

УДК 581.526.426.2 (470.1)

**ЛИШАЙНИКОВО-ЗЕЛЕНОМОШНЫЕ И ЗЕЛЕНОМОШНЫЕ  
СОСНЯКИ СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ****И.Б. Кучеров***Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербурга*

По данным полевых исследований 1996–2012 гг. в различных регионах средней и северной тайги Европейской России, методом доминантно-флористической классификации выделено 15 синтаксонов лишайниково-зеленомошных (брусничных, толокнянковых и вороничных) сосновых лесов – 7 ассоциаций с 5 субассоциациями и 7 вариантами. Проанализированы географическое распространение выделенных синтаксонов и характер их приуроченности к горным породам определенных типов.

Ключевые слова: сосновые леса, классификация растительности, средняя тайга, северная тайга, Европейская Россия.

**LICHEN-FEATHERMOSS AND FEATHERMOSS PINE FORESTS OF  
NORTHERN AND MIDDLE TAIGA OF EUROPEAN RUSSIA****I.B. Kucherov***V.L. Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg, Russia*

As a result of field research of 1996–2012 in the northern and middle taiga of European Russia, 15 lichen-feathermoss (foxberry, bearberry, and crowberry) and 6 feathermoss (whortleberry) Scots pine forest syntaxa, including 7 associations with 5 subassociations and 7 variants, are distinguished following the dominant-floristic approach to vegetation. The geographical ranges of the syntaxa are analyzed together with their bedrock requirements.

Keywords: pine forests, syntaxonomy, middle taiga, northern taiga, European Russia.

**ВВЕДЕНИЕ**

Зеленомошные (черничные) и лишайниково-зеленомошные (брусничные и близкие к ним) сосняки занимают центральное место в типологической схеме эдафо-фитоценологических рядов сосновых (из *Pinus sylvestris*) лесов Европейской России (Сукачёв, 1931). Именно на эти типы приходится преобладающая доля площадей, занятых сосняками, и основное бремя промышленных лесозаготовок сосны. По данным лесостроительства, в Мурманской области на сосняки брусничные и черничные

(в широком смысле) приходится соответственно 42% и 30% площади сосновых лесов (Мелехов, 1966). В Карелии сосняки брусничные занимают 25% от общей лесной площади Карелии и 34% от площади сосновых лесов, тогда как черничные – 32% (Виликайнен, 1974). А.Н. Громцев (2008) приводит для различных типов ландшафтов Карелии 5–40% лесопокрытой площади для сосняков брусничных, 10–50% для сосняков черничных в средней и 2–30% для воронично-черничных в северной тайге. В южной тайге Ленинградской области только сосняки брусничные занимают 8% от покрытой лесом площади и 18% от площади сосновых лесов (Федорчук и др., 2005). На территории Архангельской и Вологодской областей и Республики Коми на сосняки брусничные приходится 3% от покрытой лесом площади и, в зависимости от подзоны, 12–15% от площади сосновых лесов. Для сосняков черничных аналогичные цифры составляют 6% и 18–25% (Львов, Ипатов, 1976). В северной и средней тайге Западной Сибири зеленомошными сосняками всех типов занято 50% от общей площади сосновых лесов (Крылов, 1961).

При среднем либо близком к таковому увлажнению почвы, характерном для сосняков брусничных и черничных, на первое место при их формировании выходят зонально-климатические факторы. В то же время важную роль играют особенности почвообразующих пород и порождаемые ими различия в режиме минерального питания растений. В силу этого при совокупном анализе разнообразия лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосняков выделяется особенно большое число синтаксонов.

Брусничные и черничные сосняки Европейского Севера довольно хорошо изучены (Cajander, 1921; Усков, 1930; Сукачѳв, 1931; Архипов, 1932; Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1932; Рутковский, 1933; Корчагин, 1940; Лашенкова, 1954; Яковлев, Воронова, 1959; Василевич, 1961; Kalela, 1961; Kujala, 1961, 1979; Сабуров, 1972; Рысин, 1975; Зябченко, 1984; Колесников, 1985; Pahlsson, 1994; Рысин, Савельева, 2008; Василевич, Бибикова, 2010б). Этого не скажешь о других типах лишайниково-зеленомошных сосняков – толокнянковых и вороничных, – приуроченных к особым экологическим условиям и занимающих ничтожно малые площади. Публикации, посвященные этим типам сообществ, приводятся ниже, непосредственно при их характеристике.

Настоящая работа нацелена на выявление разнообразия сообществ лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосняков средней и северной тайги Европейской России, оценку распространения выявленных синтаксонов, их зонально-климатической и топоэдафической приуроченности.

В основу работы положены 415 геоботанических описаний, сделанных автором в ходе полевых исследований 1996–2012 гг. в различных районах Мурманской и Архангельской областей, Республик Карелия и Коми. Описания выполнялись в естественных границах растительных сообществ при условии, что последние занимают площадь не менее 100 м<sup>2</sup> без учёта полосы окраинного уклонения (Кучеров, Паянская-Гвоздева, 1995). Методология описания растительности в её естественных границах восходит к работам Б.А. Юрцева (1966, 1968, 1981, и др.). Четыре неопубликованных описания предоставлены Д.Е. Гимельбрантом и одно – Я.Л. Паалем (1978). Еще 70 описаний (14% общей выборки) взято из литературных источников (Regel, 1923, 1928; Самбук, 1932; Коровкин, 1934; Андреев, 1935; Некрасова, 1935; Аврорин и др., 1936; Никольский, Изотов, 1936; Салазкин, 1936; Соколова, 1936; Любимова, 1937; Колесников, 1985; Морозова, Коротков, 1999). Площадь описаний, приведённых в литературе, как правило, стандартна и составляет 10 × 10 м (100 м<sup>2</sup>; Программа и методика..., 1974).

Классификация растительности выполнена с использованием программы IBIS 6.2 (Зверев, 2007) и доминантно-флористического метода, предполагающего выделение синтаксонов (ассоциаций и субассоциаций) по доминантам, затем уточнение их флористической однородности с помощью детерминантных групп экологически близких видов. Множественная положительная сопряжённость распределения видов в каждой из детерминантных групп проверялась с использованием Q-критерия У. Кокрена:

$$Q = \frac{c(c-1) \sum_{j=1}^c (T_j - T_{cp})^2}{c \sum_{i=1}^r u_i - \sum_{i=1}^r u_i^2}$$

где  $u_i$  – число описаний, в которых встречен  $i$ -й вид,  $T_j$  – число видов данной группы, встреченных в  $j$ -м описании,  $c$  – число описаний,  $r$  – число видов в диагностической группе,  $T_{cp}$  – среднее арифметическое число видов данной группы (Cochran, 1950; Василевич, 1995).

Нулевой гипотезой является отсутствие любых сопряжённостей между видами в группе. При неограниченном увеличении  $r$  распределение  $Q$  аппроксимируется распределением  $\chi^2$  с  $(c-1)$  степенями свободы (Кендалл, Стьюарт, 1973). При превышении расчётного значения  $Q$  над критическим значением  $\chi^2$  при заданном уровне значимости  $\alpha = 0.05$  нулевая гипотеза опровергается. Расчёты ведут для каждой из детерминантных групп: сперва в объёме предварительно выделенного синтаксона, затем в объёме массива описаний таблицы за вычетом этого синтаксона и, наконец, в объёме массива описаний в

целом. Если в первых двух случаях нулевая гипотеза подтверждается, а в третьем – опровергается, состав детерминантной группы установлен верно. Использование критерия Кокрена при определении объёма детерминантных групп видов, характеризующих синтаксоны, позволяет добиться объективного и воспроизводимого разграничения единиц классификации (Василевич, 1995). Экологические и географические варианты ассоциаций могут выделяться только по детерминантным группам. Ранги синтаксонов задаются структурой фитоценологических таблиц с учётом общей суммы знаний о лесах данного типа.

Доминантно-флористический метод избран нами как наиболее «чутко» учитывающий и роль эдификаторов в сложении растительности, и её флористические особенности в условиях конкретных типов экотопов. Ранее данный метод был использован при классификации большинства типов растительности южнотаёжного Северо-Запада России (Василевич, 2004, 2005, 2009, и др.; Василевич, Бибикина, 2010а, 2010б, 2011а, 2011б, и др.). На территории средней и северной тайги Европейской России он применён нами при классификации сосняков заповедника «Кивач» в южной Карелии (Кучеров и др., 2007б) и Карельского берега Белого моря (Кучеров и др., 2009, 2010), сосновых и лиственничных лесов на пинежском карсте в Архангельской области (Кучеров, Чуракова, 2007, 2009), а также заболоченных (Кучеров, Кутенков, 2011, 2012) и лишайниковых (Кучеров, Зверев, 2012) сосняков в масштабе всего региона. Для лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосновых лесов средней и северной тайги Европейской России такая обработка проводится впервые.

Выделенные синтаксоны сведены в фитоценологическую таблицу (см. табл.). Номенклатура сосудистых растений дана по С.К. Черепанову (1995), листостебельных мхов – по М.С. Игнатову и О.М. Афонинной (Ignatov, Afonina, 1992), лишайников – по О. Vitikainen et al. (1997). Экологическая характеристика диагностических групп видов основана на индикационных шкалах Л.Г. Раменского (Раменский и др., 1956), И.А. Цаценкина (Цаценкин и др., 1978) и В.Д. Лопатина (Лопатин и др., 1985). Данные о типах ареалов сосудистых растений приводятся по В.М. Шмидту (2005) с учётом распространения видов во всей внетропической области Северного полушария (Hultén, Fries, 1986), мхов – по И.И. Абрамову и Л.А. Волковой (1998). Границы подзона таёжной зоны в Европейской России приняты по В.Д. Александровой и Т.К. Юрковской (1989).

**Таблица.** Фитоценотическая характеристика лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосняков средней и северной тайги Европейской России

**Table.** Phytocoenotic table of lichen-feathermoss and lichen Scots pine forests in middle and northern boreal zones of European Russia

Вид	Ярус	Синтаксоны																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
<i>Cetraria islandica</i>	d	1	72	-	1	73	48	1	67	8	-	-	-	7	35	2	12	-	15	24
<i>Polytrichum juniperinum</i>	d	13	5	59	27	1	61	17	-	-	-	-	-	7	23	11	12	1	65	17
<i>Claodon uncialis</i>	d	23	-	27	23	44	8	-	-	-	-	-	-	14	8	-	-	1	70	3
<i>Pinus sylvestris</i>	b	14	89	-	6	91	11	90	11	83	3	58	3	38	33	6	57	1	35	69
<i>Diplasiastrum complanatum</i>	c	21	-	1	55	6	50	-	-	-	-	-	-	-	1	45	22	7	-	34
<i>Festuca ovina</i>	c	4	5	5	8	6	5	100	3	100	3	100	1	50	29	5	7	9	-	-
<i>Peltigera aphthosa</i>	d	6	-	55	25	6	33	1	75	1	67	36	35	15	10	2	80	34	48	48
<i>Claetonia cornuta</i>	d	19	-	18	10	11	25	13	33	14	15	-	3	1	65	5	17	45	4	14
<i>Peltigera canina</i> s.l.	d	2	+	-	1	-	50	13	50	21	8	-	1	45	4	14	-	-	-	-
<i>Pohlia nutans</i>	d	17	-	5	3	-	-	-	-	-	-	-	3	5	7	-	-	-	-	-
<i>Sedum acre</i>	c	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	c	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cystopteris fragilis</i>	c	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Krautia arvensis</i>	c	-	1	-	-	-	-	33	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	c	-	+	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	r	-	15	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juniperus communis</i> s.l.	b	6	-	45	10	1	33	6	92	7	100	16	67	21	2	73	4	83	2	66
<i>Betula pendula</i>	b	13	-	59	19	2	61	50	38	1	33	14	1	30	28	1	21	1	45	24
<i>Avenella flexuosa</i> s.l.	c	4	-	1	23	14	1	39	8	-	-	57	1	35	3	52	2	69	45	90
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	c	4	-	41	5	1	50	8	50	50	36	30	39	34	40	33	62	40	33	62

Вид	Рур	Синтаксоны																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
<i>Calamagrostis epigeios</i>	c	4	-	1	64	1	1	67	42	75	1	83	-	-	45	13	22	-	-	4	28		
<i>Larix sibirica</i>	a1+2	-	-	1	14	1	9	2	39	-	10	88	10	100	-	10	4	2	21	-	6	7	62
<i>Rosa acicularis</i>	b	-	3	32	1	22	-	-	-	63	1	67	-	-	38	1	46	35	-	-	5	48	
<i>Empetrum nigrum</i> s.l.	c	2	-	5	10	95	2	83	3	42	13	17	44	100	20	-	6	9	85	10	88	2	59
<i>Vaccinium uliginosum</i>	c	-	-	14	1	25	1	33	-	1	13	17	1	64	18	4	4	1	30	3	63	4	66
<i>Ledum palustre</i>	c	2	-	5	3	26	28	-	-	-	-	-	6	29	3	2	15	4	60	8	66	2	41
<i>Dicranum fuscescens</i> s.l.	d	11	-	5	5	14	-	-	-	-	-	-	7	-	8	4	1	-	-	-	5	7	7
<i>D. drummondii</i>	d	2	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7	7	3	3
<i>Thymus serpyllum</i> s.l.	c	-	-	-	-	-	-	-	9	92	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inula salicina</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tortella tortuosa</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	1	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peltigera elisabethae</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Abietinella abietina</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium boreale</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhytidium rugosum</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum recurvatum</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leskeella nervosa</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	2	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedwigia ciliata</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schistidium strictum</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudoleskeella tectorum</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anomodon longifolius</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Physconia muscigena</i>	d	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coloneaster melanocarpus</i> s.l.	b	-	-	-	-	-	-	-	3	92	25	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Вид	СУФ	Синтаксоны														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Angelica sylvestris</i>	c	-	-	-	-	-	13	17	7	-	-	13	-	-	-	-
<i>Ptilidium cilicere</i>	d, r	-	+	-	4	-	33	-	-	3	-	-	-	1	45	5
<i>Cladonia amaurocraea</i>	r	-	-	-	1	-	42	-	-	-	-	-	-	40	1	-
<i>Arctoparmelia centrifuga</i> s.l.	r	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	1	50	-
<i>Parmelia saxatilis</i>	r	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	30	-	-
<i>Salix arbuscula</i>	b	-	-	-	-	-	-	1	50	1	50	-	-	-	-	-
<i>S. bebbiana</i>	a2+b	-	-	-	1	-	1	25	1	50	-	-	-	-	-	-
<i>Saussurea alpina</i>	c	-	-	-	-	-	1	75	1	83	-	-	-	-	1	-
<i>Atragene sibirica</i>	c	-	-	-	-	-	-	63	83	-	-	2	-	-	-	-
<i>Scorzonera glabra</i>	c	-	-	-	-	-	-	50	67	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hieracium agg. laevigatum</i>	c	-	-	-	-	-	25	50	-	-	-	-	1	5	-	3
<i>Astragalus danicus</i>	c	-	-	-	-	-	1	38	2	67	-	-	-	-	-	-
<i>Carex alba</i>	c	-	-	-	-	-	5	38	50	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. ornithopoda</i>	c	-	-	-	-	-	50	33	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dryas octopetala</i> s.l.	c	-	-	-	-	-	1	50	33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anemone sylvestris</i>	c	-	-	-	-	-	38	33	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedysarum alpinum</i> s.l.	c	-	-	-	-	-	38	33	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astragalus frigidus</i>	c	-	-	-	-	-	25	17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cypripedium calceolus</i>	c	-	-	-	-	-	13	17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnadenia conopsea</i>	c	-	-	-	-	-	13	17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenostylium recurvirostre</i>	d	-	-	-	-	-	13	17	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salix recurvigenmis</i>	b	-	-	-	-	-	13	1	50	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viola collina</i>	c	-	-	-	-	-	13	50	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thalictrum kernerse</i>	c	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tephrosia integrifolia</i> s.l.	c	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-

Вид	Фр	Синтаксоны																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						
<i>Brachythecium salebrosum</i>	d	-	-	-	-	17	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	1	29	-	-	-	5	1	-						
<i>Lathyrus aleuticus</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	2	29	-	-	-	-	-	-						
<i>Dianthus superbus</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Rumex thyrsoflorus</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-						
<i>Linnaea borealis</i>	c	-	-	-	5	17	-	17	43	1	33	3	59	2	66	3	90	2	56	1	52	
<i>Trisetis europaea</i>	c	-	-	-	-	-	-	17	1	43	15	2	83	53	20	18	20	18	41			
<i>Carex globularis</i>	c	-	-	-	1	-	-	-	29	-	-	-	-	4	-	10	1	31				
<i>Sphagnum</i> spp. sect. <i>Acutifolia</i>	d	-	-	-	3	-	-	-	14	5	2	1	21	5	9	14						
<i>Nephroma arcticum</i>	d	-	-	-	3	-	-	-	14	-	-	-	-	-	35	10	-					
<i>Betula pubescens</i> s.l.	a1+2	-	-	9	4	-	-	1	33	14	1	20	5	37	2	29	2	40	3	35	2	38
<i>Alnus incana</i> s.l.	a2+b	11	-	-	5	-	-	-	-	-	28	1	43	1	32	-	18	3				
<i>Maianthemum bifolium</i>	c	-	-	5	-	-	8	13	-	7	33	5	67	2	63	30	12	34				
<i>Lycopodium annotinum</i> s.l.	c	-	-	9	3	6	-	-	-	-	28	1	43	1	51	5	24	1	55			
<i>Pyrola chlorantha</i>	c	-	-	9	-	6	17	-	-	-	18	1	13	12	10	2	-					
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	4	4	-	4	3					
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	d	9	-	5	5	-	-	-	7	1	55	3	48	2	41	1	20	3	41	2	34	
<i>Goodyera repens</i>	c	-	-	-	1	8	-	-	-	-	20	57	19	25	9	10						
<i>Oxalis acetosella</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	17	6	-	-	3						
<i>Pyrola media</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	24	6	1	-						
<i>Trommsdorffia maculata</i>	c	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-						
<i>Equisetum sylvaticum</i>	c	-	-	-	-	11	-	-	-	-	5	9	21	-	4	1	52					
<i>Melampyrum sylvaticum</i> s.l.	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	33	19	-	1	24						

Вид	Ярус	Синтаксоны																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4	-	-	-																	
<i>Polytrichum commune</i>	d	2	-	-	5	6	-	-	7	3	17	2	26	1	20	1	27	2	66														
<i>Dicranum majus</i>	d	4	-	-	-	-	-	17	7	3	9	7	7	15	7	1	10	-	-														
<i>Aulacomnium palustre</i>	d	2	-	-	-	6	-	-	-	3	17	10	7	-	-	-	-	-	7														
<i>Polypodium vulgare</i>	c	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-														
<i>Cladonia cenotea</i>	d	4	-	5	5	11	-	-	-	3	2	-	-	2	55	6	7	-	7														
<i>Andreaea rupestris</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	50	-	-	-	-														
<i>Racomitrium microcarpon</i>	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	30	-	-	-	-														
<i>Pinus sylvestris</i>	a1+2	56	100	30	59	100	47	100	55	100	19	100	36	100	42	100	39	100	60	100	50	100	53	99	24	100	41	99	42	100			
<i>Picea abies</i> s.l.	b	2	55	-	2	91	2	65	2	89	25	75	3	100	21	17	98	10	93	15	93	1	75	4	79	13	93	-	-	-	-		
<i>Sorbus aucuparia</i> s.l.	a2+b	-	-	-	32	10	33	2	100	13	17	14	43	2	87	1	79	60	1	55	1	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	c	29	100	3	28	100	26	100	20	100	8	83	13	75	25	100	14	93	27	100	12	100	13	100	27	100	22	100	12	100	-	-	
<i>V. myrtillus</i>	c	4	77	-	16	95	11	91	15	94	25	-	-	-	-	4	64	19	95	34	100	35	99	7	85	26	99	35	100	-	-		
<i>Melampyrum pratense</i> s.l.	c	6	-	1	77	26	1	50	33	-	17	36	2	70	2	83	1	65	1	45	1	55	1	45	1	55	1	79	-	-	-	-	
<i>Luzula pilosa</i>	c	2	-	36	6	44	25	-	-	14	55	85	65	65	70	30	1	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Solidago virgaurea</i> s.l.	c	6	-	14	10	33	67	63	83	14	18	1	63	46	15	37	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pleurozium schreberi</i>	d	57	100	10	66	100	51	100	44	100	28	92	35	88	44	100	36	71	56	100	30	98	39	97	23	95	41	99	47	93	-	-	
<i>Dicranum polysetum</i>	d	7	87	-	4	95	5	91	2	94	25	2	63	1	50	1	14	7	80	7	80	6	69	50	4	67	2	66	-	-	-	-	
<i>Hylacomium splendens</i>	d	1	47	-	3	55	5	47	28	19	100	18	100	30	67	3	36	16	83	39	98	29	91	15	75	27	90	27	90	-	-	-	-
<i>Dicranum scoparium</i>	d	1	45	20	36	1	32	17	1	33	1	75	2	83	21	1	53	2	48	4	44	2	85	2	85	2	52	1	28	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i>	a1	6	2	2	45	1	17	2	50	2	42	1	38	2	33	-	2	43	3	50	3	31	1	45	2	34	1	28	-	-	-	-	-
<i>Picea abies</i> s.l.	a1	2	3	5	1	16	1	11	8	1	13	17	7	1	23	3	54	4	47	1	30	3	44	3	62	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. abies</i> s.l.	a2	1	11	-	3	45	1	34	1	22	-	1	50	4	67	21	8	65	19	89	18	74	1	35	6	59	18	72	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i>	a2	13	60	-	5	55	12	52	7	22	3	25	8	75	6	50	2	21	1	25	4	3	25	6	80	4	51	1	21	-	-	-	-

