

Спектр эколого-ценотических групп сосновых лесов памятника природы «Медведский бор» (Кировская область)

Spectrum of ecological-coenotical groups of pine forests of the nature monument “Medvedskij Bor” (Kirov region)

Пересторонина О. Н., Шабалкина С. В., Савиных Н. П.

Perestoronina O. N., Shabalkina S. V., Savinykh N. P.

Вятский государственный университет, г. Киров, Россия. E-mail: olgaperest@mail.ru, Nasturtium2017@yandex.ru
Iyatka State University, Kirov, Russia. E-mail: olgaperest@mail.ru, Nasturtium2017@yandex.ru

Реферат. Проанализирована динамика эколого-ценотических групп травяно-кустарничкового яруса различных сосняков памятника природы «Медведский бор» в связи с трансформацией сообществ. Большую долю занимает боровая группа, значительная часть приходится на растения бореальной и бореально-опушечной групп, в большинстве сообществ выпадает лугово-степная группа. Наблюдается естественное преобразование остепненного бора в леса зонального типа.

Ключевые слова. Биоразнообразие, памятник природы «Медведский бор», растительность, сосновый лес, флора, эколого-ценотическая группа.

Summary. The dynamics of ecological-coenotical groups of the grass-shrub layer in various pine forests of the nature monument “Medvedskij Bor” is analyzed in connection with the transformation of communities. The boreal group occupies a large share, the plants of the boreal and boreal-marginal groups account for a significant part, the meadow-steppe group disappear in most communities. A natural transformation of steppe pine-forests (bor) into zonal forests is observed.

Key words. Biodiversity, ecological-coenotical group, flora, nature monument “Medvedskij Bor”, pine forest, vegetation.

Особо охраняемая природная территория «Медведский бор» расположена в Нолинском районе Кировской области на границе подзон южной тайги и хвойно-широколиственных лесов. Это реликтовое сообщество с присутствием степных видов растений сформировалось на материковых песчаных дюнах. Сосняки как интразональный тип растительности без долгого вмешательства человека преобразуются в зональные леса. В настоящее время на территории Медведского бора наблюдается сукцессионный ряд трансформации сосняков (Пересторонина, Савиных, 2017; Пересторонина и др., 2017; Савиных и др., 2018; Пересторонина и др., 2019).

В 2018–2019 гг. проведен мониторинг биоразнообразия сосновых лесов памятника природы «Медведский бор» для выявления динамики лесных экосистем. Были обследованы сообщества 43 выделов из 19 кварталов: сосняки зеленомошниковые, бруснично-зеленомошниковые, вейниково-бруснично-зеленомошниковые, вейниково-зеленомошниковые, бруснично-мертвопокровные, можжевельниковые зеленомошниковые, бруснично-зеленомошниковые с березой, с елью, с елью и березой, бруснично-зеленомошниковые с вейником и березой. Для проведения анализа их объединили в пять групп: сосняки брусничники с мертвопокровными пятнами, вейниково-зеленомошниковые, вейниково-бруснично-зеленомошниковые, бруснично-зеленомошниковые, зеленомошниковые. Во всех изученных сообществах в 2011 г. проведены лесохозяйственные мероприятия, а сосняк брусничник с мертвопокровными пятнами подвергался еще и пирогенному воздействию.

Для оценки сукцессионного статуса растительных сообществ использовали широко применяемый анализ эколого-ценотических групп (ЭЦГ) растений (Смирнова и др., 2001; Бобровский, Ханина, 2004), особенно травяно-кустарничкового яруса.

Сосняки зеленомошниковые изучены на пяти модельных участках. Древостой сосновый с небольшой примесью *Picea x fennica* (Regel) Kom. Бонитет второго–третьего классов. Насаждения спелые, средневозрастные, приспевающие и перестойные, возраст древостоя от 52 до 120 лет, сомкнутость крон 0,6–0,7. Запас составляет от 230 до 340 м³/га. В подросте присутствуют *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *P. x fennica*, *Larix sibirica* Ledeb., *Quercus robur* L. Подрост *P. sylvestris* редкий (500–1000 шт. на га) с высокой жизненностью особей, в понижениях – много *Picea* и *B. pendula*. Ель выходит в полог. Подлесок высотой до 1,5–2 м, редкий из *Juniperus communis* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova, *Sorbus aucuparia* L., *Frangula alnus* Mill. Его сомкнутость составляет от 5 до 25 %, преобладают *J. communis* и *Ch. ruthenicus*. В спектре ЭЦГ подлеска лидируют бореальные виды: *S. aucuparia* и *F. alnus*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса – 15–30 %, мохово-лишайникового – 90–98 %.

