

БОРЕАЛЬНЫЕ СОСНЯКИ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫХ РАВНИН В ГРАНИЦАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация.

Актуальность и цели. Сосняки бореальные достаточно редки на территории области. В ландшафтах эрозионно-денудационных равнин они отмечены только в пределах останцово-водораздельного типа местности. Цель данной работы – обнаружение данных о современном состоянии и приуроченности к элементам рельефа бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин в границах Пензенской области.

Материалы и методы. Сбор материала осуществлялся на пробных площадях размером 100 м². Всего было сделано более 90 описаний. Классификация растительности осуществлялась по доминантному принципу с учетом ценологических групп видов. Для оценки основных экологических параметров полученные описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова.

Результаты. Отличительной чертой бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин является высокое участие в напочвенном покрове бореальных кустарничков и вечнозеленых травянистых растений, невысокое обилие зеленых мхов и участие с высоким постоянством (в 70 описаниях из 91) и небольшим обилием (0,5–10 %) *Convallaria majalis* – неморального вида, а также видов луговой и степной ЭЦГ. По экологическим характеристикам *Pineta boreo-herbosa* занимают наиболее увлажненные (от влажно-лесолуговых до сыро-лесолуговых), кислые и бедные по обобщенному солевому режиму и богатству азотом почвы, относительно устойчивого увлажнения. Группу бореальных сосняков образуют следующие ассоциации *Pinetum equisetum-moliniosum*, *Pinetum molinosum*, *Pinetum myrtillosum*, *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum*, *Pinetum herbosum*.

Выводы. Бореальные сосняки отмечены только в пределах останцово-водораздельного типа местности. В значительной степени они изменены хозяйственной деятельностью: рубками, выпасом, а также достаточно частыми пожарами. Доминантами напочвенного покрова являются *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Equisetum sylvaticum*. Отличительной чертой бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин является высокое участие в напочвенном покрове бореальных кустарничков и вечнозеленых травянистых растений, невысокое обилие зеленых мхов и участие *Convallaria majalis* – неморального вида, а также видов луговой и степной ЭЦГ.

Ключевые слова: эрозионно-денудационные равнины, бореальные сосняки, синтаксономия.

BOREAL PINE FORESTS OF EROSION-DENUDATION PLAIN WITHIN THE PENZA REGION

Abstract.

Background. Boreal pine forests are quite rare in the region. In the landscapes of erosion-denudation plains, they are noted only within the outlier-watershed terrain type. The purpose of this work is to publish data on the current state and confinement of erosion-denudation plains within the Penza region to the relief elements of boreal pine forests.

Materials and methods. The collection of material was carried out on test areas measuring 100 m². In total, more than 90 descriptions were made. The vegetation was classified according to the dominant principle, taking into account coenotic groups of species. To assess the main environmental parameters, the obtained descriptions were processed according to the environmental scales of D. N. Tsyganov.

Results. A distinctive feature of boreal pine forests of erosion-denudation plains is the high participation in the soil cover of boreal shrubs and evergreen herbaceous plants, a low abundance of green mosses and participation with high constancy (in 70 descriptions of 91) and a small abundance (0,5–10 %) of *Convallaria majalis* – nemoral species, as well as meadow and steppe ECG species. According to the ecological characteristics, *Pineta boreo-herbosa* are the most moistened (from wet-meadow and wet-meadow), acidic and poor in generalized salt regime and nitrogen rich soil, relatively stable moisture. The following associations of *Pinetum equisetomoliniosum*, *Pinetum moliniosum*, *Pinetum myrtillosum*, *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum*, *Pinetum herbosum* form a group of boreal pine forests.

Conclusions. Boreal pine forests are noted only within the outlier-watershed terrain type. They are changed by economic activities: felling, grazing, and also quite frequent fires. Ground cover dominants are *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Equisetum sylvaticum*. A distinctive feature of boreal pine forests of erosion-denudation plains is the high participation in the soil cover of boreal shrubs and evergreen herbaceous plants, the low abundance of green mosses and the participation of *Convallaria majalis*, a non-moral species, as well as meadow and steppe ECG species.

Keywords: erosion-denudation plains, boreal pine forests, syntaxonomy.

Введение

В пределах Пензенской области эрозионно-денудационные равнины занимают восточную часть области. Особенности литогенной основы этой территории области являются: большая амплитуда высот, легкопроницаемые породы палеогена, глубокое залегание грунтовых вод, широкое распространение лессовидных и солифлюкционных четвертичных отложений). Поэтому основными процессами ландшафтоформирования здесь являются эрозионные, суффозионные и реже солифлюкционные [1, 2].

В ландшафтах эрозионно-денудационных равнин преобладают сосновые леса, на их долю приходится свыше 40 % лесопокрытой площади, из них до 60 % – искусственные культуры разного возраста.

Сосновые леса с доминированием в травяно-кустарниковом ярусе видов бореальной эколого-ценотической группы (ЭЦГ) – *Pineta boreo-herbosa* сосняки бореальные – достаточно редки на территории области. В ландшафтах эрозионно-денудационных равнин они отмечены только в пределах останцово-водораздельного типа местности, который характеризуется наибольшими высотами рельефа и прослеживается на денудационной поверхности выравнивания олигоценного возраста с изолированными участками междуречий на высоте 290–320 м. Осевая часть и верхние коренные склоны сложены доледниковыми эоплейстоценовыми делювиально-лессовидными отложениями (суглинки и супеси), которые окаймляют выступы коренных пород палеогена (кремнеземные бескарбонатные легкопроницаемые породы – пески, опоки, песчаники, диатомиты). Почвы светло-серые, серые, темно-серые, с глубоким залеганием грунтовых вод.