Вид	Рус	Синтаксоны																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15													
<i>Betula pubescens</i>	a2	2	-	5	1	18	1	22	-	-	5	50	-	2	33	3	30	3	46	1	35	4	48	3	55				
<i>B. pendula</i>	a2	13	-	2	64	5	22	1	33	1	63	-	2	21	1	28	1	20	12	2	50	21	7	-	7				
<i>Populus tremula</i>	a2	-	-	5	4	4	-	-	-	13	1	33	7	7	8	8	4	4	1	35	11	-	-	-	-				
<i>Betula pubescens</i>	b	2	-	14	1	34	61	-	-	-	17	1	43	43	1	37	1	38	1	50	1	61	1	59	59				
<i>Salix caprea</i> s.l.	b	6	-	36	10	1	67	42	13	13	50	21	50	21	35	50	34	34	30	28	62	62	62	62	62				
<i>Populus tremula</i>	b	2	-	1	55	10	1	78	8	13	13	50	7	30	26	18	1	55	29	34	34	34	34	34	34				
<i>Larix sibirica</i>	b	-	-	14	6	1	28	-	38	17	-	-	-	5	5	4	-	-	2	31	31	31	31	31	31				
<i>Pinus sibirica</i>	b	-	-	9	-	-	33	-	-	-	-	-	-	5	5	13	-	-	24	24	24	24	24	24	24				
<i>Lonicera pallasi</i> s.l.	b	-	-	-	-	-	-	42	50	67	-	-	-	3	9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Rosa majalis</i>	b	-	-	-	-	-	-	2	67	13	17	-	-	3	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Calluna vulgaris</i>	c	7	87	-	5	82	-	17	-	-	33	21	20	1	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
<i>Hieracium umbellatum</i>	c	-	-	36	-	28	1	50	38	33	-	-	20	26	18	-	-	-	1	24	24	24	24	24	24				
<i>Antennaria dioica</i>	c	-	1	23	3	22	1	58	63	33	-	-	15	9	10	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7				
<i>Hieracium</i> agg. <i>caesium</i>	c	-	-	5	-	-	1	25	38	67	-	-	8	7	4	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2				
<i>Cladonia arbuscula</i> s.l.	d	9	91	+	4	95	7	83	16	94	13	100	5	88	2	83	1	50	3	65	11	19	7	85	1	46	2	76	
<i>C. rangiferina</i> s.l.	d	15	96	-	8	100	13	86	18	94	10	83	1	75	-	3	64	2	55	13	19	14	95	2	51	3	66	66	
<i>C. stellaris</i>	d	6	64	-	8	86	9	64	12	100	2	33	13	17	1	36	2	45	2	7	14	90	1	32	2	59	59	59	
<i>Cladonia deformis</i>	d	13	-	1	36	31	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	1	50	13	7	7	7	
<i>C. gracilis</i> s.l.	d	23	+	1	23	23	17	25	13	17	7	5	-	-	-	-	-	1	45	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>C. crispata</i>	d	15	-	14	22	22	22	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	3	-	-	-	-	20	7	7	7	7	7
<i>C. coccifera</i> s.l.	d	6	-	9	6	28	17	13	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-	1	40	5	7	7	7	7	7
<i>C. pyxidata</i> s.l.	d	4	+	-	-	-	-	50	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypnum cupressiforme</i>	d	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Вид	Рур	Синтаксоны																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15														
Сомкнутость крон / среднее проективное покрытие (%) и высота (м) ярусов:																														
– 1-го яруса древостоя	a1	0.6	21	0.4	0.6	20	0.5	19	0.6	17	0.2	16	0.5	16	0.5	17	0.4	14	0.7	21	0.6	24	0.7	22	0.3	11	0.5	19	0.6	20
– 2-го яруса древостоя	a2	0.2	12	-	0.1	11	0.2	10	0.2	11	0.1	10	0.1	6	0.2	9	0.1	7	0.2	10	0.2	11	0.3	12	0.1	3	0.2	10	0.2	15
– подроста и подлеска	b	15	2.3	3	10	2.0	15	1.8	20	2.0	15	1.3	10	1.0	25	1.9	10	1.5	20	2.2	20	2.1	25	2.3	10	2.07	10	1.7	25	1.9
– травяно-кустарничкового	c	40	70	50	60	45	55	55	55	55	55	55	55	55	50	75	75	55	55	70	60	60	60	60	50	70	70	65	65	
– лишайниково-мохового	d, г	95	65	95	95	95	80	60	60	80	80	45	90	85	85	85	90	85	90	85	85	85	85	90	90	85	85	90	90	
Бонитет древостоя	III	III	III	III	III	III-IV	IV	IV	IV	III-IV	IV	IV	IV	IV	III-IV	IV	IV	IV	IV	III	II	II	II	II-	III	V	III	III	III	
Мощность подстилки, см	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	6	6	6	6	6	6	6	8	8	5	8	8	7	7	
Число описаний (всего 490)	47	1	22	77	18	12	8	12	18	18	12	12	8	8	6	6	14	14	40	40	46	46	68	20	20	82	82	29	29	

Примечание: Синтаксоны: 1–3 – Vaccinio-Pinetum (P): 1 – var. typicum, 2 – var. typicum, 3 – var. Sedum acre, 3 – var. Calamagrostis epigeios, 4–5 – Empetro-Vaccinio-P: 4 – var. typicum, 5 – var. Avenella flexuosa; 6 – Thymo-Arctostaphylo-P.; 7–8 – Astragalo danici-Arctostaphylo-P: 7 – typicum, 8 – vacciniotusum; 9 – Empetro-P; 10–12 – Myrtillo-P: 10 – vacciniotusum, 11 – calamagrostietusum arundinaceae, 12 – typicum; 13–15 – Empetro-Myrtillo-P: 13 – linnaetosum, 14–15 – typicum; 14 – var. typicum, 15 – var. Equisetum sylvaticum. Ярусы: a1 и a2 – 1-й и 2-й древостоя, b – подрост и подлесок, c – травяно-кустарничковый; d – эпигейные, г – эпилитные мхи и лишайники. Для видов приводятся в левой части колонок – среднее проективное покрытие, в правой – постоянство, при характеристике древостоев – средние сомкнутость крон и высота. Прочерк (–) обозначает, что в данном синтаксоне вид не отмечен ни разу. Виды в пределах детерминантных групп расположены по ярусам, далее по убыванию встречаемости во всем массиве описаний таблицы; группы выделены полужирной рамкой и серым фоном. Виды со встречаемостью не более 20% хотя бы в одном из синтаксонов, а также всходы древесных видов, эпифитные и эпиксильные лишайники и мохообразные в таблице не приводятся.

Note to Table: Syntaxa: 1–3 – Vaccinio-Pinetum (P): 1 – var. typicum, 2 – var. *Sedum acre*, 3 – var. *Calamagrostis epigeios*; 4–5 – Empetro-Vaccinio-P.: 4 – var. typicum, 5 – var. *Avenella flexuosa*; 6 – Thymo-Arctostaphylo-P.; 7–8 – Astragalo danici-Arctostaphylo-P.: 7 – typicum, 8 – vaccinietosum; 9 – Empetro-P.; 10–12 – Myrtillo-P.: 10 – vaccinietosum, 11 – calamagrostietosum arundinaceae, 12 – typicum; 13–15 – Empetro-Myrtillo-P.: 13 – linnaetosum, 14–15 – typicum: 14 – var. typicum, 15 – var. *Equisetum sylvaticum*. Layers: a1 and a2 – upper and lower tree layers, b – undergrowth and shrubs, c – dwarfshrubs and herbs, d, r – mosses and lichens: d – epigeic, r – epilithic. Mean projective cover and constancy are given in the left and the right parts of the columns for plant species; mean crown density and tree height are given for tree layers, respectively. The dash (–) means no record of a given species in a given syntaxon. Species within determinant groups are listed according to layers, then according to constancy decrease in the whole massive of relevés the table is based upon; the groups are marked by a bold frame and a gray background. Species with constancy no more than 20% at least in one of the syntaxa are omitted in the table together with tree seedlings, epi-phytic and epixylic lichens and bryophytes.

#### СИНТАКСОНЫ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

Постоянными видами как лишайниково-зеленомошных, так и зеленомошных сосняков, помимо *Pinus sylvestris* в составе древостоя, выступают *Picea abies* s.l. и *Sorbus aucuparia* s.l. (incl. *S. gorodkovii* и *S. sibirica*) в составе подроста и подлеска, а также *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillosum*, *Melampyrum pratense* s.l. (incl. subsp. *alpestre* на Кольском п-ове), *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea* s.l. (incl. *S. lapponica* на севере и востоке региона), *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum polysetum* и *D. scoparium*. Все перечисленные виды – олигомезотрофные либо мезотрофные мезофиты, характерные растения тёмнохвойной тайги (Толмачев, 1954).

**Группа ассоциаций Pineta cladino-hylocomiosa – сосняки лишайниково-зеленомошные (№№ 1–9; см. табл.)** объединяет брусничные, толокнянковые и вороничные сосновые леса, формирующиеся на песках и скальных породах в условиях слабовыраженного дефицита влажности. Характерны низовые пожары; частота их различна для разных ассоциаций. Поверхностные слои почвы более влагообеспечены, нежели в сосняках лишайниковых. В напочвенном ярусе преобладают таёжные зелёные мхи – олигомезотрофные мезофиты. В отличие от лишайниковых сосняков (Кучеров, Зверев, 2012), в примеси к *Pleurozium schreberi* присутствует не только *Dicranum polysetum*, но и *Hylocomium splendens*; кустистые лишайники (*Cladina arbuscula* s.l., *C. rangiferina*, *C. stellaris*) выступают в качестве сопутствующих видов. Столбчатые и шиловидные кладонии (*Cladonia gracilis*, *C. deformis*, *C. coccifera*,

*C. crispata*, *C. cenotea*) растут в основном на приствольных повыше-  
ниях и лишь случайно на почве. Всегда наблюдается возобновление  
сосны под собственным пологом, т.е. лишайниково-зеленомошные со-  
сняки (за вычетом единственного синтаксона № 4.2; см. ниже) можно  
считать топоэдафическими климаксами. Дифференциальными видами,  
отличающими лишайниково-зеленомошные сосняки от большинства  
типов зеленомошных, выступают также *Diphasiastrum complanatum*,  
*Festuca ovina* и *Cladonia cornuta* (общие с лишайниковыми сосняками  
на песках либо их западными (с вереском) вариантами), эрзозифилы  
*Peltigera aphthosa* s.l. (incl. *P. leucophlebia*), *P. canina* s.l. (incl. *P. rufes-  
cens*), *Pohlia nutans*.

**1. Vaccinio-Pinetum (P.) – сосняк брусничный** (№№ 1–3;  
см. табл.). Господствующий тип леса на песках флювиогляциальных  
равнин и борových террас, встречается также в верхней части скло-  
нов озов и сельг. Почвы сухие грубогумусные, с двухслойной связ-  
ной подстилкой мощностью 3–5 см (Чертов, 1974), на участках леса  
с древостоем старше 200 лет – грубогумусные с трёхслойной под-  
стилкой мощностью 7–8 см (Кучеров и др., 2007б). Сомкнутость 1-го  
яруса древостоя в возрасте 120–160(320) лет 0.6(0.5–0.8) при высоте  
20–21(26) м. Бонитет III. Как правило, представлен и 2-й ярус сосно-  
вого древостоя, сомкнутостью 0.1–0.2 при высоте 8–12 м. В заповед-  
нике «Кивач» на участках с 1-м ярусом сосны старше 300 лет высота  
2-го яруса достигает 19 м при возрасте 100–120 лет, т.е. формирует-  
ся условно-разновозрастной древостой (Кучеров и др., 2007б). Сосна  
успешно возобновляется не только в «окнах», но и под собственным  
пологом (Яковлев, Воронова, 1959; Зябченко, 1984), хотя жизненность  
подроста и возрастает с усилением освещённости вплоть до выхода во  
2-й ярус (Ястребов, Познанская, 1993). Проективное покрытие (ПП)  
подроста сосны 10–15(50)% при высоте 1.5–2(4) м; подрост ели нети-  
пичен. Травяно-кустарничковый ярус с покрытием 40–50% и господ-  
ством *Vaccinium vitis-idaea*. В условиях большего затенения и более  
высокой влажности поверхностных слоёв почвы, нежели в лишайнико-  
вом сосняке, в напочвенном ярусе *Pleurozium schreberi* (ПП 40–90%)  
получает конкурентный перевес над лишайниками (2–50%), испыты-  
вающими световой дефицит. Низовые пожары повторяются 1–2 раза в  
100 лет, верховые – лишь эпизодически (Громцев, 1993). В зависимо-  
сти от силы последнего пожара, напочвенный ярус может восстанав-  
ливаться путём отрастания из уцелевших фрагментов мохового ковра  
либо через кратковременно-производную лишайниковую стадию. Ку-  
старнички, как правило, переживают пожар (Корчагин, 1954; Ипатов и

др., 1991; Самойлов, Ипатов, 1995). Дифференциальные виды – лишайники и мхи, олигомезотрофные псаммофиты (*Cetraria islandica*, *Polytrichum juniperinum*, *Cladonia uncialis*), свойственные также соснякам лишайниковым и северотаёжным воронично-черничным скальным. В средней тайге Европейской России нами выделяются 3 варианта этой ассоциации – 2 географических и 1 экологический.

**1.1. Var. *tyricum* – сосняк (вересково)-брусничный** (№ 1; см. табл.). «Западный» южнофенноскандско-онежско-северодвинский псаммофитный вариант. В отличие от «западных» лишайниковых сосняков (Кучеров, Зверев, 2012), не имеет собственной диагностической группы видов и дифференцируется негативно – по отсутствию видов из группы *Chamaenerion angustifolium*–*Calamagrostis epigeios*, позитивно дифференцирующей «восточный» вариант. *Calluna vulgaris*, несмотря на высокую встречаемость и значимое обилие, теряет диагностический статус. *Festuca ovina* и *Cladonia cornuta* входят в диагностический блок видов для группы ассоциаций в целом. В древостое к сосне единично примешивается *Betula pendula*. Подлеска нет. Господствующей *Vaccinium vitis-idaea* сопутствуют *V. myrtillus* (ПП до 20%), *Calluna vulgaris* (от <1 до 40%) и *Melampyrum pratense* (до 3%). Покрытие вереска весьма изменчиво во времени. В борах заповедника «Кивач» оно снизилось с 15–20% в 1996 г. до 5–10% в 2004 г. (Кучеров и др., 2007б) и 1–3% в 2009 г. в ходе восстановления леса после низового пожара 70-х гг. XX в. Прочие виды сосудистых растений встречаются эпизодически в малом обилии. Лишайниково-моховой ярус сомкнут. Выражена видовая бедность.

Леса данного типа, помимо заповедника «Кивач», изучались нами также в Архангельской области – как в средней тайге (северная часть Кенозерского национального парка и низовья р. Вычегды), так и в южной части северной тайги (низовья р. Онеги и верховья р. Кулой). В литературе сосняки брусничные с *Calluna vulgaris* приводятся для различных среднетаёжных регионов Карелии, где описаны как *P. vacciniinum* (Усков, 1930; Цинзерлинг, 1932; Солоневич, Солоневич, 1936; Яковлев, Воронова, 1959; Виликайнен, 1974; Самбук, 1986б), *P. eu-hylocomiosum* (Цинзерлинг, 1932), *P. callunosum* и *P. hylocomioso-cladinosum* (Самбук, 1986б), сосняки «зеленомошно-лишайниковый скальный» и «чернично-зеленомошно-лишайниковый» (Ипатов и др., 1998), – а также с севера Карельского перешейка (Дмитриева, 1973). В северной тайге Карелии *P. vacciniinum* среднетаёжного типа отмечен в районе Лоухи-Кестеньгского тракта (Соколова, 1936). Леса данного синтаксона известны и из Архангельской области (Соколов, 1928), в том числе как *P. cladino-*

*hylocomiosum nativum* из низовий Вычегды (Архипов, 1932). В южной тайге Ленинградской области, помимо сосняка «брусничного», описан «ягельно-моховой», формирующийся после низового пожара в зеленомошнике (Ниценко, 1960). Сосняки брусничные обычны также в средней и южной тайге Финляндии (Cajander, 1921; Jalas, 1950; Kujala, 1961: *Calluna*-Тур, *Vaccinium*-Тур) и Швеции (Sjörs, 1965: *Pineto-Vaccinietum vitis-idaeae*; Pålsson, 1994: *Pinus sylvestris-Vaccinium vitis-idaea*-тур).

**1.1.2. Var. *Sedum acre* – сосняк брусничный скальный** (№ 2; см. табл.). Локально распространённый в южной Карелии петрофитный вариант. Единственное описание сделано нами на выходах диабазов по берегу р. Суны в заповеднике «Кивач». Почва малогумусная, с подстилкой мощностью 1 см (Чертов, 1974). Древостой разреженный (0.4), одноярусный, однако бонитет его не снижен. Подрост сосны редкий (3%) и низкий (1 м). Разрежен и лишайниково-моховой ярус (65%); в нём значительную роль играют эпилитные виды (*Grimmia muehlenbeckii* – ПП 15%). Покрытие травяно-кустарничкового яруса, напротив, возрастает до 70%. На незадернованных участках к бруснике примешиваются луговые травы (*Pimpinella saxifraga*, *Knautia arvensis*), сближающие синтаксон с чабрецово-толокнянковыми сосняками на доломитах. Диагностическими видами варианта выступают растения скальных обнажений – петрофиты (*Sedum acre* (ПП 30%)) и тяготеющие к незадернованным экотопам однолетники (*Arabidopsis thaliana*, *Viola tricolor*), а также скальный папоротник *Cystopteris fragilis*.

Флористически богаче скальные сосняки на диабазе в прибрежной зоне о-ва Валаам. Для них характерно сочетание арктоальпийских и гипоарктических петрофитов (*Woodsia ilvensis*, *Cerastium alpinum*, *Saxifraga nivalis*, *S. cespitosa*) с южноборовыми (*Polygonatum odoratum*, *Dianthus arenarius*) и лесостепными (*Allium strictum*) видами. В то же время бонитет древостоя снижен до IV–V, а состав напочвенного яруса сходен с таковым в сосняках лишайниковых (Белоусова и др., 1989).

Вероятно, после вовлечения в анализ большего числа описаний, рассматриваемый вариант, ввиду его экологической и флористической специфики, будет иметь смысл поднять в ранге до субассоциации, аналогично тому, как это сделано в сосняках лишайниковых (Кучеров, Зверев, 2012) и воронично-черничных.

С рассматриваемым типом, несмотря на название, имеет мало общего *P. vaccinosum rupestris* из средней Карелии (Рутковский, 1933; Рысин, Савельева, 2008), являющийся доминантной модификацией сосняка воронично-лишайникового скального *Empetro-Cladino-P. argtoparmelietosum* (Кучеров, Зверев, 2012).