Сосняки бруснично-зеленомошниковые проанализированы на 21 площадке. Древостой чисто сосновый или с небольшой примесью *Picea* и *B. pendula*. Бонитет второго–третьего классов. На трех площадках произрастают спелые насаждения возрастом от 85 до 95 лет, на двух – разновозрастные от 80 до 140 лет, на 16 – перестойные леса возрастом от 110 до 145 лет. Сомкнутость крон 0,5–0,6. На семи площадках встречаются низкополнотные насаждения, на трех – высокополнотные, на остальных – среднеполнотные. В подросте всех насаждений присутствуют *Picea* и *B. pendula*, растения имеют большую высоту и выходят в полог. В его составе отмечаются также *P. tremula*, *L. sibirica*, *Q. robur*. Численность *P. sylvestris* в подросте разных выделов составляет от 500 до 4000 шт. на гектар. Подлесок высотой до 3 м, редкий из *J. communis*, *Ch. ruthenicus*, *S. aucuparia*, *F. alnus*. Сопутствующие виды – *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L., *Rosa acicularis* Lindl. Проективное покрытие его от 7 до 30 %: чем выше полнота, тем меньше подлесок. На всех участках встречаются *J. communis* и *Ch. ruthenicus*. При этом на долю *J. communis* в сообществах может приходиться до 25 %. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 40–75 %. Почти сплошной моховой покров мощностью до 3 см образуют *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. и *Dicranum polysetum* Sw.

Сосняки вейниково-бруснично-зеленомошниковые обследованы на территории 7 выделов. Насаждения перестойные, древостой образован *P. sylvestris*, на двух площадках – разновозрастный, первого–третьего классов бонитета, в возрасте 68–150 лет, с сомкнутостью крон 0,3–0,5. В возобновлении леса участвуют *P. sylvestris* (численность от 500 до 3000 шт. х га), также *Picea* (от крупного до мелко-благонадежного состояния), *B. pendula*, *P. tremula*, единично *L. sibirica* и *Q. robur*. Крупные *Picea* и *B. pendula* выходят в полог. Отмечено усыхание *Picea* и выпадение. В подлеске доминирует *J. communis* (сомкнутость от 5 до 28 %), несколько меньше *Ch. ruthenicus* и *S. aucuparia*. Редко встречаются *F. alnus*, *R. idaeus*, *P. avium* и *R. acicularis*. Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы хорошо развиты: проективное покрытие – 45–70 % и 70–98 % соответственно. В составе мохово-лишайникового яруса преобладают *P. schreberi* и *Dicranum scoparium* Hedw.

Сосняки вейниково-зеленомошниковый и брусничник с мертвопокровными пятнами встречены единично в пределах разных выделов.

Сосняк вейниково-зеленомошниковый по таксационным описаниям определяют лишайниковым, в действительности лишайниками покрыто только 2 % площади. Древостой чисто сосновый или с небольшой примесью *B. pendula* и *Picea*, третьего класса бонитета, в возрасте 70–120 лет, с сомкнутостью крон 0,3. Подрост *P. sylvestris* благонадежный, численностью более 1500 шт. на гектар. В его составе присутствуют также *B. pendula*, *P. tremula*, *Picea*. Единичные *Picea* и *B. pendula* выходят в полог. Подлесок развит слабо, сомкнутость его 7–8 %, представлен доминирующими *J. communis* и *Ch. ruthenicus*, единичной *S. aucuparia*. Травяно-кустарничковый ярус хорошо выражен, его проективное покрытие – 55 %. В моховом покрове преобладают *P. schreberi* и *D. scoparium*.