Цель данной работы – обнаружение данных о современном состоянии и приуроченности к элементам рельефа бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин в границах Пензенской области.

Методы исследований

Сбор материала осуществлялся на пробных площадях (ПП) размером 100 (10 × 10) м². Всего было сделано более 90 описаний.

Названия сосудистых растений приведены по С. К. Черепанову [3].

Классификация растительности осуществлялась по доминантному принципу с учетом ценотических групп видов. По доминантам древостоя выделяли формации. Группы ассоциаций выделяли по преобладанию в составе травяно-кустарникового яруса восьми ЭЦГ: неморальная (Nm), бореальная (Br), нитрофильная (Nt), олиготрофная (Og), боровая (Pn), степная (St), лугово-опушечная (Md), водно-болотная (Wt).

Для оценки основных экологических параметров полученные описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [4].

Ординацию геоботанических площадок проводили методом непрямого градиентного анализа – анализа соответствий с удаленным трендом (Detrended Correspondence Analysis (DCA)) [5].

Результаты и обсуждение

Растительные сообщества, относящиеся к группе ассоциаций *Pineta boreo-herbosa*, отмечены только в пределах останцово-водораздельного типа местности. В значительной степени они изменены хозяйственной деятельностью: рубками, выпасом, а также достаточно частыми пожарами. В древесном ярусе, как правило, помимо *Pinus sylvestris* встречаются *Betula pendula* или *B. pubescens* с разным участием, изредка *Alnus glutinosa*. На более возвышенных участках может формироваться второй древесный ярус из *Tilia cordata* (сомкнутость до 0,5). Подлесок выражен слабо или отсутствует совсем.

В травяно-кустарниковом покрове бореальных сосняков абсолютными доминантами являются виды бореальной ЭЦГ как по числу видов, так и их обилию (табл. 1).

Таблица 1

Видовое разнообразие и высококонстантные виды

Pineta boreo-herbosa

Группа ассоциаций	<i>Pineta boreo-herbosa</i> (P-Br)		
Число ПП	91		
Число видов:			
общее/в ярусе С	99 / 90		
деревья	10		
кустарники	10		
травы	74		
мхи и лишайники	5		
Среднее число на 100 м ² /в ярусе С	16,3 ± 0,5 / 12,9 ± 0,5		
ЭЦГ	<i>a</i>	<i>б</i>	<i>в</i>
Br	7,3 ± 0,3	5,8 ± 0,2	82,3 ± 1,5
Md	1,5 ± 0,1	1,5 ± 0,1	2,6 ± 0,3
Nm	4,2 ± 0,2	2,7 ± 0,2	10,0 ± 1,3
Nt	0,3 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,9 ± 0,5
Olg			
Pn	2,2 ± 0,2	2,1 ± 0,2	3,6 ± 0,4
St	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,5 ± 0,1
Wt	0,2 ± 0,1	0,2 ± 0,1	0,1 ± 0,0
Высококонстантные виды ¹ :	<i>Pinus sylvestris</i>		
	<i>Convallaria majalis</i>		
	<i>Sorbus aucuparia</i>		
	<i>Vaccinium myrtillus</i>		
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>		
	<i>Betula pendula</i>		

Примечание: *a* – среднее число видов на ПП во всех ярусах; *б* – среднее число видов на ПП в ярусе С; *в* – доля видов в ярусе С с учетом обилия в среднем по ПП.

ЭЦГ: Nm – неморальная, Br – бореальная, Nt – нитрофильная, Olg – олиготрофная, Pn – боровая, St – степная, Md – лугово-опушечная, Wt – водно-болотная.

¹ – константность видов рассчитана без учета ярусов; полужирным шрифтом выделены преобладающие ЭЦГ с учетом обилия видов.

Индикаторами этой группы ассоциаций являются *Molinia caerulea*, *Lycopodium annotinum* и *Lycopodium clavatum* (индикаторные значения невысокие, около 30 %).

Доминантами напочвенного покрова являются *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Equisetum sylvaticum*. С высоким постоянством встречаются (класс постоянства – 4 и 5): *Pinus sylvestris*, *Convallaria majalis*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Betula pendula*.

Отличительной чертой бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин является высокое участие в напочвенном покрове бореальных кустарничков и вечнозеленых травянистых растений, невысокое обилие зеленых мхов и участие с высоким постоянством (в 70 описаниях из 91) и небольшим обилием (0,5–10 %) *Convallaria majalis* – неморального вида, а также видов луговой и степной ЭЦГ (*Fragaria vesca*, *Potentilla erecta*, *Angelica sylvestris*, *Sanguisorba officinalis* и др.).

В составе бореальных сосняков отмечено произрастание редких для области видов – *Daphne mezereum*, *Dactylorhiza maculata*, *Lilium martagon*, *Lycopodium annotinum* и *clavatum*, *Pulsatilla patens*.

По экологическим характеристикам *Pineta boreo-herbosa* занимают наиболее увлажненные (от влажно-лесолуговых до сыро-лесолуговых), кислые и бедные по обобщенному солевому режиму и богатству азотом почвы, относительно устойчивого увлажнения (табл. 2).

Таблица 2

Балловые значения геоботанических описаний
Pineta boreo-herbosa по основным факторам среды

Показатели	Факторы среды					
	Hd	Tr	Nt	Rc	Lc	fH
Среднее значение	13,9	4,9	4,7	5,9	4,3	3,6
Min	12,93	4,38	4,1	5,07	3,51	2,79
Max	14,79	5,54	5,44	7	5,07	5,61

Примечание. Факторы среды: Hd – шкала увлажнения почв; Rc – шкала кислотности почв; Tr – шкала обобщенного солевого режима; Nt – шкала богатства почв азотом; Lc – шкала освещенности-затенения; fH – шкала переменности увлажнения.

