

schreberi, *Sanionia uncinata*. Ельники сходного, но несколько обедненного состава на мерзлом торфе встречены в лесных массивах и за пределами заливаемой поймы. Доминируют *Ledum palustre* и *Betula nana*, в составе флоры появляются *Larix sibirica*, *Carex globularis*, *Andromeda polifolia*, *Empetrum hermaphroditum*, *Oxycoccus microcarpus*, *Sphagnum girgensohnii*, а виды, характерные пойме (*Calamagrostis purpurea*, *Hylocomium splendens*, *Sanionia uncinata*), напротив, выпадают.

ЛИТЕРАТУРА

- Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим*. Л. 1976. 446 с.
- