	.
<i>Potentilla erecta</i>	-hl	+	+	r	+	r	1	1	+	+	+	+	+	+

При снижении обилия ряда видов общее проективное покрытие травяного яруса на вырубке не снижается, а увеличивается, что происходит за счет резкого увеличения обилия видов, характерных для светлых травяных гемибореальных лесов класса *Brachypodio-Betuletea*, особенно *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis* и *Carex rhizina*. Кроме того, на вырубке появляется ряд видов, которые отсутствуют под пологом коренного леса. Это в основном светлюбивые виды лугов и гемибореальных лесов.

На вырубленном участке у южной границы вырубки в полосе 15-20 м (описание 4) проективное покрытие двух верхних ярусов древостоя равно нулю, но данный участок основное время находится в тени от стены леса, поэтому изменения в травяно-моховом ярусе носят менее выраженный характер. При усилении ценологических позиций травяных видов гемибореальных лесов, виды бореального комплекса столь резко не снижают своего обилия и сохраняются в напочвенном покрове.

В лесном участке шириной 15-25 м вдоль северной границы (описание 12) в результате вырубки также произошло осветление за счет проникновения бокового освещения, поэтому на данном участке, как и на вырубке, происходит снижение ценологических позиций бореальных видов и напочвенных мхов, и усиление позиций светлюбивых видов травяных гемибореальных лесов. Как видно из таблицы, флористический состав описания 13, которое было выполнено уже в 60 м от северной границы вырубки, практически идентичен таковому в описаниях 1-3.

Полученные результаты подтвердили ранее сформулированную нами гипотезу о том, что при вырубке бореальных лесов центрально-возвышенной части Южного Урала происходит гемибореализация напочвенного покрова, за счет того, что

светлюбивые травяные виды почти полностью вытесняют бореальные теневыносливые кустарнички, мелкотравье и напочвенные мхи.

Бореальные виды восстанавливают свои позиции очень медленно. После того как древесный полог смыкается и устанавливается оптимальный световой режим, проходит еще не один десяток лет пока флористический состав вторичных лесов станет идентичен коренным. Рядом с изученной вырубкой нам удалось описать березняк чернично-зеленомошный, возраст которого составил 110 лет. В этом березняке флористический состав был идентичен коренному типу леса, но, тем не менее, проективное покрытие напочвенных мхов при этом оставалось еще низким (40 %).

Работы выполнены при поддержке РФФИ, гранты № 10-04-00534-а и № 11-04-10138-к.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уланова Н.Г., Маслов А.А. Многомерный анализ горизонтальной структуры растительности вырубки // Ботанический журнал, 1989, Т. 74. №9. С. 1316-1323.
2. Атлас Республики Башкортостан. Уфа, 2005. 419 с.
3. Жудова П.П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1966. 124 с.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И. Современная наука о растительности: Учебник. М.: Логос, 2000. 264 с.
5. Мартыненко В.Б., Соломец А.И., Жирнова Т.В. Леса Башкирского государственного природного заповедника: синтаксономия и природоохранная значимость. Уфа: Гилем, 2003. 203 с.
6. Мартыненко В.Б., Широких П.С., Мулдашев А.А. Синтаксономия лесной растительности // Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / Кол. авторов. Под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. С. 124-240.
7. Martynenko V.B., Mirkin B.M. & Muldashev A.A. Syntaxonomy of Southern Urals Forests as a Basis for the System of Their Protection // Russian Journal of Ecology, 2008, Vol. 39, № 7. P. 459-465.

EFFECT OF POST-DEFORESTATION LIGHT AMPLIFICATION TO THE GROUND COVER OF GREEN MOSS PINE FORESTS IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF THE SOUTHERN URALS

© 2012 V.B. Martynenko

Institute of Biology, Ufa Scientific Centre of RAS

The consequences of post deforestation light amplification on the floristic composition of boreal green moss pine forests of the Southern Urals are discussed. In the second year after deforestation there is a strong reduction of the projective cover of moss and typical boreal vascular plants, some species disappear completely. The total projective cover of herb layer increases due to proliferation of species typical for gemiboreal forests of the class *Brachypodio-Betuletea*. In addition, on the cutting have been observed the appearance of light-demanding species which are typical for meadows and gemiboreal forests, which are absent in the primery forest communities of the region.

Keywords: boreal forests, deforestation, light amplification, succession, the Southern Urals.