Группу бореальных сосняков образуют следующие ассоциации: *Pinetum equisetum-moliniosum*, *Pinetum moliniosum*, *Pinetum myrtillosum*, *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum*, *Pinetum herbosum*.

Выделенные ассоциации достаточно четко разделяются в области экологического пространства по основным факторам среды (по шкалам Цыганова, 1983): сообщества с доминированием *Molinia caerulea* занимают наиболее увлажненные местообитания (рис. 1).

Результат ординации 91 геоботанического описания бореальных сосняков в трех первых осях DCA (рис. 2) показал, что с первой осью DCA высоко коррелируют увлажнение почвы ($r = 0,71$), обеспеченность почвы азотом ($r = -0,63$), освещенность ($r = -0,51$), со второй осью корреляции со всеми факторами среды слабые (r не превышает 0,26), с третьей осью наиболее сильная корреляция с фактором кислотности почвы ($r = -0,39$). Суммарный коэффициент детерминации для первой пары осей имеет достаточно высокое значение – 65,3 %, т.е. первые две оси ординации воспроизводили более половины от общего варьирования в исходных данных, что свидетельствует о достаточно высоком качестве ординации [5]. Для третьей оси DCA коэффициент детерминации равен 7,6 %.

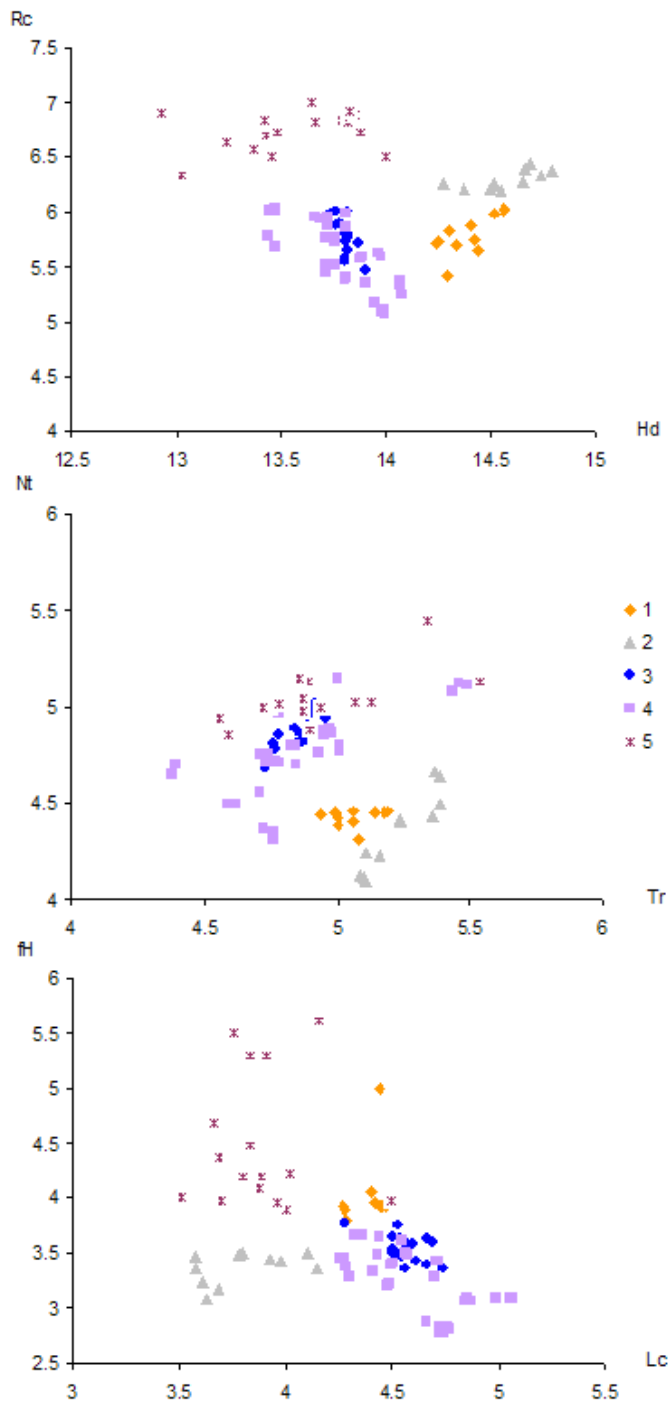


Рис. 1. Экологическое пространство ассоциаций бореальных сосняков.

Ассоциации: 1 – *Pinetum equiseti-moliniosum*; 2 – *Pinetum moliniosum*;

3 – *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum*;

4 – *Pinetum myrtillosum*; 5 – *Pinetum herbosum*

Факторы среды: Hd – шкала увлажнения почв; Rc – шкала кислотности почв;

Tr – шкала обобщенного солевого режима; Nt – шкала богатства почв азотом;