**1.2. Var. *Calamagrostis epigeios* – сосняк наземновейниково-брусничный** (№ 3; см. табл.). «Восточный» важско-вычегодско-верхнепечорско-североуральский псаммофитный вариант, замещающий var. *tyricum* к востоку от границы ареала *Calluna vulgaris*, а также в районе распространения московской карбонатной морены, где вереск редок и нетипичен. В низовьях р. Вычегды может встречаться наряду с «западным» вариантом. В древостое к сосне, помимо *Betula pendula*, примешивается *Larix sibirica*. Наблюдается разреженный (ПП 1–2(10%)) подлесок из *Juniperus communis*, *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa acicularis*. Господствующей *Vaccinium vitis-idaea*, кроме *V. myrtillus* (ПП до 30%) и *Melampyrum pratense* (до 5%), сопутствуют *Calamagrostis epigeios* (ПП 1–3%), *Diphasiastrum complanatum* (1–2(10%)), *Avenella flexuosa*, иногда также *Antennaria dioica*. В целом, однако, флористическая бедность сохраняется.

Дифференциальные виды, общие с сосняками черничными, воронично-черничными, толокнянковыми на известняках и гипсах, а также «восточными» воронично-брусничными, – растения опушек, вырубок и гарей, светолюбивые мезофиты, эксплеренты в смысле Л.Г. Раменского (1938): *Juniperus communis*, *Betula pendula* (подрост), *Avenella flexuosa*, *Chamaenerion angustifolium*, *Calamagrostis epigeios*. Видами, общими для всех «восточных» синтаксонов сосняков брусничных и черничных, а также для сосняков толокнянковых на гипсах, выступают *Larix sibirica* и *Rosa acicularis* – евросибирские таёжные виды. Возможно, однако, что состав этой группы случаен.

Леса данного синтаксона описаны нами в основном из бассейна р. Устья (притока р. Ваги) и из Якшинского (равнинного) участка Печоро-Илычского заповедника, где синтаксон ранее описан А.А. Корчагиным (1940) как *P. cladinoso-hylocomioso-vaccinosum*, *P. cladinoso-hylocomioso-vaccinoso-myrtillosum* и *P. cladinoso-hylocomioso-myrtillosum*. Отдельные описания сделаны также на боровой террасе р. Лупьи (приток р. Вычегды) и в северной тайге между г. Сосногорском и пос. Нижний Одес. В литературе известны описания из верховий р. Вычегды (Колесников, 1985: *P. vaccinosum*); сообщества отмечены и в других среднетаёжных регионах Республики Коми (Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999: *P. vaccinoso-hylocomiosum*). На восточном макросклоне Среднего и южной части Северного Урала на щебнистых почвах до высоты 350–400 м над ур. моря также обычны «бруснично-плевроциевые боры» III–IV бонитета с *Calamagrostis epigeios* и обильным подростом сосны (Игошина, 1964). Они же описаны для средней тайги Зауралья как сосняки «брусничный», «мшистый» и «зеленомошно-ягодниковый» (Колесников и др., 1973).

Южнотаёжные сосняки брусничные отличаются от среднетаёжных практически чистым зеленомошным напочвенным ярусом без примеси кустистых кладин, а также флористически обогащённым травяно-кустарничковым ярусом. В составе последнего, наряду с *Calluna vulgaris* и одновременно *Calamagrostis epigeios*, встречаются *Lycopodium clavatum*, *Polygonatum odoratum*, *Convallaria majalis*, *Pyrola chlorantha*, *P. media*, *Chimaphila umbellata*, *Hieracium umbellatum*, *Pilosella officinarum* и другие боровые виды. Леса подобного типа неоднократно наблюдались нами в Ленинградской (от юга Карельского перешейка до долин рек Луги и Чагоды), Новгородской и Московской областях. Однако в средней тайге они нами ни разу не встречены. Лишь при впадении Вычегды в Северную Двину близ г. Котласа (куда, по всей видимости, из района г. Великого Устюга языком заходит южная тайга) отмечены как *P. vaccinosum*, так и родственный среднетаёжным лишайниково-зеленомошным брусничникам *P. cladino-hylocomiosum nativum* (Архипов, 1932).

Именно флористически обогащённые зеленомошные брусничники описаны В.И. Василевичем и Т.В. Бибиковой (2010б) на основе массива преимущественно южнотаёжных описаний как ассоциация сосняков брусничных *Vaccinio-P.* В то же время флористически бедные брусничники среднетаёжного типа, редкие в южной тайге, не выделены ими в отдельный синтаксон, а отнесены к группе лишайниково-зеленомошных сосняков в рамках ассоциации *Cladonio-P.* (Василевич, Бибикова, 2010а), что не подтверждается на среднетаёжном материале. Очевидно, однако, что брусничные зеленомошные сосняки южной тайги заслуживают ранга как минимум особой субассоциации, если не ассоциации, с обширным евросибирским ареалом и, возможно, с дальнейшим подразделением на синтаксоны подчиненного ранга. Леса этого типа распространены по всей южной тайге Европейской России (Василевич, Бибикова, 2010б), включая Северо-Запад (Смирнова, 1928; Ниценко, 1959, 1960; Василевич, 1961; Самбук, 1986б; Ипатов и др., 1991), Верхнее Поволжье (Курнаев, 1969) и Заволжье (Рысин, 1975; Рысин, Савельева, 2008). В частности, из Ленинградской области они описаны как *P. vaccinoso-hylocomiosum* (Смирнова, 1928; Самбук, 1930); *P. calluno-hylocomiosum* (Самбук, 1930); «сосняк обогащенный брусничный» с *Calamagrostis arundinacea* и *Convallaria majalis* (Ниценко, 1960), из Брянской области – как «сосняк брусничный» с *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum*, *Chimaphila umbellata* на возвышенных участках речных террас с дерново-слабоподзолистыми почвами (Гроздов, 1950), из Нижегородской области – как *P. vaccinosum*, а также родственный ему более южный *P. cytisosum* с *Chamaecytisus ruthenicus* (Коновалов, Поварницын, 1931).

В южной тайге Среднего Урала отмечен «сосняк травяно-бруснично-плевроциевый» (Игошина, 1964), он же «бруснично-раkitниковый» (Горчаковский, 1956) либо *P. cytiso-vaccinosum* (Полуяхтов, 1958), с *Chamaecytisus zingeri* и напочвенным ярусом из зеленых мхов с примесью *Peltigera aphthosa*. В равнинной части южнотаёжного Зауралья описан также «*P. vaccinosum*» с *Calamagrostis arundinacea*, *Pyrola chlorantha*, *Lathyrus vernus* etc. (Полуяхтов, 1958; Колесников и др., 1973), по флористическому составу сближающийся с сосняком костянично-вейниковым (Василевич, Бибилова, 2011а).

Зеленомошные сосняки-брусничники с *Chimaphila umbellata*, *Calamagrostis epigeios*, *Antennaria dioica*, *Pulsatilla patens*, *Hieracium umbellatum* etc. отмечены и в Западной Сибири от средней тайги до подтайги, на песках и супесях в верхней части склонов и на вершинах грив (Рысин, Савельева, 2008: *P. vaccinosum*, к югу от средней тайги также *P. callunoso-vaccinosum*). Описаны они, в частности, в средней тайге Западносибирской низменности как сосняки «мшистый» и «бруснично-мшистый» (Крылов, 1961), «брусничный» и «зеленомошно-ягодниковый» (Колесников и др., 1973), а также в средне- и южнотаёжном Приобье как *P. vaccinosum paucicum* и *P. pleuroziosum subboreale* III класса бонитета соответственно в средней и южной тайге. В лесостепи их замещает *P. vaccinosum chumyschense* I–II бонитета с *Dianthus versicolor*, *Lathyrus humilis*, *Kitagawia baicalensis*, *Scabiosa ochroleuca*, отчётливо переходный к травяным соснякам Южной Сибири (Горчаковский, 1949).

«Сосняк брусничный» с *Vaccinium vitis-idaea*, *Linnaea borealis* и *Calamagrostis × pavlovii* (*C. obtusata* × *C. purpurea*) по ковру *Pleurozium schreberi* и *Hylacomium splendens* описан и в верхней части северных склонов в горной тайге Кузнецкого Алатау, на высоте 700–1100 м над ур. моря. Близки к нему сосняки «бруснично-зеленомошный» и «злаково-брусничный», развивающиеся после пожаров на высоте 1000–1200 м над ур. моря на теневых склонах в горах Хакасии. Бруснично-зеленомошные сосняки с примесью *Oxalis acetosella* и *Carex macroura* отмечены и высоте 600–1400 м над ур. моря в горной тайге Восточного Саяна. Остепненные брусничные сосняки в ленточных борях Минусинской котловины обогащены *Pulsatilla patens* s.l., *Lathyrus humilis*, *Artemisia tanacetifolia*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Thalictrum foetidum*, *Bupleurum scorzonerifolium* (Назимова, 1980).

В Средней Сибири сосняки брусничные зеленомошные с сосновым же подростом, флористически близкие к европейскому типу и самовозобновляющиеся после низовых пожаров, представлены на вер-

шинах и крутых каменистых склонах увалов в средней тайге западных покатоствей Енисейского кряжа (Игошина, 1951). Иначе выглядят сосняки-брусничники из подтайги юго-западного Приангарья. Здесь в травяно-кустарничковом покрове среди *Vaccinium vitis-idaea* рассеянно встречаются *Antennaria dioica*, *Iris ruthenica*, *Artemisia vulgaris*, *Carex korshinskyi*, *Pulsatilla patens* s.l., *Pedicularis karoi* и *P. euphrasioides*, в то время как *Vaccinium myrtillus* и другие тёмнохвойно-таёжные виды встречаются четко отграниченными пятнами в проекциях крон *Duschekia fruticosa* (Каменецкая и др., 1963).

**2. Емпетро-Vaccinio-Р.** – Сосняк воронично-брусничный (№№ 4–5; см. табл.). Встречается наряду с сосняком брусничным у северного предела подзоны средней тайги, преимущественно замещая его в южной части подзоны северной тайги и полностью – в северной части последней. В древостое 1-й ярус сомкнутостью 0.5–0.6, 2-й (высотой 10–11 м) – 0.2. Единичную примесь к сосне, помимо *Betula pendula*, составляет *Picea abies* s.l. Ель примешивается к сосне также и подросте (высотой 1.8–2 м) до 1/4 по составу, что может приводить к формированию бидоминантного елово-соснового древостоя – «субори как таковой» по Г.Ф. Морозову (1949), – но никогда не завершается сменой сосняка ельником. В составе подроста в единичной примеси наблюдаются также *Betula pubescens*, *Populus tremula*. В травяно-кустарничковом ярусе согосподствуют *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus* и *Empetrum nigrum* s.l. (как правило, *E. hermaphroditum*) в сопровождении *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum*. Последние 3 вида, олиготрофные гипоарктические и гипоаркто-бореальные кустарнички, формируют дифференциальную группу синтаксона наряду со мхами со сходным типом распространения (*Dicranum drummondii*, *D. fuscescens* s.l. (incl. *D. congestum*)). Эта группа отличает ассоциацию от сосняков брусничных, сближая с воронично-черничными, воронично-лишайниковыми и приморскими вороничными. Выражена и негативная дифференциация от сосняков воронично-черничных – по отсутствию таёжного мелкотравья, *Nephroma arcticum* и мхов, появляющихся при заболачивании. В лишайниково-моховом ярусе обычно наблюдается согосподство *Pleurozium schreberi* (20–80%), *Cladina arbuscula* (15–30%) и *C. rangiferina* (5–35%). По сравнению с сосняками брусничными, позиции лишайников выражены сильнее, что указывает одновременно на снижение сомкнутости древостоя и меньшую скорость пирогенной сукцессии (Горшков, Горшков, 1992; Кулешова и др., 1996; Горшков, Баккал, 2009; Горшков и др., 2009). Ассоциация также может быть разбита на «западный» и «восточный» варианты. Скальные во-

ронично-брусничные сосняки северной Карелии трудно разграничить с аналогичными сообществами на песках.

**2.1. Var. typicum – сосняк вересково-воронично-брусничный** (№ 4; см. табл.). Синоним: *Vaccinio-P. empetretosum* var. *typ.* (Кучеров и др., 2009, 2010). «Западный» севернофенноскандско-онежско-северодвинско-кулойско-мезенский вариант. Помимо флювиогляциальных песков, скальных склонов селыг и песчано-щебнистых озов, может встречаться также на камовых супесях. В этом случае лесная подстилка (средней мощностью 5 см) достигает толщины 15–20 см (влажная грубогумусная почва; Чертов, 1974). На пологих «длинных» склонах селыг сообщества приурочены к верхней части и к террасам; более крутые «короткие» склоны покрывают вплоть до подножия. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0.5 при высоте 19 м; бонитет III. ПП подроста 15%; подлесок не выражен. В травяно-кустарничковом ярусе (ПП 60%), наряду с *Vaccinium vitis-idaea* (ПП 20–60%), могут быть обильны также *V. myrtillus* (до 30%), *Empetrum nigrum* (до 35%), *Calluna vulgaris* (до 15%) и (реже, в основном на селыгах) *Ledum palustre* (до 20%). В наименьшей степени доминирование выражено у *Vaccinium uliginosum* (ПП от <1 до 10%). В напочвенном ярусе эпизодически возрастает покрытие *Hylocomium splendens* (до 25–60%) либо *Dicranum polysetum* (до 25%). В сообществах на беломорских селыгах постоянны *Cladonia ceno-tea*, *C. gracilis* и *C. crispata*; региональная дифференциация синтаксона отличается от таковой ассоциации в целом (Кучеров и др., 2009, 2010).

Леса данного типа описаны нами из Лапландского заповедника, с Карельского берега Белого моря, из низовий р. Онеги и верховий р. Кулой, а в средней тайге Архангельской области из северной части Кенозерского национального парка; 2 описания сделаны также в заповеднике «Кивач». В литературе приводятся описания из Костомукшского заповедника (Морозова, Коротков, 1999: *Vaccinio-P.*) и района оз. Ругозеро (Никольский, Изотов, 1936: *P. vaccinosum*, «*P. myrtillosum*» и «*P. cladinoso-myrtillosum*») в средней Карелии, из бассейна р. Умбы (Салазкин, 1936: *P. cladino-hylocomiosum*, *P. hylocomioso-cladinosum*, *Pineto-Piceetum hylocomiosum*) и с Терского берега Белого моря (Regel, 1923: *P. cladonioso-myrtillosum*) на Кольском п-ове. Сосняки воронично-брусничные неоднократно отмечены в северной тайге Карелии: (Усков, 1930; Рутковский, 1933; Солоневич, 1934: «*P. vaccinosum*»); Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Воронова, 1959; Вехов, 1969; Виликайнен, 1971, 1974; Рысин, 1975; Рысин, Савельева, 2008: *P. empetroso-vaccinosum*; Рутковский, 1933: *P. ledoso-vaccinosum*, *P. hylocomio-vaccinosum*; Вехов, Георгиевский, 1981: *P. vaccinoso-empetroso-hylocomiosum*; Смирнова, Корот-

ков, 2001: «сосняки кустарничковые лишайниково-зеленомошные» из Пяозерского лесхоза). Для Кольского п-ова также приводятся «сосняк мохово-лишайниковый» и «сосняк-брусничник» (Чертовской, Волосевич, 1967; Цветков, Семёнов, 1985). В Хибинах сообщества данного типа обогащены *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina* и *Phyllodoce caerulea* (Коровкин, 1934; Аврорин и др., 1936: «*P. vacciniinum*»). Подобные леса известны и в Лапландском заповеднике (Нешатаев, Нешатаева, 2002: *P. hylocomioso-cladinosum*), однако в Ловозерских горах они не отмечены, видимо, уступая место лишайниковым (Любимова, 1937).

В северной тайге Финляндии аналогичные сообщества описаны как *Empetrum-Myrtillus*-Тур и (в южной полосе подзоны) *Empetrum-Vaccinium*-Тур (Cajander, 1921; Kalela, 1961; Kujala, 1979), а также в составе *Vaccinium myrtillus-Cladina-nodum* (Oksanen, Ahti, 1982), в Швеции – как *Pinus sylvestris-Vaccinium vitis-idaea*-тур. В крайнесеверной тайге как особый вариант выделяется *Pinus sylvestris-Calamagrostis lapponica*-variant (Påhlsson, 1994) с согосподством *Vaccinium vitis-idaea* и *Calamagrostis lapponica*.

К рассматриваемому типу следует отнести также «сосняк зеленомошно-лишайниковый скальный» из Северного Приладожья (Ипатов и др., 1998) и воронично-брусничные сосняки севера Карельского перешейка (Ниценко, 1960).

**2.2. Var. *Avenella flexuosa* – сосняк луговиково-воронично-брусничный** (№ 5; см. табл.). «Восточный» пинежско-верхневычегодско-печорско-уральско-сибирский вариант, отмеченный на песках и супесях флювиогляциальных равнин и борových террас. Средняя мощность лесной подстилки 5 см. По сравнению с «западным» вариантом, сомкнутость 1-го яруса древостоя возрастает до 0.6(0.4–0.8), высота – снижается до 17(8–18) м. Бонитет III–IV. Иногда, помимо берёзы и ели, выражена примесь лиственницы. В подлеске единичные экземпляры *Juniperus communis* s.l. (incl. *J. sibirica*), *Sorbus gorodkovii*, *Salix caprea*, *Rosa acicularis*. Общее проективное покрытие подроста и подлеска – 20%. ПП травяно-кустарничкового яруса снижено до 45%, *Vaccinium vitis-idaea* – до 10–30%, *Empetrum nigrum* – до 5–10%, *Ledum palustre* – до 1–3%; исчезает *Calluna vulgaris*. В то же время покрытие *Vaccinium myrtillus* возрастает до 20–45%. В напочвенном ярусе *Hylocomium splendens* и *Dicranum polysetum* выступают только как сопутствующие виды (по 1–3%). Дифференциальными являются виды из групп *Chamaenerion angustifolium-Calamagrostis epigeios* и *Larix sibirica-Rosa acicularis*. Обилия их примерно такие же, как и в «западном» варианте сосняков брусничных на песках. Исключение составляет *Avenella flexuosa*, чьё

покрытие достигает 5–10% и позволяет избрать её имяобразующим таксоном варианта.

Сообщества описаны нами в окрестностях пос. Нижний Одес на водоразделе рек Ижмы и Печоры и в охранной зоне Пинежского, а в средней тайге – в Якшинской части Печоро-Илычского заповедников. В литературе приведены описания из среднетаёжных верховий Вычегды (Колесников, 1985: *P. clado-hylocomiosum* и *P. vaccinosum*). Леса рассматриваемого типа нередки на флювиогляциальных и аллювиальных песках и супесях в северной тайге Республики Коми (Самбук, 1932: *P. clado-hypno-vaccinosum*; (Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999: *P. vaccinoso-myrtilloso-hylocomiosum*, *P. clado-hylocomiosum* и *P. myrtilloso-cladinosum*) и на севере Западной Сибири (Самбук, 1932; Нешатаев и др., 2002: *P. hylocomioso-cladinosum*). В средней тайге левобережного Енисея и его притока р. Дубчес в понижениях боровой террасы также отмечены «сосняки чернично-брусничные зеленомошные» с *Empetrum nigrum* s.l., возобновлением сосны и кедра и малообильной примесью *Cladina* spp. (Елизарьева, 1964). В Средней Сибири леса данного типа приводятся и для Енисейского края (Семёнова-Тян-Шанская, 1956).

Для Урала и к востоку от него, однако, более характерны сосняки-брусничники с повышенным обилием *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum*, возможно, относящиеся к замещающему синтаксону. Так, на щебнистых почвах увалов в средней тайге западного макросклона Северного Урала отмечены сосняки «бруснично-плеврочиевые с багульником» (хотя в горной северной тайге восточного макросклона воронично-брусничные, а также воронично-черничные сосняки замещаются багульниково-голубичными – соответственно лишайниковыми либо долгомошными; Игошина, 1964). В среднегорной северной тайге восточного макросклона Северного Урала на пологих склонах с бурыми лесными почвами описаны «сосняк мшистый» и «сосняк бруснично-голубичный», а в северотаёжном Зауралье – «сосняк зеленомошно-ягодниковый», с характерным сочетанием *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum* и *Ledum palustre* на фоне ковра зелёных мхов (Колесников и др., 1973). Аналогичные леса описаны как «сосняк мшистый» либо «бруснично-мшистый» III–IV бонитета в верхних частях склонов и на вершинах грив в северной и средней тайге равнинной части Западной Сибири (Крылов, 1961). В горной тайге Восточного Саяна на высоте 600–1400 м над ур. моря известен «сосняк вейниково-бруснично-зеленомошный» с *Ledum palustre* и *Calamagrostis langsdorffii* (Назимова, 1980).