В сосняке брусничнике с мертвопокровными пятнами древостой чисто сосновый второго класса бонитета, в возрасте 75–80 лет, с сомкнутостью крон 0,5. Подрост *P. sylvestris* разновозрастный, встречается пятнами, жизненное состояние от угнетенного до удовлетворительного. Единично в подросте отмечен *Q. robur*. Подлесок сомкнутостью 10 %, представлен *Ch. ruthenicus* и *S. aucuparia*. Травяно-кустарничковый покров имеет проективное покрытие 40 %. Проективное покрытие мохово-ли-

шайникового яруса по сравнению с остальными типами сосняков небольшое, составляет 10 %, в нем преобладает *D. polysetum*.

Общее видовое богатство травяно-кустарничкового яруса во всех типах сосняков небольшое: от 10 до 33 видов. Даже при невысоком видовом разнообразии наблюдается увеличение общего проективного покрытия: оно меняется с 15 до 75 %. Растения этого яруса распределены по 13 ЭЦГ (табл. 1). Во всех сообществах имеются представители боровой, бореальной, неморальной, бореально-опушечной высокотравной, лугово-степной, неморально-опушечной высокотравной, свежих лугов ЭЦГ (табл. 2). Но при рассмотрении доли участия каждой ЭЦГ в спектре (табл. 2) видно, что во всех типах сосновых лесов наблюдаются незначительные изменения. Это свидетельствует о достаточной стабильности условий местообитания. Большую часть спектра занимает боровая ЭЦГ (от 21,3 до 58,8 %), включающая виды с весьма широкой экологической амплитудой, нетребовательных к богатству почвы, с высокой толерантностью к нарушениям, вызванных ветровалами, антропогенной нагрузкой. Присутствие значительного числа видов боровой ЭЦГ – специфическая особенность сосновых боров, произрастающих на песчаных и супесчаных дренированных почвах. Наибольшую фитоценотическую роль в данной группе играют *Vaccinium vitis-idaea* L. и *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Таблица 1

Распределение растений по эколого-ценотическим группам

Название группы	Примеры видов
Бореальная (Br)	<i>Pyrola chlorantha</i> , <i>Pyrola rotundifolia</i> , <i>Goodayera repens</i> , <i>Melampyrum sylvaticum</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Linnaea borealis</i> , <i>Maianthemum bifolium</i> , <i>Luzula pilosa</i> , <i>Orthilia secunda</i> , <i>Lycopodium annotinum</i> , <i>Hypopitys monotropa</i> , <i>Trientalis europaea</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Hieracium diaphanoides</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> и др.
Бореально-опушечная высокотравная (BrH)	<i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Solidago virgaurea</i> , <i>Geranium sylvaticum</i> , <i>Chamaenerion angustifolium</i> и др.
Неморальная (Nm)	<i>Convallaria majalis</i> , <i>Platanthera bifolia</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Polygonatum multiflorum</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Melica nutans</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Lathyrus vernus</i> , <i>Carex rhizina</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Viola mirabilis</i> и др.
Нитрофильная (Nt)	<i>Filipendula denudata</i> , <i>Angelica sylvestris</i>
Боровая (Pn)	<i>Astragalus arenarius</i> , <i>Veronica spicata</i> , <i>Campanula rotundifolia</i> , <i>Polygonatum odoratum</i> , <i>Pulsatilla patens</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> , <i>Veronica officinalis</i> , <i>Chimaphila umbellata</i> , <i>Antennaria dioica</i> , <i>Pteridium aquilinum</i> , <i>Lycopodium complanatum</i> , <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> , <i>Trommsdorfia maculata</i> , <i>Hieracium pilosella</i> , <i>Carex ericetorum</i> , <i>Viola rupestris</i>
Лугово-степная (Kov)	<i>Centaurea sumensis</i> , <i>Dianthus arenarius</i> , <i>Dianthus borbasii</i> , <i>Potentilla humifusa</i> , <i>Festuca polesica</i> и др.
Свежих лугов (MFr)	<i>Pimpinella saxifraga</i> , <i>Cirsium setosum</i> , <i>Stellaria graminea</i> , <i>Silene nutans</i> , <i>Silene viscosa</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Festuca polesica</i> , <i>Viola canina</i> , <i>Gnaphalium sylvaticum</i> , <i>Galium mollugo</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Prunella vulgaris</i> и др.
Сухолуговая (MDr)	<i>Agrostis tenuis</i> , <i>Crepis tectorum</i> , <i>Rumex acetosella</i> и др.
Неморально-опушечная высокотравная (ExEd)	<i>Galium boreale</i> , <i>Hieracium umbellatum</i>
Низинно-болотная (TrBl)	<i>Calamagrostis canescens</i>
Опушечно-степная (SbDb)	<i>Hypericum elegans</i>
Водно-болотная (Wt)	<i>Scirpus sylvaticus</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Cenolophium denudatum</i> , <i>Equisetum fluviatile</i>
Олиготрофная (Olg)	<i>Ledum palustre</i>