Lc – шкала освещенности-затенения; fH – шкала переменности увлажнения

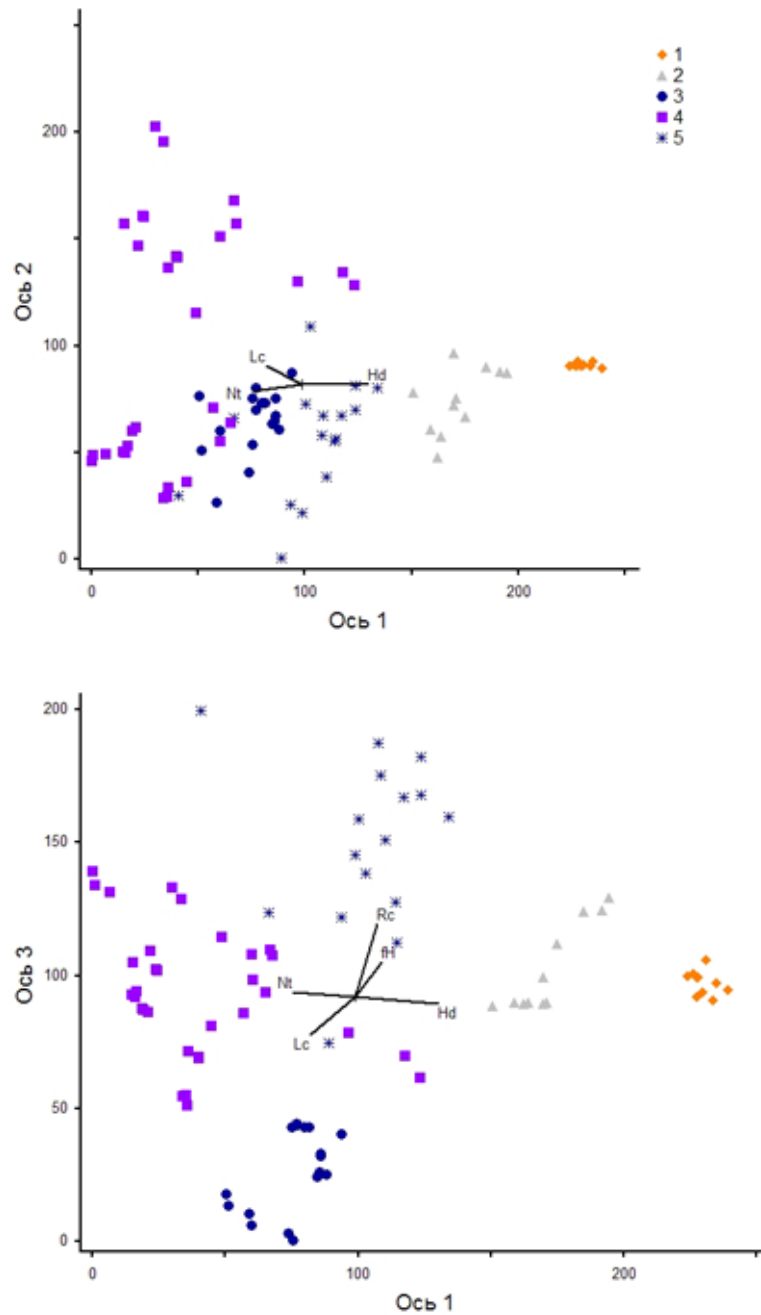


Рис. 2. Положение геоботанических описаний ассоциаций бореальных сосняков в первых трех осях DCA вместе с векторами экологических факторов.
Ассоциации: 1 – *Pinetum equiseti-moliniosum*; 2 – *Pinetum moliniosum*; 3 – *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrttiliosum*; 4 – *Pinetum myrttiliosum*; 5 – *Pinetum herbosum*

Результаты кластерного анализа (рис. 3) показали разделение на низком уровне сходства совокупности всех бореальных сосняков.