К северо-востоку от оз. Байкал бруснично-зеленомошные сосняки с гипоарктическими кустарничками существенно отличаются от

европейских и западносибирских типов как флористически, так и экологически. Здесь они приурочены к супесям и суглинкам вторых и третьих речных террас либо нижней части склонов увалов. Примесь *Larix gmelinii* в древостое может достигать 5 единиц по составу. В составе подроста сосне сопутствуют лиственница и ель. В подлеске встречаются *Rhododendron dauricum*, *Duschekia fruticosa*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Sorbus sibirica* и их гибрид *Sorbocotoneaster pozdnjakovii*. В травяно-кустарничковом ярусе к *Vaccinium vitis-idaea*, наряду с *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. subholarcticum* примешиваются *Limnas stelleri* (нередко доминирующий), а также *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous erythrocarpa* и степные виды: *Pulsatilla flavescens*, *Aquilegia parviflora*, *Artemisia tanacetifolia* etc. («сосняки с лиственницей брусничный, лимнасово- и голубично-брусничный, голубично-лимнасовый»; Щербаков, 1975). В среднем течении р. Алдан и в верховьях р. Олёкмы характерно участие высокотравья (*Cimicifuga foetida*, *Aconitum barbatum*) и *Calamagrostis langsdorffii*; в подлеске появляется *Sorbaria sorbifolia* (Щербаков, 1975: «сосняк с лиственницей бруснично-моховой»; Рысин, Савельева, 2008: *P. vaccinoso-hylocomiosum*). Лишайниково-моховой покров развит слабо; в нём обычна примесь арктоальпийских и гипоарктических видов *Flavocetraria cucullata*, *Cladonia amaurocraea*, *Ptilidium ciliare* (Щербаков, 1975).

**3. Thymo-Arctostaphylo-P. – Сосняк чабрецово-толокнянковый** (№ 6; см. табл.). Синоним: Thymo-P. (Кучеров и др., 2007а, 2007б; Кучеров, Чуракова, 2009). Южнокарельская ассоциация сосняков на выходах доломитов, описанная нами по берегам и на островах оз. Сундозеро в заповеднике «Кивач». Сообщества развиты узкой полосой вдоль верхней кромки береговых склонов северных и западных экспозиций либо на скалистых озёрных мысах. Характерна особо частая повторяемость низовых пожаров, не менее 3–5 раз в 100 лет; специфика послепожарного восстановления остаётся неизученной. Почвы сухие грубогумусные, с мощностью подстилки 4–6 см. Лишь иногда подстилка может отсутствовать (сразу после пожара) либо, напротив, превышать по мощности 20 см. Древостой разрежен; сомкнутость 1-го яруса всего лишь 0.2(0.4) при высоте 16(13–21) м; бонитет IV. К сосне примешивается *Betula pendula*. Аналогичный по видовому составу 2-й ярус древостоя, сомкнутостью 0.1 при высоте 10(5–13) м, развит лишь фрагментарно. В подросте (ПП 10–20% при высоте 1–2.5 м) к сосне примешивается осина; ель малочисленна и угнетена. Развит невысокий (до 1.5 м), но богатый видами подлесок из *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia* s.l. (incl. *S. gorodkovii*), *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa*

*majalis*. Общее покрытие подроста и подлеска 15(до 40)%. Травяно-кустарничковый покров полидоминантный, обычно развит крупными куртинами (ПП 20–60%), с чередованием шпалер простратных кустарничков и полукустарничков и пятнен лишайников и мхов. Редко покров кустарничков смыкается, достигая 90% покрытия. Наибольшего обилия достигает *Arctostaphylos uva-ursi* (ПП 20%). В число доминантов 2-го порядка входят *Thymus serpyllum*, *Vaccinium vitis-idaea* (по 10%), *Convallaria majalis*, *Festuca ovina* (по 5%), *Rubus saxatilis* (3%), иногда также *Empetrum hermaphroditum*. В напочвенном ярусе (ПП 80%) со-господствуют *Pleurozium schreberi* (30%), *Hylocomium splendens* (20%), *Cladina arbuscula* и *C. rangiferina* (по 10–15%). Им сопутствуют мхи-кальцефиты – *Ditrichum flexicaule* и *Tortella tortuosa* (по 1–2%), – а также *Rhytidium rugosum*. Выходы доломита покрывают эпилитные виды кальцефильных мхов *Pseudoleskeella tectorum*, *Leskeella nervosa*, *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium boreale*, *Anomodon* spp. и сопровождающих их лишайников *Diploschistes muscorum*, *Physconia muscigena*, *Xanthoparmelia somloënsis* (Кучеров и др., 2007б).

Синтаксон характеризуется высоким уровнем видового богатства и многосторонней флористической дифференциацией. К его детерминантным видам относятся светолюбивые мезоэвтрофные (*Thymus serpyllum*, *Inula salicina*, *Peltigera elisabethae*) и мезотрофные (*Abietinella abietina*, *Rhytidium rugosum*) мезофиты, а также многочисленные скальные кальцефиты (*Asplenium ruta-muraria*, *Tortella tortuosa*, *Schistidium boreale*, *S. strictum*, *Hedwigia ciliata*, *Leskeella nervosa*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Anomodon longifolius*, *Hypnum recurvatum*, *Physconia muscigena*). К видам, дифференцирующим синтаксон от сосняков брусничных и воронично-брусничных и общим с толокнянковыми сосняками на обнажениях гипсов, наряду с кальцефитами (*Epipactis atrorubens*, *Encalypta streptocarpa*), относятся арктоальпийские (*Ditrichum flexicaule*), бореальные (*Polygala amarella*) и бореально-полизональные (*Cotoneaster melanocarpus*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Viola rupestris* s.l., *Galium boreale*) скальные и скально-луговые мезоэвтрофные мезофиты. Как с толокнянковыми на гипсах, так и с вейниково-черничными сосняками синтаксон сближают целых 2 группы видов. Первую из них формируют бореальные и бореонеморальные мезотрофные лесные мезофиты (*Daphne mezereum*, *Carex digitata*, *Rubus saxatilis*, *Orthilia secunda*, *Rhytidadelphus triquetrus*). Во вторую (нехарактерную для «типичных» толокнянковых сосняков Пинежья; см. ниже) входят *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis* – вид «свиты» *Calamagrostis arundinacea* в лесах Северо-Запада России (Ва-

силевич, Бибикова, 2011а), а также мезотрофные и мезоэвтрофные лесные (*Melica nutans*, *Lathyrus vernus*) и опушечно-лесные (*Geranium sylvaticum*, *Angelica sylvestris*), мезофиты, которые могут, как произрастать совместно с вейником и ландышем (в Карелии), так и замещать их (в бассейне Северной Двины и её правобережных притоков). Как с сосняками на гипсах, так и с приморскими вороничными синтаксон объединяют бореально-полизональные мезофиты-эрозиофилы (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Campanula rotundifolia*, *Cladonia chlorophaea* s.l., *C. furcata*). К данной группе примыкают также гипоарктический кустарничек *Arctous alpina* и арктобореальный мох *Sanionia uncinata*, отсутствующие в карельских сообществах. Наконец, с северотаёжными воронично-черничными скальными сосняками на силикатных породах рассматриваемый тип сближают эпилитные печёночные мхи (*Ptilidium ciliare*) и лишайники (*Cladonia amaurocraea*, *Arctoparmelia centrifuga*, *Parmelia saxatilis*), а со скальными брусничниками средней тайги – луговые травы-ксеромезофиты (*Pimpinella saxifraga*, *Knautia arvensis*) и эпилитные зелёные мхи (*Grimmia muehlenbeckii*).

Из приведенного списка видно, что в числе детерминантов синтаксона арктоальпийские и гипоарктические виды сочетаются с бореонеморальными и бореально-полизональными. Разнородный набор детерминантов обусловлен не только гетерогенностью экотопов известняковых обнажений, но и особенностями генезиса их ценофлор. Гипоарктические виды в числе детерминантов «указывают» на реликтовые пребореальные черты ценофлоры, тогда как бореонеморальные – на европейское влияние в период атлантического оптимума голоцена (Нейштадт, 1957; Никифорова, 1982; Елина и др., 2000; Филимонова, 2005; Кучеров и др., 2006, 2007б). Ценофлора данных сообществ формировалась во много исторических этапов (Кучеров, Чуракова, 2009).

Из-за своей экологической специфики, сообщества рассматриваемого типа встречаются спорадически. Они были отмечены также по берегам оз. Сандал (С.А. Кутенков, личн. сообщ.) и р. Лижмы (Солоневич, Солоневич, 1936: «P. myrtilloso-cladinosum» с *Arctostaphylos uva-ursi* и *Thymus serpyllum*), но остаются неизвестны из регионов Карелии, отдалённых от Заонежья. Однако замещающий синтаксон описан на известняках южных склонов в горах северной Норвегии как *Epipactis atrorubentis*-*Betuletum* Bjørnd. 80 (Bjørndalen, 1980, 1985; Dierßen, 1996) либо *Pinus sylvestris*-*Epipactis atrorubens*-variant (Påhlsson, 1994). Он охватывает сосняки со значительной долей участия *Betula pubescens* s.l., в напочвенном покрове которых согосподствуют *Arctostaphylos uva-ursi*, *Carex rupestris* и *Saxifraga oppositifolia*. Здесь в силу географически се-

верного местоположения ошутимо выражен арктоальпийский компонент ценофлоры. Помимо последних двух видов, это *Saxifraga aizoides*, *Antennaria alpina* и др. С карельским синтаксоном норвежский сближает наличие *Empetrum hermaphroditum*, а с пинежскими толокнянковыми сосняками на гипсах (см. ниже) – *Dryas octopetala*. Как и в карельском типе, арктоальпийские и гипоарктические растения сочетаются с борео-неморальными *Carex digitata*, *Elymus caninus* и др.; есть и неморальные виды, в частности, *Polygonatum verticillatum* (Bjørndalen, 1980, 1985).

От карельской ассоциации следует отличать известные в Северо-Западном (Ниценко, 1959, 1960; Василевич, 1961) и Центральном регионах России (Рысин, 1975), а также в Заволжье (Станков, 1929) южнотаёжные толокнянково-лишайниковые боры на крутых песчаных склонах камов, где *Arctostaphylos uva-ursi* разрастается в результате активно идущего смыва почвы. Эти сообщества, судя по произрастанию в них *Trommsdorffia maculata*, *Veronica spicata* и других южноборовых и лесостепных мезоксерофитов, нужно рассматривать как подчинённый синтаксон в составе сосняков сухотравных *Dianto arenarii*-Р. (Василевич, 2009). Особняком стоят чабрецово-толокнянковые лишайниковые сосняки с можжевельником на крутых прогреваемых южных склонах песчано-щебнистых озв юга Финляндии. Эти сообщества рассматриваются как дериват *Cladina*-типа (Jalas, 1950: *Pinus-Convallaria-Thymus-Cladina-Variante*; Oksanen, Ahti, 1982: *Thymus-Cladina nodum*). Однако, хотя они и развиты на некарбонатных субстратах, их почвы по сравнению с таковыми ровных участков менее кислые (Oksanen, Ahti, 1982). Возможно, такие леса следует рассматривать как особый синтаксон в группе лишайниковых сосняков, переходный к карельским соснякам на доломитах. Лишайниковые сосняки со значительным обилием *Arctostaphylos uva-ursi* и *Thymus serpyllum* описаны также на эстонских альварах (Linkola, 1929: *Arctostaphylos-Calluna-Untertyp*).

**4. *Astragalo danici-Arctostaphylo*-Р. – Сосняк астрагалово-толокнянковый** (№№ 7–8; см. табл.). Синоним: *Carici albae*-Р. (Кучеров, Чуракова, 2007, 2009). Характерные сообщества сосняков на обнажениях гипсов в бассейнах Северной Двины и Пинеги. Леса этого синтаксона растут по кромке и в верхней части склонов карстовых логов (избегая северных экспозиций), на обнажениях гипса по высоким берегам рек, а также на вершинах останцов, на выветренном гипсе, иногда перекрытом слоем песка либо супеси. Лесная подстилка мощностью 1–3 см (малогумусная почва; Чертов, 1974), лишь иногда до 6–20 см. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0.5(0.7) при высоте 17(13–20) м; бонитет III–IV. Как в 1-м, так и во 2-м ярусе есть примесь *Larix sibirica*

(10%) и *Betula pendula* (до 2%). В подлеске обилён *Juniperus communis* s.l., обычны *Rosa acicularis*, *Salix arbuscula*, *S. bebbiana*. Покрытие травяно-кустарничкового яруса в среднем 50–55%. В нем господствуют *Arctostaphylos uva-ursi* и/или *Vaccinium vitis-idaea* в сопровождении большого числа других видов. Выявленного обилия могут достигать также *Rubus saxatilis* (до 15%), *Astragalus danicus* (до 10%) и (на Пинеге) *Carex alba* либо *Arctous alpina* (до 20–30%), хотя обычно эти виды встречаются лишь в примеси к доминантам. В лишайниково-моховом ярусе преобладают *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*; им сопутствуют *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina* и мхи-кальцефиты (*Ditrichum flexicaule*, *Encalypta streptocarpa*, *Hymenostylium recurvirostre*).

«Ядро» детерминантной группы видов синтаксона составляют эвтрофные и мезоэвтрофные мезофиты (*Carex alba*, *C. ornithopoda*, *Gymnadenia conopsea*, *Salix arbuscula*, *Astragalus danicus*, *Hieracium* agg. *laevigatum*, *Hymenostylium recurvirostre*) и ксеромезофиты (*Anemone sylvestris*, *Dryas octopetala* s.l. (incl. *D. punctata*), *Scorzonera glabra*) – арктоальпийские, бореально-луговые и лесостепные растения, характерные для реликтовых светлохвойных лесов на известняках европейского Северо-Востока (Юдин, 1963). В состав группы входят также евросибирские мезотрофные мезофиты *Salix bebbiana*, *Atragene sibirica*, *Astragalus frigidus*, *Hedysarum alpinum* s.l. (incl. *H. arcticum*) и мезоэвтрофные гигромезофиты *Cypripedium calceolus*, *Saussurea alpina*. От сосняков брусничных и черничных синтаксон отличают мезоэвтрофные и эвтрофные скальные и скально-луговые мезофиты из группы *Cotoneaster melanocarpus*–*Eriopactis atrogubens*, а также общие с приморскими сосняками вороничными мезофиты-эрозиофилы из группы *Arctostaphylos uva-ursi*. С карельским толокнянковыми сосняками на доломитах и с вейниково-черничными его сближают мезотрофные лесные мезофиты из группы *Rubus saxatilis*, а с «восточными» (печорско-западносибирскими) вариантами сосняков брусничных и черничных – *Larix sibirica* и *Rosa acicularis*. По сравнению с предыдущими публикациями (Кучеров, Чуракова, 2007, 2009), видовой состав всех диагностических групп существенно уточнён. Выделяются 2 субассоциации.

**4.1. Subass. typicum** (№ 7; см. табл.). Синоним: *Carici albae*-*P. typicum* (Кучеров, Чуракова, 2007, 2009). Северотаёжная пинежская субассоциация. Сообщества обычно занимают небольшие площади в верхней части обрывистых (35–60°) склонов, но в нижнем течении Пинеге известны и протяжённые лесные массивы (Пучнина, 2007). Второй ярус сосны фрагментарный, сомкнутостью 0.1 при высоте 6(8) м. В составе подроста сосна умеренно обильна (ПП 3%), лиственница и

ель редки. Покрытие *Juniperus communis* составляет 7 (до 15)%, общее ПП подроста и подлеска – 10(20)% при высоте 1 м. В травяно-кустарничковом покрове господствует *Arctostaphylos uva-ursi* (15–50%), чьи шпалеры особенно пышно развиты на обрывистых склонах. *Vaccinium vitis-idaea* является доминантом 2-го порядка (ПП в среднем 15%); менее обильны *Festuca ovina* (2–5%), *Rubus saxatilis*, *Dryas octopetala*, *Saussurea alpina* (по 1–3%). Лишайниково-моховой покров фрагментарен (15–50%) из-за оползания и осыпания почвы. Лишь на вершинах останцов формируются слой подстилки мощностью до 2–3 см и сомкнутый (70–95 %) ковёр из *Pleurozium schreberi* (35%), *Hylocomium splendens* (20%) и *Cladina arbuscula* (5%). Дифференциация от следующей субассоциации негативная.

**4.2. Subass. vaccinietosum** (№ 8; см. табл.). Синоним: Carici albae-P. vaccinietosum (Кучеров, Чуракова, 2007, 2009). Субассоциация с выраженным (ПП 25(40%)) господством *Vaccinium vitis-idaea*, переходная к среднеувлажнённым соснякам костянично-брусничным. По берегам р. Пинеги развита на южных и восточных склонах умеренной крутизны (15–25°). Отмечена также близ границы средней и северной тайги на высоком правом берегу р. Северной Двины напротив дер. Звоз. Сомкнутость 2-го яруса сосны возрастает до 0.2 при высоте 9(4–12) м. В древостое примесь *Betula pendula* замещается на таковую *B. pubescens*. В составе подроста сосна уступает место ели. Исходя из этого, субассоциация является уже не климаксовой, а сериальной, хотя ход сукцессии может быть существенно замедлен (вплоть до полной остановки) за счёт крутизны склона. В подлеске покрытие *Juniperus communis* достигает в среднем 15%; общее покрытие подроста и подлеска – 25(50)% при высоте 2 м. В травяно-кустарничковом ярусе покрытие *Arctostaphylos uva-ursi* снижается до 3–5%. Доминирующую *Vaccinium vitis-idaea* сопровождают *Rubus saxatilis* (до 15%), *Calamagrostis epigeios*, *Festuca ovina*, *Carex digitata*, *Lathyrus vernus*, *Galium boreale* (по 1–5%). В пинежских сообществах обычны также *Carex alba*, *Dryas octopetala*, *Saussurea alpina*. В лесах по р. Северной Двине эти виды исчезают, вместо них появляются *Astragalus gorchakovii* (ПП 3%) и *Anthyllis arenaria*. Покрытие мохового яруса возрастает до 80%, при этом *Pleurozium schreberi* – до 45%, *Hylocomium splendens* – до 30%, *Cladina arbuscula* – снижается до 2%. В числе детерминантов кальцефиты (*Salix recurvigemmis*, *Tephroseria igoschinae*) сочетаются с бореонеморальными лесными мезофитами (*Viola collina*) и представителями евросибирского высокоотравья (*Thalictrum kemense*). Присоединение к этой же группе *Brachythecium salebrosum*, скорее всего, случайно. Дифференциаль-

ные виды, отличающие субассоциацию от типичной и сближающие с сосняками вейниково-черничными, – мезотрофные и мезоэвтрофные лесные и опушечно-лесные мезофиты из группы *Calamagrostis arundinacea-Lathyrus vernus*. Помимо берегов Пинеги и Северной Двины, леса данного типа, видимо, могут быть найдены и по среднетаёжным левобережным притокам последней – рекам Емце и Мехренге, где также наблюдаются выходы гипсов.

По своему видовому составу ассоциация соответствует «сосново-лиственничным редколесьям», указанным для среднего течения р. Пинеги Д.Н. Сабуровым (1972) без подробного их анализа. Ещё ранее В.С. Говорухин (1929) упоминал о «горных сосняках» по р. Ильч. Анализируя ценофлору сосняков и лиственничников на известняках по рекам Мыле, Белой Кедве и Печорской Пижме, Ю.П. Юдин (1963) подчеркивает её реликтовые – тундростепные, позднеплейстоценовые – черты, выраженные сочетанием арктоальпийских (*Dryas octopetala*, *Oxytropis sordida*, *Arctous alpina*), гипоарктических (*Empetrum hermaphroditum*) и лесостепных (*Thymus serpyllum* s.l., *Artemisia tanacetifolia*, *Dendranthema zawadskii*, *Scorzonera glabra*) элементов. Согласно палинологической летописи, сходная картина была характерна для растительности перигляциальной зоны в криоксеротическую стадию поздневалдайского ледниковья (Гричук, 1989) и в верхнем дриасе (Нейштадт, 1957; Хотинский, 1977; Dahl, 1998). Наряду с древними позднеплейстоценовыми элементами, Ю.П. Юдин (1963) прослеживает во флоре известняков Двино-Печорского региона и стадияльно атлантический (европейский бореальный) элемент, относя к нему, в частности, *Eriopactis atrorubens*. Господствующими в составе как пинежско-северодвинской, так и карельской ценофлор выступают при этом евразийский и евро-сибирский бореальные: стадияльно пребореальные и раннебореальные (Никифорова, 1982; Миняев, 1985; Филимонова, 2005) элементы, чьи представители доминируют во всех ярусах сообществ в соответствии с их зональным положением (Толмачёв, 1954; Миняев, 1985). Таким образом, обе ценофлоры толокнянковых сосняков сформированы стадияльными элементами разного возраста, причем во втором случае прослеживаются более древние черты (Кучеров, Чуракова, 2009).