В то же время наблюдаем внедрение бореальной и бореально-опушечной ЭЦГ во все ярусы (табл. 2), что является нетипичным для сосняков, произрастающих на почвах легкого механического состава. Объясняется это близким положением Медведского бора к границе подзоны южной тайги. Видовой состав подлеска меняется за счет появления *S. aucuparia*, *F. alnus*, *R. acicularis* и др. В травя-

но-кустарничковом ярусе наибольшую роль приобрели *Linnaea borealis* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rubus saxatilis* L., *Oxalis acetosella* L., *Orthilia secunda* (L.) House и др.

Таблица 2

Соотношение эколого-ценотических групп травяно-кустарничкового яруса различных типов сосновых лесов (ед./процент)

Название группы	Сосняк брусничник с мертвопокровными пятнами	Сосняк вейниково-бруснично-зеленомошниковый	Сосняк бруснично-зеленомошниковый	Сосняк зеленомошниковый
Br	2/11,8	15/26,3	17/21,3	13/23,6
Nm	1/5,9	9/15,8	11/13,8	6/10,9
Pn	10/58,8	15/26,3	17/21,3	17/30,9
BrH	1/5,9	3/5,3	4/5,0	4/7,3
Kov	1/5,9	4/7,0	5/6,3	4/7,3
Nt	0	0	2/2,5	0
ExEd	1/5,9	1/1,8	2/2,5	1/1,8
SbDb	0	1/1,8	1/1,3	2/3,6
MFr	1/5,9	5/8,8	12/15,0	5/9,1
MDr	0	3/5,3	3/3,8	3/5,5
TrBl	0	1/1,8	1/1,3	0
Wt	0	0	4/5,0	0
Olg	0	0	1/1,3	0

Анализ динамики ЭЦГ в сосняках Медведского бора показывает, что в сосняке брусничнике с мертвопокровными пятнами происходит существенное уменьшение видового разнообразия травяно-кустарничкового яруса. Сократилось количество ЭЦГ (табл. 2), наблюдается значительное уменьшение ценотической роли видов лугово-степной ЭЦГ. Наибольшая доля растений этой группы отмечена в сосняке вейниково-зеленомошниковом (табл. 2). По-видимому, своевременно проведенные лесохозяйственных мероприятий привели к нарушению напочвенного покрова и изменению условий, которые оказались более благоприятными для лугово-степных растений в отличие от условий других типов сосновых лесов.

Анализ флоры травяно-кустарничкового яруса по соотношению совокупности боровой и лугово-степной групп к совокупности бореальной и бореально-опушечной высокотравной ЭЦГ демонстрирует почти равную их долю в сосняках зеленомошниковых, бруснично-зеленомошниковых и вейниково-бруснично-зеленомошниковых (табл. 3). В отличие от этих сообществ, в сосняках вейниково-зеленомошниковых и брусничнике с мертвопокровными пятнами значительно преобладают растения боровой и лугово-степной групп в совокупности. При этом общий видовой состав может быть в разных комбинациях.

Таблица 3

Соотношение борово-лугово-степной и бореальной эколого-ценотических групп травяно-кустарничкового яруса различных типов сосновых лесов

№	Название сообщества	Общее число видов учтенных ЭЦГ, ед./процент	Совокупность видов по группам, ед./процент		Соотношение Pn+Kov/Br+BrH
			Pn+Kov	Br+BrH	
1	Сосняк зеленомошниковый	38/69,1	21/38,2	17/30,9	1,24
2	Сосняк бруснично-зеленомошниковый	43/53,9	22/27,6	21/26,3	1,05
3	Сосняк вейниково-бруснично-зеленомошниковый	37/64,9	19/33,3	18/31,6	1,06
4	Сосняк вейниково-зеленомошниковый	19/67,8	15/53,5	4/14,3	3,75
5	Сосняк брусничник с мертвопокровными пятнами	14/82,4	11/64,7	3/17,7	3,67

Снижение в сосняках разнообразия видов травяно-кустарничкового яруса, в первую очередь боровой и лугово-степной групп, и сильное увеличение ценотической роли зеленых мхов свидетельствуют предположительно об увеличении почвенного увлажнения и снижении освещенности из-за сомкнутости крон древесного яруса с образованием сплошного полога.