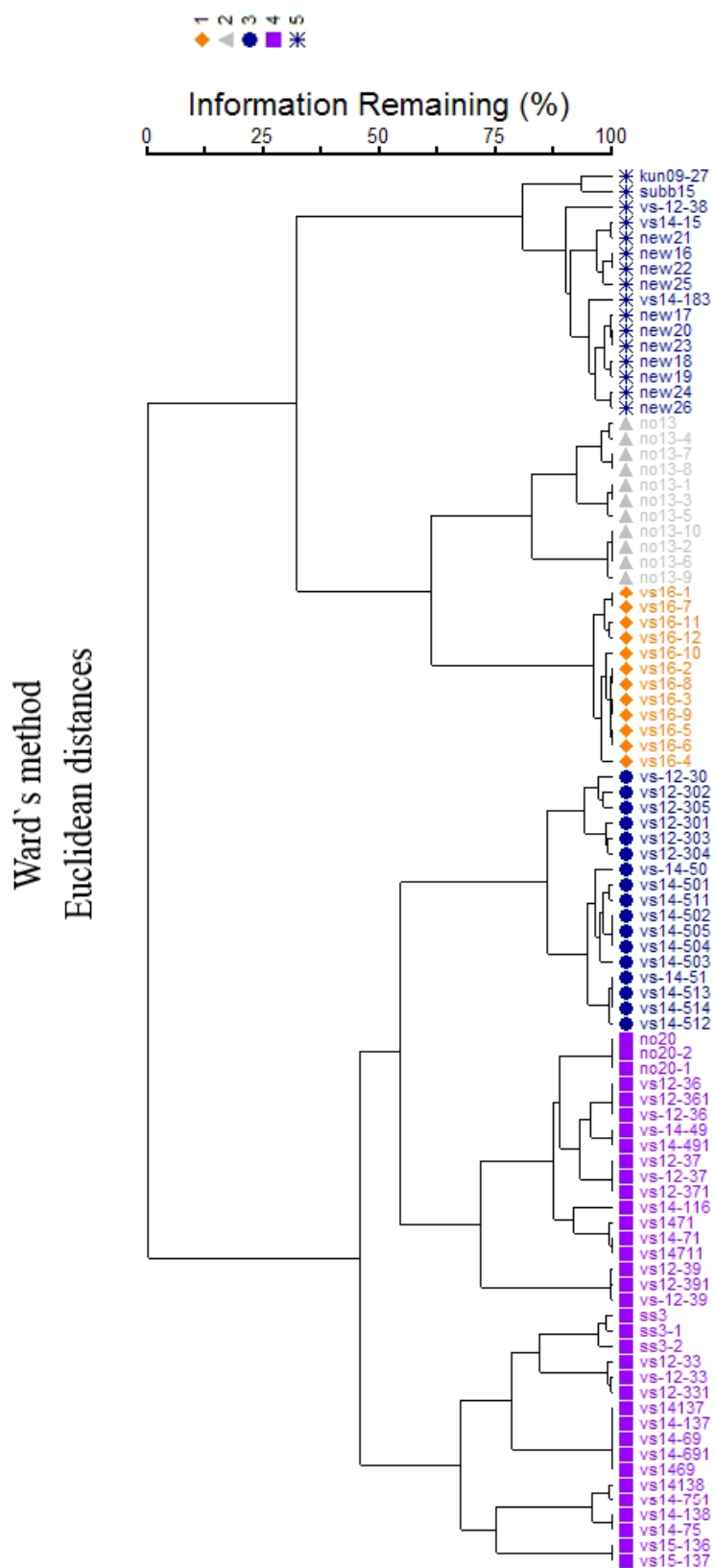


Рис. 3. Дендрограмма сходства геоботанических описаний бореальных сосняков.
 Ассоциации: 1 – *Pinetum equiseti-moliniosum*; 2 – *Pinetum moliniosum*; 3 – *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrttillosum*;
 4 – *Pinetum myrttillosum*; 5 – *Pinetum herbosum*

Асс. *Pinetum molinosum* и *Pinetum equisetum-moliniosum* занимают наиболее увлажненные местообитания, сообщества ассоциаций приурочены к окраинам болот (см. рис. 1, табл. 3). Древесный ярус образован *Pinus sylvestris* либо с участием *Betula pendula* и *Alnus glutinosa* (асс. *Pinetum molinosum*) или *Betula pubescens* и *Tilia cordata*, которые образуют второй древесный ярус (асс. *Pinetum equisetum-moliniosum*). Сомкнутость древостоя составляет соответственно 0,4–0,8 и 0,4–0,7. Подлесок отсутствует или слабо выражен (ОПП не более 15 %) из *Frangula alnus* и *Sorbus aucuparia*.

В травяно-кустарничковом ярусе асс. *Pinetum equisetum-moliniosum* (ОПП 70–95 %) содоминируют *Molinia caerulea* (среднее обилие 35 %) и *Equisetum sylvaticum* (среднее обилие 25 %), участие других видов не превышает 10 %. Моховой покров отсутствует. Видовое богатство – 17–25 видов на 100 м².

Травяно-кустарничковый ярус асс. *Pinetum molinosum* более разрежен (ОПП 35–50 %). Абсолютным доминантом является *Molinia caerulea* (среднее обилие 35 %), участие других видов не превышает 5 %. Моховой покров отсутствует. Видовое богатство – 9–17 видов на 100 м².

Для сообществ с доминированием в травостое *Molinia caerulea* характерно присутствие редкого для области вида – *Lycopodium annotinum*.

Асс. *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum* и *Pinetum myrtillosum* (см. рис. 1, табл. 3) имеют близкие балловые экологические показатели по всем факторам среды, занимают выровненные и пологие приводораздельные поверхности между суффозионными западными формами рельефа.

Древесный ярус образован *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*, редко образуется второй древесный ярус из *Tilia cordata* (сомкнутость 0,4–0,7). Подлесок сообществ асс. *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum* разреженный (ОПП 0,1–0,3) и образован *Frangula alnus* и *Sorbus aucuparia*. В подлеске сообществ асс. *Pinetum myrtillosum* помимо отмеченных видов встречаются неморальные кустарники и подрост широколиственных видов: *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Acer platanoides*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*. Проективное покрытие варьирует в широких пределах 0,1–0,8.

В травяно-кустарничковом ярусе асс. *Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum* (ОПП 70–95 %) содоминируют *Vaccinium myrtillus* (среднее обилие 30 %) и *Calamagrostis arundinacea* (среднее обилие 25 %), участие других видов не превышает 1 %. Встречается редкий для области вид: *Lycopodium clavatum*.

Моховой покров отсутствует, встречаются отдельными пятнами *Pleurozium schreberi* и по микрозападинам – *Sphagnum girgensohnii*.

Видовое богатство невысокое: 8–16 видов на 100 м².

В травяно-кустарничковом ярусе асс. *Pinetum myrtillosum* (ОПП 40–70 %) доминирует *Vaccinium myrtillus*, высококонстантны с невысоким обилием (не более 5 %) *Convallaria majalis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*, изредка встречаются редкие для области виды: *Lycopodium clavatum*, *Lilium martagon* и *Pulsatilla patens* (с обилием до 5 %). Отмечаются иматурные особи *Tilia cordata*, значительно реже *Populus tremula*, *Euonymus verrucosa*, *Corylus avellana*, *Acer platanoides*.