Следы пожаров в толокнянковых сосняках на карсте намного менее заметны по сравнению с аналогичными лесами на карельских доломитах, а также с сосняками воронично-брусничными на боровой террасе р. Кулой. Распространению огня препятствуют крутизна склона, способствующая удалению мортмассы за пределы сообщества, и изолированный характер гипсовых останцов. Восстановление ценоф-

лоры после пожара, включая её реликтовые элементы, обеспечивает за счёт соседствующих участков безлесных скал и осыпей (Юдин, 1963; Кучеров, Чуракова, 2009).

**5. Empetro-P. – Сосняк вороничный** (№ 9; см. табл.). Преимущественно приморская ассоциация с балтийско-беломорским ареалом, сообщества которой развиты на низменных экотопах с песчаными либо галечными морскими отложениями. На островах Керетского архипелага в Карельском Беломорье они тянутся неширокой (до 40 м) полосой вдоль берега, часто полностью покрывая мелкие острова и береговые мысы, реже по ровным участкам с высотными отметками до 10–15 м над ур. моря проникают вглубь островов. На скалистом материковом побережье губы Чупа сосняки данного типа гораздо более редки (Кучеров и др., 2009, 2010). Однако на морских террасах Онежского берега Белого моря они местами проникают до 200–300 м вглубь материка. Почвы грубогумусные, с трёхслойной связной подстилкой мощностью 6–7, редко более 10 см. Древостой разрежен; сомкнутость 1-го яруса 0.4(0.6) при высоте 14(18) м; бонитет IV–V. Второй ярус сосны выражен слабо, сомкнутостью < 0.1 при высоте 7 м. Подрост сосновый (ПП 10%), низкий (1.5 м), с единичной примесью *B. pendula* или *B. pubescens*. Подлеска нет. Густой (ПП 50–90%) кустарничковый ярус сформирован *Empetrum hermaphroditum* (20–80%) в сопровождении *Vaccinium vitis-idaea* (до 25%), *Avenella flexuosa*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis*. Иногда до 10–20% возрастает также покрытие *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* либо *Ledum palustre*. Лишайниково-моховой ярус обычно разрежен (ПП около 50%), вдоль берега моря может полностью отсутствовать, на удалении от моря, напротив, смыкается до 90–100%. Он образован *Pleurozium schreberi* (ПП до 45–90%) с примесью *Cladina rangiferina* (до 15%), *C. arbuscula* (до 5%) и (редко) *Hylocomium splendens* (до 10%). В материковых сообществах нередко заметны огневые шрамы, в том числе от верховых пожаров; в островных лесах следов пожара обычно нет.

Благодаря дефляции и поверхностной эрозии почвы из-за штормового заплеска, вороничные сосняки сближаются с толокнянковыми на обнажениях доломитов и гипсов наличием мезофитов-эрозиофилов из группы *Arctostaphylos uva-ursi*. В то же время по режиму увлажнения рассматриваемые сообщества тяготеют скорее к воронично-черничным соснякам северной Карелии и Кольского п-ова. С последними их объединяет (и одновременно отличает как от толокнянковых, так и от брусничных сосняков) группа, в составе которой бореально-лесные (*Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*) и гипоаркто-тундровые (*Nephroma arcticum*) мезофиты сочетаются с приуроченными к микро-

понижениям болотно-лесными гигромезофитами – *Carex globularis* и замещающими друг друга *Sphagnum capillifolium* и *S. russowii*. С северотаёжными сообществами в противовес среднетаёжным сосняки-вороничники сближают и гипоарктические и гипоаркто-бореальные кустарнички и мхи из группы *Empetrum nigrum*–*Vaccinium uliginosum*. Собственными детерминантами ассоциации выступают луговые растения, проникающие с супралиторали (*Lathyrus aleuticus*, *Dianthus superbus*, *Rumex thyrsiflorus*), и гипоарктический амфиокеанический *Chamaeperichlymenum suecicum*, на Белом море также приуроченный в основном к приморской полосе.

В Беломорской Карелии синтаксон ранее приводился для Кемь-Лудского архипелага, о-ва Великий и Ковдского п-ова (Вехов, 1969: *Pinus sylvestris*–*Empetrum hermaphroditum*; Вехов, Георгиевский, 1981: *P. empetrosom*). Для дюн Онежского берега Белого моря он же указан как *P. callunoso-empetrosom*, *P. vaccinoso-myrtilloso-cornosum* и *Lariceto-P. empetrosom* (Соколова, 1937). Известны описания и с Терского берега (Regel, 1923: *P. vaccinoso-empetrosom*). В средней тайге Карелии сосняки вороничные (*P. empetrosom*) встречаются по берегам Онежского озера, в том числе на сельгах (Цинзерлинг, 1932), по северному берегу и на островах Ладожского озера (Ниценко, 1959; Самбук, 1986а, 1986б). В Ленинградской области распространение лесов данного типа изучил В.И. Василевич (2005). Здесь они произрастают как по финскому и ладожскому побережьям Карельского перешейка, так и по южному берегу Финского залива, включая Кургальский п-ов, где древостои достигают высоты 20 м и III бонитета. Очень редко вороничные сосняки также встречаются вдали от берегов крупных водоёмов в Лужском и Кингисеппском районах области. В ассоциации *Empetro nigri*-*P.* В.И. Василевич и Т.В. Бибикова (2011б) выделяют 2 субассоциации. Одна из них, *pleurozietosum*, с *Trientalis europaea* и *Linnaea borealis*, экологически и флористически родственна беломорскому синтаксону, но в ней дополнительно выделяется особый, более южный, вариант с *Koeleria glauca*, *Thymus serpyllum* и *Senecio viscosus* s.l. Другая, *cladonietosum*, с *Festuca ovina* и *Carex ericetorum*, представляется не имеющей более северных аналогов.

Вороничные сосняки с господством *Empetrum nigrum* широко распространены и на песках балтийского побережья Польши и Восточной Германии. Здесь они описаны как ассоциация *Empetro nigri*-*P.* (Libb. et Siss. 1939) Wojterski 1964 (Wojterski 1964; Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973). Эти сообщества флористически разнообразны и подразделяются на целый ряд субассоциаций: *Empetro-P. cladonieto-*

sum, pyroletosum, ericetosum tetralicis и т. д. Характерными видами ассоциации в Польше выступают *Goodyera repens*, *Moneses uniflora*, *Listera cordata*, в числе дифференциальных – *Carex arenaria* и *Salix repens* (Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973). Очевидно, польские и восточно-германские сообщества должны быть отнесены к той же ассоциации, что и вороничные сосняки берегов Финского залива, Ладожского озера и Белого моря, хотя внутреннее подразделение этого синтаксона и требует дальнейшего уточнения (Кучеров и др., 2009, 2010).

Сообщества вороничных сосняков в абсолютном большинстве приурочены к прибрежным экотопам с малыми высотными отметками, будь то атлантические литориновые террасы Балтийского моря или субатлантические побережья беломорских и балтийских островов, сформировавшиеся сравнительно недавно в результате гляциоизостатического поднятия морского дна (Бискэ, 1959; Володичев и др., 1999; Глазкова, 2001; Кучеров и др., 2005). Вероятно, это связано с более влажным и прохладным микроклиматом прибрежной полосы, что и обуславливает господство гипоарктических видов (Heinken, Zippel, 1999; Василевич, Бибилова, 2011б). Однако некоторую роль могут играть и исторические факторы, в том числе связь Ладожского озера с послеледниковым Анциловым озером, занимавшим бассейн Балтийского моря в раннем голоцене 9.5–8 тыс. л. н. (История озер..., 1990). Известное влияние на формирование сообществ могло оказать также синхронное расселение гипоарктических видов вдоль морских и озёрных побережий во время «малой ледниковой эпохи» субатлантического периода голоцена в X–XI вв. н. э. (Миняев, 1985). Вероятно, именно в это время сформировались вороничники на безлесных островах Белого моря (Кучеров и др., 2005), что подтверждается данными анализа ботанического состава торфов (Кутенков, Стойкина, 2010).

**Группа ассоциаций *Pineta hylocomiosa* – сосняки зеленомошные** (№№ 10–15; см. табл.). Объединяет черничные и воронично-черничные леса, формирующиеся при средней степени увлажнения почвы в условиях, наиболее приближённых к зональным, соответственно в средней либо северной тайге (Сукачёв, 1931; Цинзерлинг, 1932; Лащенко, 1954; Яковлев, Воронова, 1959; Виликайнен, 1974). Почвы грубогумусные, реже влажные грубогумусные с трёхслойной связной подстилкой мощностью соответственно 6–8 и 10–15 см (Чертов, 1974), умеренно кислые, песчаные и супесчаные, реже щебнистые. В северной Фенноскандии особый подчинённый синтаксон приурочен к выходам силикатных горных пород. Характерен жизнеспособный еловый подрост, нередко также 2-й ярус ели различной степени густоты. Известно,

что сосняки-черничники на зональных экотопах представляют собой лишь временную стадию в процессе восстановления ельников аналогичного типа (Усков, 1930; Сукачёв, 1931; Самбук, 1932; Цинзерлинг, 1932; Корчагин, 1940; Лашенкова, 1954; Яковлев, Воронова, 1959; Рысин, 1975; Рысин, Савельева, 2008; Василевич, Бибикова, 2010б), хотя иногда (в частности, на скалах) сукцессия и может быть крайне замедленной. В скандинавской системе классификации сообщества сосняков-черничников, исходя из их динамической тенденции, традиционно рассматриваются вместе с ельниками (Påhlsson, 1994). Покрытие травяно-кустарничкового яруса 50–70%; в нём постоянна и обильна *Vaccinium myrtillus*, а в напочвенном ярусе (ПП 85–90%) – таёжные зелёные мхи.

Дифференциальные виды группы ассоциаций, отличающие её от лишайниково-зеленомошных сосняков, – таёжно-лесные мезофиты, «спутники» ели (Толмачев, 1954), от светолюбивых до умеренно теневыносливых: *Betula pubescens* s.l. (incl. *B. subarctica*), *Alnus incana*, *Maianthemum bifolium*, *Lycopodium annotinum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Ptilium crista-castrensis*. В состав группы вошла также *Pyrola chlorantha*, в южной тайге более типичная для брусничных боров (Василевич, Бибикова, 2010б). Группа *Linnaea borealis* сближает черничные и воронично-черничные сосняки с приморскими вороничными. Всем синтаксонам свойственны и светолюбивые опушечные мезофиты из группы *Chamaenerion angustifolium*–*Calamagrostis epigeios*. *Calluna vulgaris* не характерен вне зависимости от подзоны либо сектора.

**6. Myrtillo-P. – Сосняк черничный** (№№ 10–12; см. табл.). Преимущественно средне- и южнотаёжная ассоциация, хотя большинство из её субассоциаций встречается и в южной части подзоны северной тайги. Периодичность низовых пожаров ниже, нежели в сосняках брусничных и лишайниковых, – один раз в 100–200 лет (Громцев, 1993; 2008). Общее покрытие подроста и подлеска 20–25%. В моховом ярусе постоянна примесь *Dicranum polysetum* (ПП 5–7%), *D. scoparium* и *Ptilium crista-castrensis* (по 1–3%). Дифференциация от сосняков воронично-черничных негативная – по отсутствию гипоарктических кустарничков из группы *Empetrum nigrum*–*Vaccinium uliginosum*. С «восточными» (печорскими) вариантами воронично-черничных и воронично-брусничных сосняков, а также с пинежско-северодвинскими толокнянковыми сосняками на гипсах сосняки черничные сближают евросибирские таёжные мезофиты – *Larix sibirica* и *Rosa acicularis*. В Европейской России выделяются 3 субассоциации.

**6.1. Subass. vaccinietosum – сосняк бруснично-черничный** (№ 10; см. табл.). Синтаксон с не до конца прослеженным, предпо-

ложительно восточноевропейско-западносибирским средне- и южно-таёжным ареалом. Встречается обычно на песках водно-ледниковых равнин и борových террас, многократно реже на склонах озон и сельг. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0.7, 2-го (смешанного сосново-елового) – 0.2 при высоте соответственно 21 (до 26) и 10 м; бонитет II–III. Подрост в основном еловый (ПП 15%). Подлесок редкий, из *Juniperus communis* (ПП 2%); общее покрытие подроста и подлеска 20% при высоте 2.0–2.5 м. В кустарничковом ярусе бросаются в глаза обилие и высокая жизненность *Vaccinium vitis idaea*, которая по своему покрытию несколько опережает *V. myrtillus* (>25 против 20%). В моховом ярусе *Pleurozium schreberi* также превосходит по покрытию *Hylocomium splendens* (55 против 15%); наблюдается примесь кустистых кладин (ПП в сумме до 5–7%). Синтаксон является как бы «переходным» между сосняками черничными и брусничными (на первый взгляд, относясь именно к последнему типу, но с возобновлением ели, а не сосны). Его дифференциальные виды – ксеро- и психромезофиты (*Diphasiastrum complanatum*, *Festuca ovina*, *Cladonia cornuta*) а также эрозиофилы (*Peltigera aphthosa*, *P. canina* s.l. (incl. *P. rufescens*), *Pohlia nutans*), общие с сосняками лишайниковыми, брусничными и воронично-черничными, но отсутствующие в «типичных» черничниках. К этой же группе тяготеет и редкий сосновый подрост (ПП 1%). Негативная дифференциация от сосняков черничных и вейниково-черничных – по нетипичности *Equisetum sylvaticum*, отсутствию *Polytrichum commune* и других мхов-гигромезофитов.

Сосняки бруснично-черничные отмечены нами во всех обследованных среднетаёжных местностях. Наиболее обычны они, однако, на юге Архангельской области в районе залегания московской карбонатной морены и в низовьях р. Вычегды, тогда как в других районах сравнительно редки. В подзоне северной тайги нами сделано лишь несколько описаний в бассейнах Онеги, Кулоя и Печоры. Также опубликовано несколько описаний из средней Карелии (Морозова, Коротков, 1999) и из вычегодских верховий: (Колесников, 1985: *P. vaccinosum*, *P. vaccinoso-herbosum*). По литературным данным, леса типа *P. vaccinoso-myrtillosum* широко распространены в Европейской России – от Кемской Карелии (Рутковский, 1933) и бассейна Свири (Ниценко, 1960) на восток до Печорского Предуралья (Корчагин, 1940; Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999: *P. hylocomioso-vaccinosum* и *P. vaccinoso-myrtilloso-hylocomiosum*), на юг до Верхней Волги (Курнаев, 1969) и Мещёры (Рысин, Савельева, 2008). Возможно, они имеют пирогенную природу, формируясь на месте выгоревших ельников черничных (Рутковский,

1933) либо пройденных низовым пожаром сосняков брусничных (Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999), о чём свидетельствует примесь *Cladina* spp. в моховом ярусе. Однако выраженный рост встречаемости лесов данного типа в направлении с севера на юг и тяготение их к району залегания московской морены указывает на их хотя бы частичную климатическую, а также, возможно, и эдафическую обусловленность.

К рассматриваемому синтаксону относится также «сосняк черничный» из средней тайги Зауралья, в котором обильны как черника, так и брусника с примесью таёжного мелкотравья; в составе подроста доминирует сосна (Колесников и др., 1973). Аналогичный синтаксон распространён в средней и южной тайге равнинной Западной Сибири. Здесь в травяно-кустарничковом ярусе в примеси к *Vaccinium vitis-idaea* и *V. myrtillus* отмечены *Diphasiastrum complanatum*, *Linnaea borealis*, *Maianthemum bifolium*, *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pyrola rotundifolia*, *Molinia caerulea*. Возобновляются как сосна, так и ель с кедром; бонитет III–IV (Таран, 1973: P. hylacomiosum; Рысин, Савельева, 2008: P. vaccinoso-myrtillosum).

Прямых аналогов данного синтаксона в зарубежной Европе мы пока не нашли, хотя не исключено, что его просто не отличают от других родственных типов.

**6.2. Subass. calamagrostietosum arundinaceae – сосняк вейниково-черничный** (№ 11; см. табл.). Средне- и южнотаёжный синтаксон с европейско-западносибирским ареалом. В северной тайге очень редок, тяготеет к южным склонам боровых террас либо (в карстовом ландшафте) прогреваемым привершинным участкам гипсовых останцов; встречен нами лишь дважды. В средней тайге наиболее обычен в Карелии (Кучеров и др., 2007б), несколько реже встречается на левобережье Северной Двины; становясь крайне редким в бассейне Печоры. Древостой отличается повышенной продуктивностью (высота 21–27 м; бонитет II), при этом несколько разрежен (0.6), что усиливает освещённость подпологовых ярусов. Второй ярус древостоя еловый, разреженный (0.2), но достаточно высокий (17–20 м). Выражен подлесок высотой 1–2 м из *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia* (ПП по 2–4%), *Alnus incana*, *Rosa acicularis*. Подрост еловый (до 10%) с эпизодической примесью *Betula pendula* и *B. pubescens*. По сравнению с другими типами сосняков-черничников, он не столь обилён. Это обусловлено конкуренцией со стороны кустарников и ростом задернованности травяно-кустарничкового яруса (ПП 40–90%), где, благодаря улучшению светового режима, наряду с *Vaccinium myrtillus* (35–40%) и *V. vitis-idaea* (15%), становится обильным *Calamagrostis arundinacea* (5–10%). Воз-

растает и покрытие таёжного мелкотравья (*Linnaea borealis*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*; в сумме до 15%); появляются *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis* (по 2–3%). При выраженном росте обилия травянистых растений покрытие мохового яруса может снижаться до 50–60%. *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens* представлены в равных пропорциях (ПП по 30–40%); лишайники нетипичны.

Детерминанты субассоциации – мезотрофные лесные мезофиты от умеренно светолюбивых (*Pyrola media*, *Trommsdorfia maculata*) до теневыносливых (*Goodyera repens*, *Oxalis acetosella*). От других синтаксонов сосняков черничных рассматриваемый тип дифференцируют виды сходной экологии из группы *Rubus saxatilis* наряду с мезотрофными и мезоэвтрофными лесными и опушечно-лесными мезофитами из группы *Calamagrostis arundinacea*. В таблице (см. табл.) группы *Rubus saxatilis* и *Calamagrostis arundinacea* объединены. От сосняков бруснично-черничных синтаксон отличают олигомезотрофные (*Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre*) и мезотрофные (*Equisetum sylvaticum*) гигромезофиты, приуроченные к сыроватым микропонижениям; к этой же группе тяготеет ряд лесных мезофитов: *Melampyrum sylvaticum*, а также более редкие в рассматриваемом синтаксоне *Dryopteris carthusiana* и *Dicranum majus*.

Субассоциация обычна в средней тайге Заонежья (Усков, 1930: «*P. oxalidosum*» в южной Карелии; Яковлев, Воронова, 1959: *Piceeto-P. myrtilloso-herbosum*; Виликайнен, 1974: *P. herboso-myrtillosum*) и Северного Приладожья (Ниценко, 1959; Самбук, 1986а; Ипатов и др., 1998). В Республике Коми она ранее приводилась только для бассейна р. Вычегды и её притоков (*P. myrtilloso-mixto-herboso-hylocomiosum* на супесях и суглинках межморенных понижений), притом исключительно после пожаров в «типичных» сосняках черничных (Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999). В подзоне южной тайги леса данного синтаксона встречаются чаще и распространяются на восток намного дальше, нежели в средней. Здесь они известны от Ленинградской области (Смирнова, 1928: *P. pteridioso-myrtillosum*; Ниценко, 1959, 1960: «сосняк чернично-вейниковый») и южной Финляндии (Cajander, 1921; Kujala, 1961, 1979: *Oxalis-Myrtillus*-Тур) до Поволжья и Заволжья (Рысин, Савельева, 2008). Примером может служить «*P. myrtillosum*» с *Calamagrostis arundinacea*, *Convallaria majalis* и *Molinia coerulea* из Нижегородской области (Коновалов, Поварницын, 1931).