В настоящее время в сосновых сообществах мхи занимают 90–98 % поверхности и образуют сплошной ярус с преобладанием *P. schreberi*, тогда как в начале прошлого века в Медведском бору преобладали сосняки лишайниковые (Фокин, 1929, 1939). Содоминантами выступают *D. scoparium*, *D. polysetum*, *Hylocomium splendens* (Hedw.) B. S. G., *Polytrichum* Hedw.

Одним из объяснений увеличения проективного покрытия территории мхами является следующее: при таянии снега под сосняками на песчаных почвах идет накопление сезонной влаги, что и способствует росту мхов (Иванова, 2005). Это привело к тому, что практически все сосновые леса Медведского бора трансформировались в сторону зеленомошниковых. На всей территории памятника природы наблюдается восстановительная сукцессия с формированием существующих в настоящее время типов сообществ, в том числе и темнохвойных лесов.

Таким образом, изменения травяно-кустарничкового и мохового покровов напрямую связаны с динамикой, происходящей в древостое. Особенности преобразования структуры сосняков Медведского бора обусловлены особым режимом ведения хозяйства в защитных лесах, который не способствует сохранению наличия и разнообразия боровых видов. В связи с этим Медведский бор перестал быть хранилищем не только боровых, но и аборигенных степных видов, сохранение которых в таежной зоне было целью создания памятника природы.

ЛИТЕРАТУРА

- Бобровский М. В., Ханина Л. Г.** Количественная оценка разнообразия растительности на локальном уровне по лесотаксационным данным // Лесоведение, 2004. – № 3. – С. 28–34.
- Иванова Г. А.** Зонально-экологические особенности лесных пожаров в сосняках Средней Сибири: автореферат дис. ... д. биол. н. – Красноярск, 2005. – 40 с.
- Пересторонина О. Н., Савиных Н. П.** Биоморфологический и эколого-ценотический спектры флоры сосновых лесов особо охраняемой природной территории «Медведский бор» // Биоморфологические исследования на современном этапе: матер. конф. с междунар. участием «Современные проблемы биоморфологии» (Владивосток, 3–9 октября 2017 г.) / отв. ред. Т. А. Безделева. – Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2017. – С. 138–140.
- Пересторонина О. Н., Савиных Н. П., Гальвас А. Г., Зыкин А. Е.** Динамика биоразнообразия лесов на охраняемых территориях (на примере памятника природы «Медведский бор») // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения: матер. Всерос. науч.-практ. конф. (Киров, 15–17 мая 2017 г.). – Киров, 2017. – С. 81–87.
- Пересторонина О. Н., Шабалкина С. В., Савиных Н. П.** Эколого-ценотическая характеристика флоры сосняков памятника природы «Медведский бор» (Кировская область) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2019. – Т. 18. – С. 354–359. DOI: 10.14258/pbssm.2019071
- Савиных Н. П., Пересторонина О. Н., Шабалкина С. В.** Состояние и динамика биоразнообразия при искусственном восстановлении сосняков // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология», 2018. – № 3. – С. 301–316.
- Смирнова О. В., Бобровский М. В., Ханина Л. Г.** Использование демографических методов для оценки и прогноза сукцессионных процессов в лесных ценозах // Бюл. МОИП. Отд. биол., 2001. – Т. 106, № 5. – С. 26–34.
- Фокин А. Д.** Краткий очерк растительности Вятского края // Вятский край. – Вятка, 1929. – С. 86–105.
- Фокин А. Д.** Обзор ботанических исследований в Кировской области за 1917–1937 годы // Труды НИИ краеведения. – Вып. 15. – Киров, 1939. – С. 4.