Таблица 3

Сравнительная характеристика ассоциаций бореальных сосняков (*Pineta boreo-herbosa*)

Ассоциация	<i>Pinetum equiseti-moliniosum</i>	<i>Pinetum molinosum</i>	<i>Pinetum calamagrostidoso- myrtillosum</i>	<i>Pinetum myrtillosum</i>	<i>Pinetum herbosum</i>
Количество ПП	12	11	17	35	16
Число видов:					
общее/в ярусе С	29 / 25	19 / 15	28 / 25	70 / 66	36 / 28
деревья	5	3	4	9	7
кустарники	1	1	1	8	6
травы	23	15	21	50	21
мхи и лишайники			2	3	3
Среднее число видов на 100 м ² / в ярусе С	21,5 ± 0,8 / 17,9 ± 0,9	12,9 ± 0,7 / 10,5 ± 0,5	14,4 ± 0,6 / 12,2 ± 0,6	18,3 ± 0,5 / 15,0 ± 0,4	11,1 ± 1,2 / 6,8 ± 1,1
Ср. покрытие яр. А, %	60	60	55	55	55
Ср. покрытие яр. В, %	12	0,3	20	25	15
Ср. покрытие яр. С, %	85	40	60	60	8
Ср. покрытие яр. D, %			<1	<1; 40	3
Состав древостоя					
I ярус	8С2Бп, ед.Оч	10С, 7С3Б	7С3Бп	10С, ед. Б	10С, 8С2Б
II ярус		ед. Лп		редко 10Лп	
Уникальные виды:	<i>Dactylorhiza maculata</i> <i>Daphne mezereum</i> <i>Athyrium filix-femina</i>				
Индикаторные виды*	<i>Lycopodium annotinum</i> <i>Athyrium filix-femina</i> (индикаторные значения >80 %)	<i>Sanguisorba officinalis</i> (индикаторное значение 40 %)	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (индикаторное значение 76 %)	<i>Convallaria majalis</i> (индикаторное значение 58 %)	<i>Solidago virgaurea</i> (индикаторное значение 31 %)

Примечание. Виды деревьев: С – *Pinus sylvestris*; Бп – *Betula pubescens*; Б – *B. pendula*; Д – *Quercus robur*; Ос – *Populus tremula*; Оч – *Alnus glutinosa*. * Виды расположены по убыванию индикаторных значений.

Замоховелость изменяется в широких пределах: в сообществах с под-
ростом широколиственных видов он отсутствует, в сообществах с разрежен-
ным травостоем – хорошо развит (ОПП 60–90 %), преобладают *Pleurozium*
schreberi и *Polytrichum commune*, с меньшим обилием встречается также
Dicranum scoparium.

Для сообществ этой ассоциации характерно самое высокое флористи-
ческое богатство среди всех бореальных сосняков – 71 вид, при этом средняя
видовая насыщенность во всех выделенных ассоциациях группы сходная.

Асс. ***Pinetum herbosum*** занимает наименее кислые местообитания сре-
ди бореальных сосняков (см. рис. 1). Сообщества ассоциации формируются
после пожаров или сплошных рубок бореальных сосняков.

Древесный ярус образован *Pinus sylvestris* иногда с участием *Betula pen-
dula* (сомкнутость 0,5–0,8).

Подлесок, как правило, разреженный (ОПП 0,03–0,2), присутствуют
бореальные виды: *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, отмеча-
ется инвазия мезофитных: *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylo-
steum*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* и боровых: *Chamaecytisus ruthenicus* де-
ревьев и кустарников.

В очень разреженном травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 2–30 %) от-
мечены виды практически всех выделенных ЭЦГ, при этом абсолютными
доминантами остаются виды бореальной группы, но отмечается участие не-
моральных, боровых и лугово-степных ЭЦГ. С высоким постоянством встре-
чаются: *Calamagrostis arundinacea* и *Convallaria majalis*. Характерен имма-
турный подрост *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*.

Моховой ярус отмечается редко (ОПП 40 %), тогда он образован *Pleu-
rozium schreberi*. Как правило, сохраняются мелкие куртины зеленых мхов,
образованные помимо отмеченного вида *Dicranum scoparium* и *D. polysetum*.

Число видов на ПП колеблется в широких пределах в зависимости от
степени нарушенности: от 3 до 21 на 100 м².

Исходя из эколого-флористической классификации бореальные сосня-
ки отнесены нами к:

Классу ***Vaccinio-Piceetea*** Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939

Порядку ***Pinetalia sylvestris*** Oberdorfer 1957

Союзу ***Dicrano-Pinion sylvestris*** (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Сообщества с доминированием в травяно-кустарничковом ярусе *Moli-
nia caerulea* отнесены к ассоциации ***Molinio caeruleae*** – ***Pinetum sylvestris***
(Schmid. 1936) em Mat. 1973, с доминированием *Vaccinium myrtillus* – ***Dicrano-
Pinetum sylvestris*** Preising et Knapp ex Oberdorfer 1957 (табл. 4).

Выделенные ассоциации имеют сходство с ассоциациями, описанными
в Брянской области [6–9], но отличаются слабым развитием мохового покро-
ва и большим разнообразием неморальных видов в травостое.

Согласно доминантной классификации отмеченные бореальные сосня-
ки следует относить к ***Pinetum myrtillosum*** – соснякам черничниковым и
Pineta moliniosum – соснякам молиниевым.

По типу лесорастительных условий рассматриваемые бореальные со-
сняки относятся к А₃ – влажный бор и А₄ – сырой бор.