На придолинных склонах южной экспозиции в низкогорьях восточного макросклона Среднего Урала также отмечен сосняк травяно-черничный (Игошина, 1964), он же «ельник-сосняк ягодниковый» (Ко-

лесников и др., 1973), с древостоем III бонитета, подростом ели и пихты, травяно-кустарничковым ярусом из *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea* и *Lathyrus vernus* и сплошным покровом *Hylocomium splendens*. Для лесов аналогичного типа из равнинной (зауральской; *P. myrtillosum*) и среднегорной (300–450 м над ур. моря; *P. montanum hylocomiosum*, *Piceeto-P. montanum hylocomiosum*) частей Свердловской области приводятся *Melica nutans*, *Pyrola chlorantha*, *P. rotundifolia*, *Geranium sylvaticum* (Полуяхтов, 1958). Аналогичные сообщества известны как «*P. myrtillosum*» и в южной тайге Западносибирской низменности; к числу сопутствующих видов здесь добавляется *Pteridium aquilinum*; бонитет II (Рысин, Савельева, 2008). Однако сосняк «черничниковый» из южной тайги Приобья является уже переходным к иной ассоциации – соснякам вейниковым (Василевич, Бибилова, 2011а): здесь спутниками *Vaccinium myrtillus* и *Calamagrostis arundinacea* служат *Brachypodium pinnatum* и *Molinia caerulea* (Колесников и др., 1973). Олуговельый аналог сосняков-черничников, в которых «выпадают» многие таёжные виды (*Oxalis acetosella*, *Atragene sibirica*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum commune* etc.), включая ель, описан из южного Приобья как *P. myrtillosum czumyschense* (Горчаковский, 1949).

В средней тайге левобережья Енисея также отмечены бруснично-черничные сосняки с листовенницей, *Calamagrostis obtusata*, *Hieracium umbellatum* и *Carex macroura* (Елизарьева, 1964). В среднетаёжных сосняках черничных зеленомошных III бонитета с возобновлением ели и пихты, развитых по склонам долины р. Большой Пит на западных покатосях Енисейского края, *Vaccinium myrtillus* и таёжное мелкотравье (*Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*) сочетаются с сибирскими растениями светлохвойных травяных лесов (*Carex macroura*, *Cimicifuga foetida*, *Aquilegia sibirica*, *Lathyrus humilis*, *Viola uniflora*). Сходные сосняки «линнее-плауново-черничные», с *Daphne mezereum*, *Lathyrus vernus* и также с различными сибирскими травянистыми видами, отмечены и на супесях правобережья Енисея южнее г. Енисейска (Игошина, 1951). Все эти сообщества выступают флористически переходными к травяным соснякам юга Сибири. Как они соотносятся с рассматриваемым нами синтаксоном, нам судить сложно.

**6.3. Subass. typicum – сосняк черничный** (№ 12; см. табл.). Европейская, преимущественно среднетаёжная субассоциация; в пределах подзоны обычна во всех обследованных нами регионах от Карелии до Предуралья, лишь в Заонежской Карелии встречается несколько реже вейниково-черничной (Кучеров и др., 2007б). В южной полосе подзоны северной тайги встречается в карельском и северодвинском

секторах, но в бассейне р. Печоры полностью замещается сосняками воронично-черничными. Древостои III, реже II бонитета, с сомкнутостью 0.7 при высоте 22(19–25) м, с единичной примесью *Betula pubescens*, реже *Picea abies* и (на востоке региона) *Larix sibirica*. Второй ярус древостоя еловый, сомкнутостью 0.2–0.3 и высотой 9–12 м. Подрост ели густой, с покрытием до 20% (иногда 40–50%) и средней высотой 2–2.5 м. В подлеске присутствуют малообильные *Sorbus aucuparia*, *Alnus incana*, *Juniperus communis*. В травяно-кустарничковом ярусе, помимо *Vaccinium myrtillus* (ПП 30–40%), обильна лишь *V. vitis idaea* (10–15%). Покрытие видов таёжного мелкотравья (*Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*) в сумме не превышает 5%. Моховой ярус всегда сомкнутый, соотношения обилий видов – как у предыдущей субассоциации. Характерна бедность видового состава во всех ярусах сообщества, хотя и не до такой степени, как в сосняках брусничных. Собственная дифференциация негативна, по нетипичности видов из групп *Rubus saxatilis* и *Calamagrostis arundinacea* от сосняков вейниково-черничных. От сосняков бруснично-черничных синтаксон отличают гигромезофиты из группы *Equisetum sylvaticum*–*Polytrichum commune*.

«Типичные» сосняки черничные широко распространены на бедных почвах среднего увлажнения в подзоне средней тайге от Карелии до Предуралья. Чаще всего они приводятся под именем *P. myrtillosum* (Усков, 1930; Архипов, 1932; Цинзерлинг, 1932; Солоневич, Солоневич, 1936; Соколова, 1937; Яковлев, Воронова, 1959; Виликайнен, 1974; Самбук, 1986б; Ипатов и др., 1998), из Республики Коми – как *P. myrtilloso-hylocomiosum* (Корчагин, 1940; Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999). Описание сосняка-черничника из верховий р. Вычегды отнесено его автором (Колесников, 1985) к группе *Pineta vacciniosa*. Из средней тайги Заонежской Карелии описан также «*P. callunosum*», пирогенно-производный от *P. myrtillosum* (Солоневич, Солоневич, 1936). В северной тайге Карелии сосняк-черничник среднетаёжного типа (*P. hylocomiosum*) был отмечен в районе Лоухи-Кестеньгского тракта (Соколова, 1936).

В европейской южной тайге сосняк черничный, хотя и встречается, видимо, реже вейниково-черничного, но также широко распространён. Его ареал прослеживается от юга Финляндии (Cajander, 1921; Jalas, 1950; Kujala, 1961, 1979: *Oxalis*-*Myrtillosum*-*Typ*) и Северо-Запада России (Самбук, 1930: *P. myrtilloso-hylocomiosum*; Ниценко, 1959, 1960: *P. myrtillosum*) через Вологодскую область (Шиманюк, 1931: *Pineto-Piceetum myrtillosum* и *pyro-hylocomiosum*) до Верхней Волги (Курнаев, 1969) и Приветлужья (Станков, 1929). На юг сообщества

данного типа можно проследить до Брянской (Гроздов, 1950), Московской и Владимирской (Рысин, Савельева, 2008) областей, однако вряд ли их можно ожидать к югу от границы равнинного ареала ели.

Аналогом «типичных» черничников в средней тайге Зауралья выступает «сосняк мшисто-ягодниковый» с подростом *Pinus sibirica* и покровом из черники, брусники и таежного мелкотравья по ковру зеленых мхов, а в южной – «сосняк с темнохвойным ярусом мшисто-черничниковый» (Колесников и др., 1973; Рысин, Савельева, 2008). Далее на восток данные типы сменяются багульниково-черничными сосняками северотаёжного флористического состава (Крылов, 1961; Крылов, Крылов, 1969). В Средней и Южной Сибири «типичные» черничники еще менее вероятны вследствие континентализации климата, не благоприятствующей *Vaccinium myrtillus*. Однако в горах Хакассии в верхней части теневых склонов на высоте 800–1000 м над ур. моря отмечен «сосняк с кедром черничный зеленомошный» с возобновлением кедра и пихты и покровом из черники, таежного мелкотравья и *Calamagrostis langsdorffii*. В подлеске, однако, присутствует *Rhododendron dauricum* (Назимова, 1980). «Черничные» сосняки с *Calamagrostis langsdorffii* и *Carex macrooura* отмечены также в предгорьях Центральных Саян на высоте 600–700 м над ур. моря (Красильников, 1961: *P. calamagrostoso-myrtilloso-hylocomiosum*), в горной тайге Восточного Саяна на высоте 600–1400 м над ур. моря и (очень редко) в ленточных борах Минусинской котловины (Назимова, 1980). Видимо, во всех случаях речь идёт о «синтаксоне-близнеце», лишь на первый взгляд аналогичном европейскому.

**7. Empetro-Myrtillo-P. – Сосняк воронично-черничный** (№№ 13–15; см. табл.). Северотаежная ассоциация, замещающая сосняк черничный в пределах своей подзоны. В бассейне р. Печоры, а также по «холодным» экотопам на северных склонах озон и сельг и вдоль берегов крупных озёр проникает вглубь средней тайги. В 1-м ярусе древостоя обычна единичная примесь *Picea abies* s.l. и *Betula pubescens*. Второй ярус и подрост смешанного состава: сосново-еловые или сосново-берёзово-еловые. По сравнению со среднетаёжными черничниками, древостой более разрежены (0.3–0.6). Обилие подроста ели также снижено (особенно в карельских сообществах), высота его не превышает 2 м. Подлесок редкий, из *Juniperus communis* s.l., *Sorbus aucuparia* s.l. (ПП по 1%), *Salix caprea*. В травяно-кустарниковом ярусе согосподствуют *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* и олиготрофные гипоарктические и гипоаркто-бореальные кустарнички из группы *Empetrum nigrum*–*Vaccinium uliginosum*. Названная группа сближает ассоциацию с другими северотаёжными типами сосняков – воронич-

но-черничными, воронично-лишайниковыми, приморскими вороничными, – отличая от среднетаёжных брусничников и черничников. От последних данный тип также отличают психромезофиты и эрозиофилы из группы *Diphasiastrum complanatum*–*Festuca ovina*, общие с брусничниками, сближает же таёжное мелкотравье из групп *Linnaea borealis* и *Maianthemum bifolium*. В моховом ярусе *Pleurozium schreberi* в 1.5–2 раза обильнее *Hylocomium splendens* (ПП 20–60 против 15–40%). Примесь *Dicranum polysetum* и *D. scoparium* не превышает 1–4% покрытия каждого вида, *Ptilium crista-castrensis* – сохраняется на уровне 2–3%. Всегда есть примесь кустистых кладин. Периодичность низовых пожаров в карельских лесах выше, чем в среднетаёжных черничниках, и сопоставима с таковой в сосняках воронично-брусничных – 1–2 раза в 100 лет (Громцев, 2008). Восточнее частота горимости воронично-черничных и черничных сосняков скорее одинакова. По топоэдафической приуроченности выделяются 2 субассоциации.

**7.1. Subass. linnaetosum – сосняк воронично-черничный скальный** (№ 13; см. табл.). Синоним: *Vaccinio*-*P. empetretosum* var. *Hylocomium splendens* (Кучеров и др., 2009, 2010). Северофенноскандский петрофитный синтаксон, ограниченный в своём распространении районом Балтийского кристаллического щита. Нами описан в Керетской Карелии, где сообщества приурочены к нижней половине «коротких» скальных склонов. Сосна редкостойная (0.3) и низкая (8–14 м), бонитет V. Второй ярус древостоя разрежен до 0.1, дифференцируется от подроста лишь по возрасту, но не по высоте (3 м), часто вообще не выражен. В подросте в равных пропорциях (по 1–2%) представлены сосна, ель, осина и оба вида берёзы; процесс смены сосны елью заторможен. Общее покрытие подроста и подлеска не более 10%. В ярусе кустарничков господствует *Vaccinium vitis-idaea* (ПП 20–30%), а *V. myrtillus*, *Empetrum hermaphroditum* и *Ledum palustre* служат её спутниками (по 5–10%). Примесь *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina* и *C. stellaris* в напочвенном ярусе достигает в сумме 35%. В то же время особой пышности может достигать *Hylocomium splendens*; спорадически встречается *Nephroma arcticum*. К детерминантам относятся облигатные (*Polypodium vulgare*, *Andreaea rupestris*, *Racomitrium microcarpon*) и факультативные (*Cladonia cenotea*) петрофиты, тяготеющие к обнажениям силикатных горных пород. Дифференциальными видами выступают эпилитные лишайники (*Cladonia amaurocraea*, *Arctoparmelia centrifuga* s.l., *Parmelia saxatilis*) и печёночные мхи (*Ptilidium ciliare*) с более широкой амплитудой приемлемой кислотности субстрата, общие с карельскими толочниковыми сосняками на доломитах. В таблице (см. табл.) данные 2

группы объединены. С сосняками лишайниково-зеленомошной группы типов синтаксон сближают *Polytrichum juniperinum* и *Cladonia uncialis*. Субассоциацию можно было бы отнести к брусничникам, как мы и считали ранее (Кучеров и др., 2009, 2010), если бы не постоянство видов таёжного мелкотравья, в числе которых *Linnaea borealis* достигает покрытия 3–5%.

В литературе сообщества рассматриваемого типа приводятся из различных регионов северотаёжной, в основном прибалтийской Карелии: (Рутковский, 1933: *P. hylacomio-vaccinosum*; Вехов, 1969: «сосняк бруснично-чернично-вороничный в пологих ложбинах скальных склонов»; Громцев, 2008; Рысин, Савельева, 2008: *P. myrtillosum rupestris*), а также из Хибин (Аврорин и др., 1936: *P. empetrosum petraeum*).

**7.2. Subass. typicum** (№№ 14–15; см. табл.). Европейско-западносибирский синтаксон. Ход роста сосны несколько улучшается, приближаясь к таковому в лесах брусничного и воронично-брусничного типов; высота древостоя 19–20 м, бонитет III. Сомкнутость 2-го яруса древостоя 0.2. Суммарное покрытие всех видов таёжного мелкотравья не превышает 2–3%. Дифференциация от скальных сосняков subass. *linnaetosum* негативная. Как и в сосняках брусничных, а также воронично-брусничных, можно выделить 2 варианта – «западный» и «восточный».

**7.2.1. Var. typicum** (№ 14; см. табл.). Синоним: *Myrtillo-P. empetretosum* var. *typicum* (Кучеров и др., 2009, 2010). Кольско-северокарельско-онежский синтаксон, проникающий также на Беломорско-Кулойское плато вплоть до р. Кулой. Приурочен к песчаным и супесчаным почвам, намного реже встречается на песчано-щебнистых озах, а также в нижней части «длинных» склонов селыг, где скальная порода перекрыта слоем песка и мощной моховой дерниной. Сомкнутость 1-го яруса древостоя 0.5(0.7). Во 2-м ярусе (высотой 10 м) и подроста сочетаются ель (ПП 3–5%), сосна и *Betula pubescens* (по 1–3%). Общее покрытие подроста и подлеска около 10%. В ярусе кустарничков согосподствуют *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea* (по 20–25%); *Empetrum nigrum* s.l. и *Ledum palustre* выступают доминантами 2-го порядка (по 8–10%), а *Vaccinium uliginosum* – сопутствующим видом (3%). Примесь кустистых кладин в моховом ярусе в сумме не превышает 5%. Дифференциация – как у ассоциации в целом.

Синтаксон многократно приводился из северной Карелии и с Кольского п-ова. Он описан как «*P. myrtillosum*» (Усков, 1930; Солоневич, 1934; Никольский, Изотов, 1936; Соколова, 1936), *P. empetrosum* (Regel, 1928), *P. empetroso-myrtillosum* (Цинзерлинг, 1932; Яковлев, Во-

ронова, 1959; Вехов, 1969; Виликайнен, 1971, 1974; Юрковская, 1974; Самбук, Журбенко, 1986; Нешатаев, Нешатаева, 2002), *P. myrtillo-hylocomiosum* и *P. vaccinio-myrtillosum* (Рутковский, 1933), *P. ledosum* (Коровкин, 1934), *P. cladinoso-myrtillosum* (Некрасова, 1935), *Pineto-Piceetum cladinoso-myrtillosum* (Никольский, Изотов, 1936), *P. hylocomiosum* (Салазкин, 1936), *P. empetroso-myrtilloso-hylocomiosum* (Вехов, Георгиевский, 1981). Подобные леса известны и из северной Финляндии: *Empetrum-Myrtillus-* и *Vaccinium-Myrtillus-*Тур соответственно в крайнесеверной и «типичной» северной тайге (Kalela, 1961). В Хибинах и горах Лапландского заповедника сообщества часто обогащены *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina* и *Phyllodoce coerulea* (Коровкин, 1934; Некрасова, 1935; Аврорин и др., 1936: «*P. myrtillosum*»).

При основании склонов селг вдоль Карельского берега Белого моря отмечены сосняки с *Equisetum sylvaticum* и *Polytrichum commune* (Рутковский, 1933: «*P. myrtillosum*»; Кучеров и др., 2009, 2010: *Myrtillo-P. empetretosum* var. *Polytrichum commune*), экологически и флористически переходные к «восточному» варианту, описанному ниже.

**7.2.2. Var. *Equisetum sylvaticum* – сосняк хвощово-воронично-черничный** (№ 15; см. табл.). Синоним: «*Myrtillo-P.*» (Кучеров, Чуракова, 2009). Пинежско-мезенско-печорско-западносибирский синтаксон. Помимо песков и супесей, встречается также на лёгких суглинках. Сомкнутость 1-го яруса древостоя возрастает до 0.6 (0.8), значительную роль в нем (до 2 единиц по составу) приобретает *Larix sibirica*. Второй ярус еловый с небольшой примесью *Betula pubescens*; высота яруса возрастает до 15 м. Подрост преимущественно еловый (ПП около 15%, тогда как подрост сосны – лишь 3%). Общее покрытие подроста и подлеска растёт, достигая 25%, как в среднетаёжных черничниках. В ярусе кустарничков *Vaccinium myrtillus* преобладает над *V. vitis-idaea* (ПП 30–40 против 10–15%). Все виды гипоарктических кустарничков переходят на роль сопутствующих (по 2–5%). До 2–3% возрастает покрытие *Avenella flexuosa*. В напочвенном ярусе суммарная доля покрытия кустистых кладин может достигать 8–10%; одновременно появляется *Polytrichum commune* (2–3%).

Дифференциацию от «западного» варианта обеспечивают *Larix sibirica* и *Rosa acicularis*, равно характерные для «восточных» вариантов сосняков брусничных и воронично-брусничных, а также гигромезофиты из группы *Equisetum sylvaticum*–*Polytrichum commune*, общие со среднетаёжными черничниками. Повышение влажности почв, приводящее к повышению гигромезофитов, связано как с «утяжелением» гранулометрического состава почв, так и с возрастанием объёма весен-

него поверхностного стока, что обусловлено усилением ценотических позиций ели и её влиянием на микроклимат, в том числе замедлением снеготаяния (Кучко, 1969).

Леса «восточного» варианта распространены к востоку от р. Северной Двины. Они встречаются наряду с предыдущим вариантом в северной тайге Беломорско-Кулойского плато (Леонтьев, 1937: *P. cladino-hylocomio-uliginosum*; Сабуров, 1972: «*P. myrtillosum*»). В бассейнах Мезени (Корчагин, 1954: «*P. myrtillosum*») и Печоры (Наумова, 1929: «сосновый лес у дер. Гажа-Яг» на р. Большая Сыня; Самбук, 1932: «*P. myrtillosum*» и *P. myrtillosum incertum*; Андреев, 1935: *P. hylocomioso-myrtillosum*; Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999: *P. uliginosi-vaccinoso-hylocomiosum* и *P. fruticulososo-hylocomiosum*) уже встречается только «восточный» вариант. В средней тайге сосняки данного типа известны как с Верхней Печоры (Самбук, 1932: *P. myrtillosum incertum*, *P. clado-hypno-myrtillosum*; Корчагин, 1940: *P. hylocomioso-baccosolodosum*; Лашенкова, 1954; Мартыненко, 1999: *P. myrtilloso-ledoso-hylocomiosum*), так и из верховий Вычегды (Колесников, 1985: *P. hylocomiosum et Picea obovata*).

Синтаксон является флористически переходным к соснякам сфагново-зеленомошным, чья роль в сложении растительного покрова также возрастает в печорском секторе. Последние, однако, отличаются появлением *Salix aurita* и *Chamaedaphne calyculata*, «выпадением» либо редкостью большинства видов таёжного мелкотравья, не говоря о возрастающем обилии *Vaccinium uliginosum*, *Polytrichum commune* и *Sphagnum* spp. в связи с активизацией заболачивания (Кучеров, Кутенков, 2012).

Для северной и отчасти средней тайги Западносибирской низменности леса рассматриваемого типа приводятся как «сосняк багульниково-мшистый» IV бонитета, с *Vaccinium myrtillosum*, *Ledum palustre* и покровом таёжных зелёных мхов с примесью *Polytrichum commune* (Крылов, 1961), *P. fruticosum* var. *polytrichosum juniperini* и var. *pleuroziosum* (Нешатаев и др., 2002). В северном и среднем Приобье черничники северотаёжного типа с *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum*, с возобновлением ели, пихты и сибирского кедра также описаны как *P. myrtillosum narymicum* (Горчаковский, 1949) и «сосняк зеленомошно-мелкотравно-водяниковый» на пологих суглинистых склонах (Колесников и др., 1973). Ареал синтаксона продолжается и далее на юг, вплоть до подзоны южной тайги Западной Сибири. Здесь описан «сосняк кустарничково-зеленомошный» (Крылов, Крылов, 1969), он же «чернично-мшистый» (Крылов, 1961), III–IV бонитета на супесях и суглинках, со 2-м ярусом ели, кедрово-еловым подростом и ярусом ку-

старничков с согосподством *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum* и *Ledum palustre* при участии *Linnaea borealis* и *Carex globularis*.

В Средней Сибири чернично-зеленомошные сосняки с *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum* s.l., *Polytrichum commune* и сфагновыми мхами в микропонижениях, развиты по склонам боровых террас левобережного Енисея и Дубчеса (Елизарьева, 1964) и на склонах световых экспозиций на высоте 350–500 м над ур. моря в подтайге Агул-Туманшетского округа Восточного Саяна (Назимова, 1980).

СОПОСТАВЛЕНИЕ ВЫДЕЛЕННЫХ СИНТАКСОНОВ  
С ЕДИНИЦАМИ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ШКОЛЫ И. БРАУН-БЛАНКЕ

При первоописании класса Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. 1939, объединившего таёжные леса Европы и севера Сибири, зеленомошные, а также лишайниковые сосняки северной и средней Европы были отнесены к ассоциации Pineto-Vaccinietum myrtilli Br.-Bl. & Siss. 1939 подсоюза Piceion septentrionale Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939 союза Vaccinio-Piceion Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939, порядка Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939. Сосняки-черничники соответствовали типичной субассоциации, брусничные и лишайниковые сосняки – разным вариантам subass. arctostaphyletosum (Braun-Blanquet et al., 1939).

Более детальное синтаксономическое подразделение северо-европейских сосняков класса Vaccinio-Piceetea долгое время было не слишком удачным. Все фенноскандские лишайниково-зеленомошные и зеленомошные сосняки на кислых бедных почвах оказались отнесены к ассоциации Vaccinio vitis-idaeo-P. Caj. 1921 союза Dicrano-Pinion (Libbert 1933) Matuszk. 1962, порядка Cladonio-Vaccinietalia K.-Lund 1967 (Kielland-Lund, 1981; Dierßen, 1996). Этот синтаксон объединил разнотипные – брусничные, черничные, воронично-черничные – леса в широком диапазоне эколого-географических условий. Его диагностическими видами одновременно оказались *Dicranum fuscescens*, *D. spurium*, *Goodyera repens*, *Diphasiastrum complanatum*, *Pyrola chlorantha* (Kielland-Lund, 1981).

В то же время северотаёжные сосняки-брусничники выделялись как субассоциация либо вариант ассоциации лишайниковых сосняков Cladonio-P. boreale (Caj. 1921) K.-Lund 1967 (соответственно subass. vaccinietosum myrtilli Moroz. et Korotk. 1999 (Морозова, Коротков, 1999) и *Vaccinium myrtillus*-Variante (Matuszkiewicz et al., 1995). Воронично-брусничные сосняки с *Phyllodoce caerulea* и другими гипоарктическими видами на северном пределе лесов в Норвегии были описаны как

особая ассоциация *Calamagrostio lapponicae*-P. K.-Lund 1967 (Kielland-Lund, 1967). Но вскоре к ней были отнесены также сосняки багульниково-черничные из финской Лапландии (Matuszkiewicz et al., 1995).

В последней синтаксономической обработке (Ermakov, Morozova, 2011) за сосняками брусничными вкупе с воронично-брусничными закреплено наименование *Cladonio arbusculae*-P. (K.-Lund 1967) Ermakov et Morozova 2011 subass. *vaccinietosum myrtilli* Moroz. et Korotk. 1999 без дальнейшей их дифференциации. Ассоциация *Vaccinio*-P. была переименована в *Linnaeo*-P. (K.-Lund 1967) Ermakov et Morozova 2011 и наряду с лишайниковыми сосняками отнесена к союзу *Cladonio stellaris*-*Pinion* K.-Lund ex Ermakov et Morozova 2011 порядка *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957.

В числе диагностических видов *Linnaeo*-P. названы *Linnaea borealis*, *Goodyera repens* и *Ptilium-crista-castrensis* (Ermakov, Morozova, 2011), что приближает синтаксон к соснякам черничным в нашем понимании. При этом, однако, *Empetrum nigrum* s.l., *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Dicranum drummondii* отнесены к характерным видам союза в целом. Это препятствует дальнейшему подразделению ассоциации по зонально-климатическому принципу и выделению единиц, аналогичных черничным и воронично-черничным соснякам российской традиции.

Бруснично- и чернично-багульниковые лишайниково-зеленомошные сосняки севера Западной Сибири описаны как *Pinetum sibiricae-sylvestris* subass. *ledetosum palustris* Makhatkov et Ermakov 2010 и также отнесены к союзу *Cladonio stellaris*-*Pinion* (Ermakov, Makhatkov, 2011; Ermakov, Morozova, 2011).

Пинежские толокнянковые сосняки на гипсах описаны как субассоциация лишайниковых сосняков *Cladonio*-P. *boreale* subass. *pulsatilletosum patentis* Zaugholnova et Morozova 2004 (Морозова и др., 2008). Однако, основываясь на флористическом составе, их с не меньшим успехом можно присоединить и к листовничникам на гипсах из того же региона – ассоциации *Hedysaro-Laricetum Saburov* 1972 (Ermakov, Morozova, 2011).

О польской ассоциации приморских вороничных сосняков *Empetro nigri*-P. (Libb. et Siss. 1939) Wojterski 1964 сказано выше при обсуждении соответствующих сообществ.

Сообщества лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосняков на кислых грубогумусных песчаных и супесчаных почвах равнин Средней Европы, относимые к союзу *Dicrano-Pinion*, описаны под исключительно многими наименованиями. В их числе *Pyrolo*-P. Meusel

1951, Dicrano-P. Preising et Knapp in Knapp ex Oberd. 1957, Leucobryo-P. Matuszk. 1962, Peucedano-P. Matuszk. 1962 и др. (Matuszkiewicz, 1962; Passarge, 1963; Passarge, Hoffmann, 1968; Matuszkiewicz, Matuszkiewicz, 1973; Endler, 1979; Oberdorfer, 1992; Pott, 1995; Ellenberg, 1996). Сопоставление этих ассоциаций между собой – трудная задача, требующая сопоставления протологов. В северо-восточной Польше южнотаёжные зеленомошные сосняки описаны как ассоциация Vaccinio-P. Sokoł. 1980 (Sokołowski, 1980); именно с этой ассоциацией синонимизируют сосняки-брусничники южной тайги Северо-Запада России В.И. Василевич и Т.В. Бибикова (2010б). Аналогичные сообщества Валдая приводятся под наименованием Monotropo-P. Korotk. 1991. В числе видов, характеризующих последнюю ассоциацию, отмечены *Juniperus communis*, *Hypopitys monotropa*, *Calluna vulgaris*, *Polygonatum odoratum*, *Trommsdorffia maculata*, *Hieracium umbellatum*, *Cladina stellaris* (Коротков, 1991).

Вейниково-черничные сосняки в пределах Европы обычно относят к ассоциации Melico-P. Marker 1969. К этой же ассоциации формально могли бы быть отнесены и карельские чабрецово-толокнянковые сосняки на известняках. Melico-P., так же, как и синтаксон северонорвежских кальцефильных сосняков *Epipactis atrorubens* Betuletum Bjørnd. 1980 (Bjørndalen, 1980, 1985; Dierßen, 1996), относят к союзу *Cytisio ruthenici*-Pinion Krausch 1962, порядку *Pulsatillo*-Pinetalia Oberd. ap. Th. Müller 1966 и классу *Pulsatillo*-Pinetea (E. Schmidt 1936) Oberd. ap. Oberd. et al. 1967, объединяющему травяные (в том числе остепненные) сосновые боры на богатых почвах (Oberdorfer, 1992; Dierßen, 1996; Ellenberg, 1996). Диагностические виды ассоциации – *Hepatica nobilis*, *Hieracium* agg. *murorum*, *Convallaria majalis*, *Galium boreale*, *Polygonatum odoratum*, *Campanula persicifolia*, *Geranium sanguineum*, *Lathyrus linifolius*, *Trifolium medium*, союза – *Carex digitata*, *Melica nutans*, *Juniperus communis*, *Rosa* agg. *mollis* (Dierßen, 1996).

Остепненные брусничные сосняки на дюнах ленточных боров Минусинской котловины описаны как ассоциация *Oxypetrodio campanulatae*-P. var. *typicum* Polyakova et Ermakov 2008 в рамках южносибирского союза *Hieracio umbellati*-Pinion Anenkhonov et Chytry 1998 (Полякова, Ермаков, 2008).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории средней и северной тайги Европейской России методом доминантно-флористической классификации нами выделено 7 ассоциаций лишайниково-зеленомошных и зеленомошных сосняков с 5 субассоциациями и 7 вариантами, всего 15 синтаксонов. Для данной

территории, взятой в целом, подобная классификационная обработка проведена впервые. Распространение ассоциаций и субассоциаций может быть обусловлено как зональными и зонально-региональными, так и особыми топоэдафическими условиями. Это справедливо как для климаксовых (лишайниково-зеленомошных), так и для сериальных (зеленомошных) типов сосновых лесов.

Зональную обусловленность распространения проявляют среднетаёжные синтаксоны *Vaccinio-P.* и *Myrtillo-P.* в противовес северотаёжным *Empetro-Vaccinio-P.* и *Empetro-Myrtillo-P.* (с поправкой на частичное перекрытие ареалов обеих ассоциаций в полосе контакта подзон), а также европейская среднетаёжная субассоциация *Myrtillo-P. typicum* против европейско-западносибирской южнетаёжной *calamagrostietosum*.

Топоэдафический характер приуроченности демонстрируют ассоциации *Thymo-* и *Astragalo danici-Arctostaphylo-P.*, развитые на обнажениях соответственно доломитов либо гипсов. Распространение вороничных сосняков синтаксона *Empetro-P.* обусловлено взаимодействием климатических и топоэдафических факторов, поскольку определяющую роль играет микроклимат приморских экотопов. Сходный случай имеет место и при сопоставлении ареалов субассоциаций в рамках ассоциации *Astragalo danici-Arctostaphylo-P.*: *subass. typicum* распространена на крутых склонах в подзоне северной тайги, тогда как *subass. vaccinietosum* – на более пологих склонах как в средней, так и в северной тайге. Петрофитные синтаксоны *Vaccinio-P. var. Sedum acre*, *Thymo-Arctostaphylo-P.* и *Empetro-Myrtillo-P. linnaetosum* характеризуются узким распространением в пределах соответственно юга либо севера Фенноскандии, где они приурочены к определённым типам силикатных горных пород. Дифференциация *Myrtillo-P. vaccinietosum* может быть обусловлена как климатически, так и пирогенно.

«Западные» и «восточные» псаммофитные варианты ассоциаций *Vaccinio-P.* и *Empetro-Vaccinio-P.* выделяются по наличию либо отсутствию видов из «восточной» дифференциальной группы *Calamagrostis epigeios*. *Calluna vulgaris*, хотя и «выпадает» в бассейне Печоры, не формирует вокруг себя «западной» группы видов, как в сосняках лишайниковых. Аналогичные варианты ассоциации *Empetro-Myrtillo-P.* выделяются благодаря возрастанию влажности почвы в «восточном» *var. Equisetum sylvaticum*, что приводит к усилению позиций ели и появлению гигромезофитов.

Сосняки ассоциаций *Thymo-* и *Astragalo danici-Arctostaphylo-P.* на обнажениях доломитов и гипсов являются редкими растительными со-

обществами, уязвимыми по критерию занимаемой ими малой площади и требующими особой охраны. Последняя уже осуществляется соответственно в заповеднике «Кивач» и (частично) в Пинежском заповеднике и его охранной зоне. Для полноценной охраны сообществ ассоциации *Astragalo danici-Arctostaphylo-P.* необходима скорейшая организация природного парка в окрестностях дер. Звоз на р. Северной Двине.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Автор признателен администрации и сотрудникам заповедников «Кивач», «Лапландский», «Пинежский», «Печоро-Илычский» и национального парка «Кенозерский» за помощь при проведении полевых работ, к.ф.н. М.Д. Люблинской (ИЛИ РАН), к.б.н. С.А. Кутенкову (ИБ КарНЦ РАН), к.б.н. В.В. Чепиноге (ИркГУ), к.б.н. Д.А. Косолапову (ИБ КомиНЦ УрО РАН), к.б.н. С.И. Дровниной (ИЭПС УрО РАН) и А.В. Петрову за участие в маршрутах и помощь при выполнении описаний, д.б.н. В.А. Бакалину (БСИ ДВО РАН), к.б.н. А.И. Максимова, к.б.н. Т.А. Максимовой (ИБ КарНЦ РАН) и А.Г. Безгодову за определение сборов мохообразных, Д.Е. Гимельбранту (СПбГУ) за определение сборов лишайников и предоставление неопубликованных описаний, к.б.н. А.А. Звереву (ТомГУ) за предоставление программы «IBIS», проф. Я.Л. Паалу (J. Paal, Univ. Tartu, Estonia) за предоставление неопубликованных описаний, д.б.н. проф. В.И. Василевичу и д.б.н. В.В. Горшкову (БИН РАН) за ценные консультации при написании статьи, д.б.н. П.В. Крестову (БПИ ДВО РАН) за организационную помощь при подготовке рукописи к печати.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов И.И., Волкова Л.А. Определитель листостебельных мхов Карелии // *Агстоа: Бриол. журн.* 1998. Т. 7. Прилож. 1. 390 с.
- Аврорин Н.А., Качурин М.Х., Коровкин А.А. Материалы по растительности Хибинских гор // *Тр. СОПС АН СССР. Сер. Кольск.* 1936. Вып. 11. С. 3–95.
- Александрова В.Д., Юрковская Т.К. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части СССР. Л.: Наука, 1989. 64 с.
- Андреев В.Н. Лесная растительность южного Тимана // *Тр. Полярной комиссии.* 1935. Т. 24. С. 7–64.
- Архипов С.С. Заболачивание и типы лесов котласского леспромхоза. М.: Гослестехиздат, 1932. 77 с.
- Белоусова Н.А., Кравченко А.В., Крутов В.И., Кучко А.А., Морозова Р.М. Флора и растительность // *Экосистемы Валаама и их охрана.* Петрозаводск: «Карелия», 1989. С. 85–126.

- Бискэ Г.С. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 307 с.
- Василевич В.И. К типологии лишайниковых и брусничных боров // Вестник ЛГУ. 1961. Сер. 3: Биол. Вып. 2. № 9. С. 5–15.
- Василевич В.И. Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 6. С. 28–39.
- Василевич В.И. Ельники черничные Европейской России // Бот. журн. 2004. Т. 89. № 11. С. 1728–1739.
- Василевич В.И. Приморская растительность Северо-Запада России // Бот. журн. 2005. Т. 90. № 6. С. 825–839.
- Василевич В.И. Сухотравные сосняки Восточной Европы // Бот. журн. 2009. Т. 94. № 11. С. 1601–1613.
- Василевич В.И., Бибикова Т.В. Лишайниковые и лишайниково-зеленомошные сосняки Восточной Европы // Бот. журн. 2010а. Т. 95. № 5. С. 601–617.
- Василевич В.И., Бибикова Т.В. Сосняки брусничные и черничные Европейской России // Бот. журн. 2010б. Т. 95. № 10. С. 1380–1395.
- Василевич В.И., Бибикова Т.В. Вейниковые и орляковые сосняки Восточной Европы (*Calamagrostio arundinaceae-Pinetum* Sokołowski 1979) // Бот. журн. 2011а. Т. 96. № 4. С. 465–480.
- Василевич В.И., Бибикова Т.В. Вороничные сосняки (*Empetro nigri-Pinetum*) на Северо-Западе Европейской России // Бот. журн. 2011б. Т. 96. № 9. С. 1153–1161.
- Вехов В.Н. Растительность Кемь-лудского архипелага // Тр. Кандалакшского запов. 1969. Вып. 7. С. 60–125.
- Вехов В.Н., Георгиевский А.Б. Сосновые леса Ковдского полуострова и острова Великого // Флора и растительность заповедников РСФСР. М.: Изд-во ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1981. С. 63–80.
- Виликайнен М.И. Типологические характеристики объектов исследований // Лесные растительные ресурсы Южной Карелии. Петрозаводск: Изд-во Кар. фил. АН СССР, 1971. С. 7–21.
- Виликайнен М.И. Типы сосновых лесов Карелии // Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. Петрозаводск: Изд-во Кар. фил. АН СССР, 1974. С. 22–31.
- Володичев О.И., Степанов В.С., Лукашов А.Д. Геология и геоморфология охраняемых территорий Беломорья // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия на Карельском побережье Белого моря. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1999. С. 55–65.
- Глазкова Е.А. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001. 348 с.
- Говорухин В.С. Растительность бассейна р. Ильча (Сев. Урал) // Тр. Об-ва по изуч. Урала, Сибири и Дальнего Востока. М., 1929. Т. 1. С. 1–106.
- Горчаковский П.Л. Сосновые леса Приобья как зональное ботанико-географическое явление // Бот. журн. 1949. Т. 34. № 5. С. 524–538.

- Горчаковский П.Л. Важнейшие типы горных еловых и сосновых лесов Южной части Среднего Урала // Сб. трудов по лесному хозяйству. Свердловск: Свердловское кн. изд-во, 1956. Вып. 3. С. 7–50.
- Горшков В.В., Баккал И.Ю. Нижние ярусы хвойных лесов // Динамика лесных сообществ Северо-Запада России. СПб.: ВВМ, 2009. С. 197–228.
- Горшков В.В., Горшков В.Г. Характеристики восстановления лесных экосистем после пожаров. СПб.: Изд-во ПИНФ, 1992. 39 с.
- Горшков В.В., Ставрова Н.И., Баккал И.Ю. Основные этапы восстановительной динамики северотаёжных лесов // Динамика лесных сообществ Северо-Запада России. СПб.: ВВМ, 2009. С. 228–236.
- Гричук В.П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене. М.: Наука, 1989. 183 с.
- Гроздов Б.В. Типы леса Брянской, Смоленской и Калужской областей. Брянск: Изд-во БЛХИ, 1950. 55 с.
- Громцев А.Н. Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаёжных лесов Карелии. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1993. 160 с.
- Громцев А.Н. Основы ландшафтной экологии европейских таёжных лесов России. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 238 с.
- Дмитриева Е.В. Сосновые леса северо-запада Карельского перешейка // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 8. С. 1093–1106.
- Елизарьева М.Ф. К изучению растительности низовий р. Дубчеса (левого притока р. Енисей) // Растительный покров Красноярского края. Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1964. Вып. 1. С. 48–59.
- Елина Г.А., Лукашев А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен Восточной Фенноскандии (палеорастительность и палеогеография). Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2000. 242 с.
- Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007. 304 с.
- Зябченко С.С. Сосновые леса Европейского Севера. Л.: Наука, 1984. 248 с.
- Игошина К.Н. К изучению растительности Енисейского края // Тр. БИН АН СССР. 1951. Сер. 3: Геобот. Вып. 7. С. 331–336.
- Игошина К.Н. Растительность Урала // Тр. БИН АН СССР. 1964. Сер. 3: Геобот. Вып. 16. С. 83–230.
- Ипатов В.С., Герасименко Г.Г., Трофимец В.И. Сухие сосновые леса на песках как один тип леса // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 6. С. 818–828.
- Ипатов В.С., Герасименко Г.Г., Трофимец В.И. Динамическая классификация сосново-еловых лесов на скалах // Бот. журн. 1998. Т. 83, № 2. С. 13–24.
- Каменецкая И.В., Михайленко М.М., Савин Е.Н. Сосновые леса юго-западного Приангарья // Типы лесов Сибири. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 52–107.
- История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озёр, Байкала и Ханки / Отв. ред. Д.Д. Квасов. Л.: Наука, 1990. 280 с.
- Кендалл М.Д., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. Пер. с англ. М.:

- Наука, 1973. 899 с.
- Колесников Б.П. Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды. Л.: Наука, 1985. 216 с.
- Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смологонов Е.П. Лесорастительные условия и типы леса Свердловской области. Свердловск: Изд-во ИЭРиЖ УНЦ АН СССР, 1973. 176 с.
- Коновалов Н.А., Поварницын В.А. Лесные ассоциации Баковского лесничества Бакопытлесхоза Нижегородского края // Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленинградского Лесного института. М.; Л.: Гослестехиздат, 1931. Вып. 2. С. 252–303.
- Коровкин А.А. Геоботанический очерк Хибинского массива // Изв. ГГО. 1934. Т. 66. Вып. 6. С. 787–825.
- Коротков К.О. Леса Валдая. М.: Наука, 1991. 160 с.
- Корчагин А.А. Растительность северной половины Печорско-Ыльчского заповедника // Тр. Печорско-Ыльчского заповедника. 1940. Вып. 2. С. 5–415.
- Корчагин А.А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление её после пожаров на Европейском Севере // Тр. БИН АН СССР. 1954. Сер. 3: Геобот. Вып. 9. С. 76–149.
- Красильников П.К. Растительность и полезные растения Центральных Саян // Растительное сырьё. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. Вып. 9. С. 49–150.
- Крылов Г.В. Леса Западной Сибири. М.: Наука, 1961. 255 с.
- Крылов Г.В., Крылов А.Г. Леса Западной Сибири // Леса СССР. М.: Наука, 1969. Т. 4. С. 157–247.
- Кулешова Л.В., Коротков В.Н., Потапова Н.А. и др. Комплексный анализ послепожарных сукцессий в лесах Костомукшского заповедника (Карелия) // Бюл. МОИП. 1996. Отд. биол. Т. 101. Вып. 4. С. 3–15.
- Курнаев С.Ф. Основные типы леса боровых сосняков южной тайги Ярославской области // Сосновые боры подзоны южной тайги и пути ведения в них лесного хозяйства. М.: Наука, 1969. 297 с.
- Кутенков С.А., Стойкина Н.В. Реликтовые торфяники островов Белого моря // Тр. КарНЦ РАН. 2010. Сер. Биогеогр. Вып. 10. № 1. С. 52–56.
- Кучеров И.Б., Головина Е.О., Гимельбрант Д.Е., Чепинога В.В. Лишайниковые и лишайниково-зеленомошные сосновые леса и редколесья Керетского Беломорья // Вестник СПбГУ. 2010. Сер. 3: Биол. № 1. С. 44–54.
- Кучеров И.Б., Головина Е.О., Чепинога В.В. Материалы по истории флоры Керетского архипелага // Вестник СПбГУ. 2005. Сер. 3. Вып. 3. № 3. С. 32–45.
- Кучеров И.Б., Головина Е.О., Чепинога В.В., и др. Сосновые леса и редколесья Карельского берега Белого моря (Республика Карелия) // Тр. КарНЦ РАН. 2009. Сер. Биогеогр. № 4. С. 30–52.
- Кучеров И.Б., Зверев А.А. Лишайниковые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Вестник Томск. гос. ун-та. 2012. Биология. № 3

(19). С. 46–80.