Таблица 4

Ассоциация *Molinio caeruleae* – *Pinetum sylvestris*,
ассоциация *Dicrano-Pinetum sylvestris*

Ассоциация	<i>Molinio – Pinetum</i>	<i>Dicrano-Pinetum</i>
1	2	3
Древесный ярус: сомкнутость крон (%)	60	55
Кустарниковый ярус: сомкнутость крон (%)	6	20
Травяно-кустарничковый ярус: покрытие (%)	60	60
Ярус наземных мхов: покрытие (%)		10 (90)
Число описаний	23	52
Д.в. ассоциации <i>Molinio – Pinetum sylvestris</i>		
<i>Pinus sylvestris</i>	V ²⁻⁴	V ²⁻⁴
<i>Molinia caerulea</i>	V ³	I
<i>Polytrichum commune</i>		I
Д.в. ассоциации <i>Dicrano-Pinetum sylvestris</i>		
<i>Pinus sylvestris</i>		V ²⁻⁴
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	II	IV ⁺¹
<i>Melampyrum pratense</i>		II
Д.в. союза <i>Dicrano-Pinion</i> , порядка <i>Pinetalia</i> и класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	IV ¹⁻²	V ²⁻³
<i>Lycopodium annotinum</i>	V ⁺²	
<i>Pteridium aquilinum</i>		III ⁺¹
<i>Orthilia secunda</i>		III ⁺¹
<i>Chimaphila umbellata</i>		III ⁺
<i>Lycopodium clavatum</i>	II	II
<i>Pleurozium schreberi</i>		III ⁺⁵
<i>Dicranum scoparium</i>		II
<i>Trientalis europaea</i>	III ⁺	I
<i>Sphagnum girgensohnii</i>		I
Д.в. класса <i>Quercus-Fagetea</i>		
<i>Convallaria majalis</i>	IV ⁺¹	V ⁺²
<i>Sorbus aucuparia</i> C	III ²	V ¹⁻³
<i>Tilia cordata</i> A	I	II
<i>Euonymus verrucosa</i>		II
<i>Maianthemum bifolium</i>	III ⁺	I
<i>Equisetum sylvaticum</i>	III ⁺³	I
<i>Corylus avellana</i> B		I
<i>Quercus robur</i> B		I
<i>Acer platanoides</i> C		I
<i>Athyrium filix-femina</i>	II	
<i>Daphne mezereum</i>		I

1	2	3
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	I
<i>Dryopteris filix-mas</i>		I
<i>Epipactis helleborine</i>		I
<i>Lathyrus vernus</i>		I
<i>Melampyrum nemorosum</i>		I
<i>Melica nutans</i>		I
<i>Pulmonaria obscura</i>		I
<i>Stellaria holostea</i>		I
Д.в. класса <i>Pulsatillo-Pinetea</i>		
<i>Carex ericetorum</i>		II
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>		I
<i>Pulsatilla patens</i>		I
<i>Genista tinctoria</i>		I
<i>Stachys officinalis</i>	II	I
Д.в. класса <i>Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae</i>		
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	III ²	IV ⁺³
<i>Rubus saxatilis</i>	IV ⁺	III ⁺²
<i>Brachypodium pinnatum</i>		II
<i>Hieracium umbellatum</i>	III ⁺	II
Д.в. класса <i>Alnetea glutinosae</i>		
<i>Betula pubescens</i> A, B	III ²	I
<i>Frangula alnus</i> B	II	II
<i>Frangula alnus</i> C	II	III ⁺³
<i>Alnus glutinosa</i> A	I	
<i>Padus avium</i> B		I
Сопутствующие виды		
<i>Betula pendula</i> A	II	IV ²⁻³
<i>Betula pendula</i> B, C		I
<i>Potentilla erecta</i>	V ⁺¹	II
<i>Carex vaginata</i>	III ⁺¹	II
<i>Fragaria vesca</i>		III ⁺¹
<i>Populus tremula</i> B, C		I
<i>Agrostis tenuis</i>		I
<i>Angelica sylvestris</i>	II	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	II	
<i>Calamagrostis epigeios</i>		I
<i>Carex montana</i>		I
<i>Carex pallescens</i>	III ¹⁻²	
<i>Cirsium helenioides</i>	III ⁺	

Окончание табл. 4

1	2	3
<i>Crepis sibirica</i>	II	
<i>Dactylis glomerata</i>		I
<i>Dactylorhiza maculata</i>	II	
<i>Equisetum arvense</i>		I
<i>Erodium cicutarium</i>		I
<i>Galium palustre</i>	III ⁺	
<i>Laserpitium prutenicum</i>		I
<i>Pimpinella saxifraga</i>		I
<i>Platanthera bifolia</i>		I
<i>Poa angustifolia</i>		I
<i>Poa palustris</i>	II	
<i>Polygonatum odoratum</i>		I
<i>Potentilla goldbachii</i>		I
<i>Pulmonaria angustifolia</i>		I
<i>Pyrola rotundifolia</i>	II	I
<i>Rosa majalis</i>		I
<i>Rubus idaeus</i>		I
<i>Sanguisorba officinalis</i>	III ⁺	I
<i>Selinum carvifolia</i>		I
<i>Serratula tinctoria</i>	I	
<i>Steris viscaria</i>		I
<i>Stellaria graminea</i>		I

Примечание. Единично встречены: *Campanula persicifolia* – +; *Dactylorhiza fuchsii* – +; *Dracocephalum ruyschiana* – +; *Galium boreale* – +; *Geranium sylvaticum* – +; *Lysimachia vulgaris* – +; *Lilium martagon*.

Заключение

Растительные сообщества, относящиеся к группе ассоциаций *Pineta boreo-herbosa*, в ландшафтах эрозионно-денудационных равнин в границах Пензенской области отмечены только в пределах останцово-водораздельного типа местности. В значительной степени они изменены хозяйственной деятельностью: рубками, выпасом, а также достаточно частыми пожарами.

В травяно-кустарничковом покрове бореальных сосняков абсолютными доминантами являются виды бореальной ЭЦГ как по числу видов, так и их обилию.

Доминантами напочвенного покрова являются *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Equisetum sylvaticum*.

Отличительной чертой бореальных сосняков эрозионно-денудационных равнин является высокое участие в напочвенном покрове бореальных кустарничков и вечнозеленых травянистых растений, невысокое обилие зеленых мхов и участие с высоким постоянством (в 70 описаниях из 91) и не-

большим обилием (0,5–10 %) *Convallaria majalis* – неморального вида, а также видов луговой и степной ЭЦГ.

В составе бореальных сосняков отмечено произрастание редких для области видов – *Daphne mezereum*, *Dactylorhiza maculata*, *Lilium martagon*, *Lycopodium annotinum* и *clavatum*, *Pulsatilla patens*.

По экологическим характеристикам ***Pineta boreo-herbosa*** занимают наиболее увлажненные (от влажно-лесолуговых до сыро-лесолуговых), кислые и бедные по обобщенному солевому режиму и богатству азотом почвы, относительно устойчивого увлажнения.

Асс. ***Pinetum molinosum*** и ***Pinetum equisetum-moliniosum*** занимают наиболее увлажненные местообитания, сообщества ассоциаций приурочены к окраинам болот.

Асс. ***Pinetum calamagrostidoso arundinacii-myrtillosum*** и ***Pinetum myrtillosum*** имеют близкие балловые экологические показатели по всем факторам среды, занимают выровненные и пологие приводораздельные поверхности между суффузионными западинными формами рельефа.

Для сообществ ассоциации ***Pinetum myrtillosum*** характерно самое высокое флористическое богатство среди всех бореальных сосняков – 71 вид, при этом средняя видовая насыщенность во всех выделенных ассоциациях группы сходная.

Асс. ***Pinetum herbosum*** занимает наименее кислые местообитания среди бореальных сосняков. Сообщества ассоциации формируются после пожаров или сплошных рубок бореальных сосняков.

Библиографический список

1. **Артемова, С. Н.** Формирование ландшафтов северной лесостепи (на примере Пензенской области) / С. Н. Артемова, Н. А. Леонова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11 (10). – С. 2180–2184.
2. **Artemova, S.** Forest-steppe landscape organization of Eastern Europe (for example Penza region) / S. Artemova, N. Leonova // *Journal of Wetlands Biodiversity*. – 2014. – Vol. 4. – P. 147–152.
3. **Черепанов, С. К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – Санкт-Петербург : Мир и семья, 1995. – 992 с.
4. **Цыганов, Д. Н.** Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – Москва : Наука, 1983. – 196 с.
5. **Hill, M. O.** Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique / M. O. Hill, N. G. Gauch // *Vegetatio*. – 1980. – Vol. 42. – P. 47–58.
6. **Морозова, О. В.** Леса заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья (синтаксономическая характеристика) / О. В. Морозова. – Брянск, 1999. – 98 с.
7. **Булохов, А. Д.** Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / А. Д. Булохов, А. И. Соломещ. – Брянск : Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.
8. **Семенищенков, Ю. А.** Фитоценологическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья / Ю. А. Семенищенков. – Брянск : РИО БГУ, 2009. – 400 с.
9. **Султанова, Н. Г.** Лесная растительность Алатырского участка заповедника «Присурский» / Н. Г. Султанова // *Научные труды государственного природного заповедника «Присурский»*. – Чебоксары, 2006. – Т. 16. – 60 с.

References

1. Artemova S. N., Leonova N. A. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. 2014, no. 11 (10), pp. 2180–2184. [In Russian]
2. Artemova S., Leonova N. *Journal of Wetlands Biodiversity*. 2014, vol. 4, pp. 147–152.
3. Cherepanov S. K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)]. Saint-Petersburg: Mir i sem'ya, 1995, 992 p. [In Russian]
4. Tsyganov D. N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoynno-shirokolistvennykh lesov* [Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-deciduous forests]. Moscow: Nauka, 1983, 196 p. [In Russian]
5. Hill M. O., Gauch H. G. *Vegetatio*. 1980, vol. 42, pp. 47–58.
6. Morozova O. V. *Lesa zapovednika «Bryanskiy les» i Nerusso-Desnyanskogo poles'ya (sintaksonomicheskaya kharakteristika)* [Forests of the Bryansk Forest Reserve and Nerusso-Desnyanskyy Woodland (syntaxonomic characteristic)]. Bryansk, 1999, 98 p. [In Russian]
7. Bulokhov A. D., Solomeshch A. I. *Ekologo-floristicheskaya klassifikatsiya lesov Yuzhnogo Nechernozem'ya Rossii* [Ecological and floristic classification of forests of the Southern Non-Chernozem region of Russia]. Bryansk: Izd-vo BGU, 2003, 359 p. [In Russian]
8. Semenishchenkov Yu. A. *Fitotsenoticheskoe raznoobrazie Sudost'-Desnyanskogo mezhdurech'ya* [Phytocenotic diversity of Sudost-Desnyansk interfluve]. Bryansk: RIO BGU, 2009, 400 p. [In Russian]
9. Sultanova N. G. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Prisurskiy»* [Proceedings of the Prisursky State Nature Reserve]. Cheboksary, 2006, vol. 16, 60 p. [In Russian]

Леонова Наталья Алексеевна

кандидат биологических наук, доцент,
кафедра общей биологии и биохимии,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: na_leonova@mail.ru

Leonova Natal'ya Alekseevna

Candidate of biological sciences, associate
professor, sub-department of general
biology and biochemistry, Penza State
University (40, Krasnaya street, Penza,
Russia)

Образец цитирования:

Леонова, Н. А. Бореальные сосняки эрозионно-денудационных равнин в границах Пензенской области / Н. А. Леонова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 4 (28). – С. 126–141. – DOI 10.21685/2307-9150-2019-4-11.