- Кучеров И.Б., Кутенков С.А. Кустарничковые сфагново-зеленомошные и сфагновые сосняки средней и северной тайги Европейской России // Тр. КарНЦ РАН. 2012. Сер. Биогеогр. № 1. С. 16–32.
- Кучеров И.Б., Кутенков С.А., Максимов А.И., Максимова Т.А. Сосновые редколесья на доломитах Заонежской Карелии // Актуальные проблемы геоботаники: III Всерос. школа-конф. Ч. I. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2007а. С. 284–288.
- Кучеров И.Б., Кутенков С.А., Максимов А.И., и др. Незаболоченные сосновые леса заповедника «Кивач» (Карелия) // Бот. журн. 2007б. Т. 92. № 10. С. 1515–1535.
- Кучеров И.Б., Паянская-Гвоздева И.И. Методы описания состояния растительности // Антропогенная динамика растительного покрова Арктики и Субарктики: Принципы и методы изучения. СПб.: Изд-во БИН РАН, 1995. С. 51–64.
- Кучеров И.Б., Филимонова Л.В., Кутенков С.А., и др. Географическая структура лесных ценофлор заповедника «Кивач» // Тр. КарНЦ РАН. 2006. Вып. 10. С. 71–84.
- Кучеров И.Б., Чуракова Е.Ю. Редкостойные сосновые и лиственничные леса на гипсовых обнажениях средней Пинеги // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера: Матер. XI Перфильевских науч. чтений. Архангельск: Изд-во ПетрГУ, 2007. Ч. 1. С. 218–225.
- Кучеров И.Б., Чуракова Е.Ю. Сравнительная характеристика сосновых и лиственничных лесов карстовых ландшафтов средней Пинеги (Архангельская обл.) // Бюл. МОИП. 2009. Отд. биол. Т. 114. № 6. С. 24–36.
- Кучко А.А. Снежный покров в лесах заповедника «Кивач» и его влияние на промерзание и оттаивание почвы // Тр. заповедника «Кивач». 1968. Вып. 1. С. 159–171.
- Лашенкова А.Н. Сосновые леса // Производительные силы Коми АССР. 1954. Т. 3. Ч. 1. С. 126–156.
- Леонтьев А.М. Растительность Беломорско-Кулойской части Северного края // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 3: Геобот. Вып. 2. С. 81–222.
- Лопатин В.Д., Волков А.Д., Воронова Т.Г. Метод экоценологических координат при изучении лесов таёжной зоны // Структура и динамика лесных ландшафтов Карелии. Петрозаводск: Изд-во Кар. филиал АН СССР, 1985. С. 159–180.
- Любимова А.А. Растительность и почвы побережья оз. Ловозеро (Кольский полуостров) // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 3: Геобот. Вып. 2. С. 345–489.
- Львов П.Н., Ипатов П.Н. Лесная типология на географической основе. Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1976. 195 с.
- Мартыненко В.А. Светлохвойные леса // Леса Республики Коми. М.: Издательско-продюсерский центр «Дизайн. Информация. Картография»,

1999. С. 105–131.
- Мелехов И.С. Леса Мурманской области (Кольский полуостров) // Леса СССР. Т. 1: Леса северной и средней тайги Европейской части СССР. М.: Наука, 1966. С. 70–77.
- Миняев Н.А. Разработка вопросов истории формирования и структуры современной флоры Северо-Запада Европейской части СССР в связи с её охраной: Заключительный отчет. Л.: ЛГУ, 1985. 53 с. (Рукопись на каф. ботаники СПбГУ.)
- Морозов Г.Ф. Учение о лесе. 7-е изд. М.; Л.: Гослесбумиздат, 1949. 455 с.
- Морозова О.В., Заугольнова Л.Б., Исаева Л.В., Костина В.А. Классификация бореальных лесов севера Европейской России. I. Олиготрофные хвойные леса // Растительность России. 2008. № 13. С. 61–82.
- Морозова О.В., Коротков В.Н. Классификация лесной растительности Костомукшского заповедника // Заповедное дело. 1999. Вып. 5. С. 56–78.
- Назимова Д.И. Алтае-Саянская горная лесорастительная область // Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. С. 26–149.
- Наумова С.Н. Ботанико-географические исследования 1926 года в предгорьях Северного Урала (р. Большая Сыня и Большой Оранец) // Тр. Об-ва по изуч. Урала, Сибири и Дальнего Востока. 1929. Т. 1. С. 103–157.
- Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 405 с.
- Некрасова Т.П. Очерк растительности Лапландского заповедника // Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт. 1935. Т. 64. Вып. 2. С. 239–272.
- Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю. Синтаксономическое разнообразие сосновых лесов Лапландского заповедника // Бот. журн. 2002. Т. 87. № 1. С. 99–121.
- Нешатаев В.Ю., Потокин А.Ф., Томаева И.Ф. и др. Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника. СПб.: Изд-во Гос. природн. зап. «Верхне-Тазовский», 2002. 154 с.
- Никифорова Л.Д. Динамика ландшафтных зон голоцена северо-востока Европейской части СССР // Развитие природы территории СССР в позднем плейстоцене и голоцене. М.: Наука, 1982. С. 154–162.
- Никольский П.Н., Изотов И.И. Очерк растительности полосы вдоль Парандово-Ругозерского тракта // Тр. БИН АН СССР. 1936. Сер. 3: Геобот. Вып. 3. С. 345–394.
- Ниценко А.А. Очерки растительности Ленинградской области. Л.: Изд-во ЛГУ, 1959. 141 с.
- Ниценко А.А. Сосновые леса Ленинградской области // Вестник ЛГУ. 1960. Отд. биол. № 21. Вып. 4. С. 22–33.
- Пааль Я.Л. Первичные геоботанические данные: схемы расположения пробных площадей, обилие видов растений по отдельным ярусам, мощность генетических горизонтов почвенного профиля. Кивач, 1978. 223 с. (Рукопись в

- архиве заповедника «Кивач».)
- Полухтов К.К. Растительность Свердловской области // Учен. записки Смоленск. пед. ин-та. 1958. Вып. 6. С. 3–317.
- Полякова М.А., Ермаков Н.Б. Классификация сосновых лесов боровых лент Минусинской межгорной котловины (южная Сибирь) // Растительность России. 2008. № 13. С. 82–105.
- Программа и методика биогеоценологических исследований / Ред. Н.В. Дылис. М.: Наука, 1974. 404 с.
- Пучнина Л.В. Редкие виды флоры и уникальные растительные сообщества Чугского заказника // Биоразнообразие, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2007. Ч. 1. С. 111–116.
- Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 620 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
- Рутковский В.И. Типы лесов Кемского края АКССР // Тр. Ин-та изучения леса АН СССР. 1933. Т. 1. С. 1–97.
- Рысин Л.П. Сосновые леса европейской части СССР. М.: Наука, 1975. 212 с.
- Рысин Л.П., Савельева Л.И. Сосновые леса России. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 289 с.
- Сабуров Д.Н. Леса Пинеги. Л.: Наука, 1972. 173 с.
- Салазкин А.С. Очерк растительности бассейна р. Умбы // Тр. БИН АН СССР. 1936. Сер. 3: Геобот. Вып. 3. С. 69–139.
- Самбук С.Г. Классификация сосновых лесов Северного Приладожья // Бот. журн. 1986а. Т. 71. № 4. С. 441–449.
- Самбук С.Г. Классификация лишайниковых и зеленомошных сосновых лесов северо-запада Европейской части СССР // Бот. журн. 1986б. Т. 71. № 11. С. 1468–1479.
- Самбук С.Г., Журбенко М.П. Классификация сосновых лесов бассейна р. Ливы (юго-запад Кольского полуострова) // Тр. I Молодежной конф. ботаников г. Ленинграда. Л., 1986. Ч. 2. С. 155–157. Деп. в ВИНТИ 25.09.86, № 6847а-В-86.
- Самбук Ф.В. Наблюдения над сосновыми борами и ключевыми болотами долины и бассейна р. Облы, притока р. Луги // Тр. Бот. музея АН СССР. 1930. Т. 22. С. 277–310.
- Самбук Ф.В. Печорские леса // Тр. Бот. музея АН СССР. 1932. Т. 24. С. 63–245.
- Самойлов Ю.И., Ипатов В.С. Пирогенные сукцессии напочвенного покрова сухих сосняков на песках // Вестник СПбГУ. 1995. Сер. 3: Биол. Вып. 4. № 24. С. 58–66.
- Семенова-Тян-Шанская А.М. Сосновые леса // Растительный покров СССР: Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР» М 1: 4 000 000.

- М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 1. С. 217–248.
- Смирнова З.Н. Лесные ассоциации северо-западной части Ленинградской области // Тр. Петергоф. естеств.-науч. ин-та. 1928. № 5. С. 119–258.
- Смирнова О.В., Коротков В.Н. Старовозрастные леса Пяозерского лесхоза северо-западной Карелии // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 1. С. 98–109.
- Соколов С.Я. Краткий очерк типов леса внеленинградской группы учебно-опытного лесничества Ленинградского Лесного института // Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленингр. Лесн. ин-та. М.: Новая деревня, 1928. С. 37–46.
- Соколова Л.А. Растительность района Лоухи-Кестеньгского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. 1936. Сер. 3: Геобот. Вып. 3. С. 241–306.
- Соколова Л.А. Материалы к геоботаническому районированию Онего-Северодвинского водораздела и Онежского полуострова // Тр. БИН АН СССР. 1937. Сер. 3: Геобот. Вып. 2. С. 9–80.
- Солоневич К.И. Геоботанический очерк района западной части Кемь-Ухтинского тракта (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. 1934. Сер. 3: Геобот. Вып. 1. С. 53–87.
- Солоневич К.И., Солоневич Н.Г. Геоботанический очерк района между станциями Кивач и Кяпесельга Кировской железной дороги (Карелия) // Тр. БИН АН СССР. 1936. Сер. 3: Геобот. Вып. 3. С. 395–459.
- Станков С.С. Растительность юго-западного правобережья Ветлужского уезда // Предварит. отчёт о работах Нижегородской геоботанической экспедиции в 1928 г. Н. Новгород, 1929. Т. 4. С. 43–54.
- Сукачев В.Н. Руководство к исследованию типов лесов. 3-е изд. М.: Сельхозгиз, 1931. 328 с.
- Таран И.В. Леса Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1973. 292 с.
- Толмачев А.И. К истории возникновения и развития тёмнохвойной тайги. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 156 с.
- Усков С.П. Типы лесов Карелии. Петрозаводск: Кн. изд-во, 1930. 87 с.
- Федорчук В.Н., Нешатаев В.Ю., Кузнецова М.Л. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб.: Изд-во СПбНИИЛХ, 2005. 382 с.
- Филимонова Л.В. Динамика растительности среднетаёжной подзоны Карелии в позднеледниковье и голоцене: Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск: ИБ КарНЦ РАН, 2005. 200 с. (Рукопись в Институте биологии КарНЦ РАН.)
- Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии. М.: Наука, 1977. 200 с.
- Цаценкин И.А., Савченко И.В., Дмитриева С.И. Методические указания по экологической оценке кормовых угодий тундровой и лесной зон Сибири и Дальнего Востока по растительному покрову. М.: Изд-во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1978. 302 с.
- Цветков В.Ф., Семёнов Б.А. Сосняки Крайнего Севера. М.: Агропромиздат, 1985. 115 с.
- Цинзерлинг Ю.Д. География растительного покрова северо-запада европей-

- ской части СССР. Л.: Изд-во АН СССР, 1932. 376 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Изд-во «Мир и семья–95», 1995. 991 с.
- Чертов О.Г. Определение типов гумуса лесных почв. Л.: Изд-во ЛенНИИЛХ, 1974. 16 с.
- Чертовской В.Г., Волосевич В.И. Основные типы сосновых и еловых северо-таёжных лесов // Вопросы таёжного лесоводства на Европейском Севере. М.: Лесн. пром-сть, 1967. С. 23–35.
- Шиманюк А.П. Опыт изучения северных лесов. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 104 с.
- Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. 346 с.
- Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 344 с.
- Юдин Ю.П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Вып. 4. С. 493–571.
- Юрковская Т.К. Структура растительного покрова северо-запада Карелии на примере окрестностей озера Конттокки // Пути изучения и освоения болот северо-запада европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. С. 32–36.
- Юрцев Б.А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. М.; Л.: Наука, 1966. 94 с.
- Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята: Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 236 с.
- Юрцев Б.А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии: Проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов Берингии. Новосибирск: Наука, 1981. 168 с.
- Яковлев Ф.С., Воронова В.С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 190 с.
- Ястребов А.Б., Познанская А.А. Анализ влияния древостоя на подрост в сосновых борах Карелии // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 5. С. 123–132.
- Bjørndalen J.E. Kalktallskogar i Skandinavien – ett förslag till klassificering // Svensk. bot. tidskr. 1980. Vol. 74. S. 103–122.
- Bjørndalen J.E. Some synchorological aspects of basiphilous forests in Fennoscandia // Vegetatio. 1985. Vol. 59. P. 211–224.
- Braun-Blanquet J., Sissingh G., Vlieger J. Klasse der Vaccinio-Piceetea // Prodrum der Pflanzengesellschaften. Jena, 1939. Bd. 6. 123 S.
- Cajander A.K. Über Waldtypen in allgemeinen // Acta Forest. Fenn. 1921. Vol. 20. N 1. 41 S.
- Cochran W.G. The comparison of percentage in matched samples // Biometrika. 1950. Vol. 36. N 257. P. 256–266.
- Dahl E. The phytogeography of Northern Europe (British Isles, Fennoscandia and adjacent areas). Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998. 297 p.

- Dierßen K. Vegetation Nordeuropas. Stuttgart: Ulmer, 1996. 839 S.
- Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 1996. 1095 S.
- Endler Z. Analiza geobotaniczna borów Wzniesień Piłackich // *Fragm. Flor. Geobot.* 1979. T. 25. N 4. P. 509–562.
- Ermakov N., Makhatkov O. Classification and ordination of north boreal light-coniferous forests of the West Siberian Plain // *Plant Biosystems*. 2011. Vol. 145 (Suppl.) P. 199–207.
- Ermakov N., Morozova O. Syntaxonomical survey of boreal oligotrophic pine forests in Northern Europe and Western Siberia // *Appl. Veg. Sci.* 2011. Vol. 14. P. 524–536.
- Heinken T., Zippel E. Die Sand-Kieferwälder (Dicrano-Pinion) in norddeutschen Tiefland: syntaxonomische, standörtliche und geographische Gliederung // *Tuexenia*. 1999. Vol. 19. S. 55–106.
- Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants, north of the Tropic of Cancer: In 3 t. Königstein: Koeltz Sci. Publ., 1986. 1172 p.
- Ignatov M.S., Afonina O.M. Check-list of mosses of the former USSR // *Arctoa*. 1992. Vol. 1. P. 1–85.
- Jalas J. Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordischen Os- und Sandpflanzen // *Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo*. 1950. Vol. 24. N 1. 360 S.
- Kalela A. Waldvegetationszonen Finnlands und ihre klimatischen Paralleltypen // *Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo*. 1961. Vol. 16 (Suppl.). S. 65–83.
- Kielland-Lund J. Zur Systematik der Kieferwälder Fennoscandiens // *Mitt. flor.-zool. Arb.gem. N.F.* 1967. Bd. 11/12. S. 127–141.
- Kielland-Lund J. Die Waldgesellschaften SO Norwegens // *Phytocoenologia*. 1981. Vol. 9, N 1–2. P. 53–250.
- Kujala V. Über die Waldtypen der südlichen Hälfte Finnlands // *Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo*. 1961. Vol. 16 (Suppl.). S. 14–22.
- Kujala V. Forest site types of Finland // *Comm. Inst. For. Fenn.* 1979. Vol. 92. N 8. P. 1–45.
- Linkola K. Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis // *Acta Forest. Fenn.* 1929. Vol. 34. 73 S.
- Matuszkiewicz W. Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel- und osteuropäischen Flachlandes // *Mitt. flor.-soz. Arb.-gem. N.F.* 1962. Bd. 9. S. 145–186.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.-M. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe // *Phytocoenosis*. 1973. Vol. 2. N 4. P. 273–356.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A., Matuszkiewicz J.-M. Zur Syntaxonomie der Waldgesellschaften im Nationalpark Oulanka, Nordost-Finnland // *Aquilo*. 1995. Ser. Bot. T. 35. S. 1–29.
- Oberdorfer E. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 4: Wälder und Gebüsche.

2. Aufl. Jena: Springer, 1992. A. Textband: 282 S. – B. Tabellenband: 580 S.
- Oksanen J., Ahti T. Lichen-rich pine forest vegetation in Finland // *Ann. Bot. Fenn.* 1982. Vol. 19. N 4. P. 275–301.
- Pählsson L. (ed.) *Vegetationstyper i Norden*. Köpenhavn: Nordiska Ministerrådet, 1994. 627 S.
- Passarge H. Zur soziologischen Gliederung von Kieferwäldern in nordöstlichen Mitteleuropa // *Arch. Forstw. (Berlin)*. 1963. Bd. 12. N 11. S. 1159–1176.
- Passarge H., Hoffmann G. Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes. Vol. 2 // *Pflanzensoziologie*. Jena, 1968. Bd. 16. S. 199–219.
- Pott R. *Pflanzengesellschaften Deutschlands*. 2. Aufl. Stuttgart: Ulmer, 1995. 622 S.
- Regel K. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. T. I. Lapponia Varsugae // *Mem. Fac. Sci. Univ. Lithuan. Kaunas: Valstubes Spaustuve*, 1923. 246 S.
- Regel K. Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola. T. III. Lapponia Tulomensis und Lapponia Murmanica // *Mem. Fac. Sci. Univ. Lithuan. Kaunas: Valstubes Spaustuve*, 1928. S. 21–210.
- Sjörs H. Forest regions // Plant cover of Sweden. *Acta Phytogeogr. Suec.* 1965. Vol. 50. P. 48–63.
- Sokołowski A.W. Zbiorowska lésne północno-wschodniej Polski // *Monogr. Bot.* 1980. T. 60. S. 1–205.
- Vitikainen O., Ahti T., Kuusinen M., Lommi S., Ulvinen T. Checklist of lichens and allied fungi of Finland // *Norrinia*. 1997. N 6. P. 1–123.
- Wojterski T. Bory sosnowe na wydmach nadmorskich na Polskim wybrzeży // *Poznań. Towarz. Przyjac. Nauk. Prace komisj. biol.* 1964. T. 28. Zesz. 2. 217 s.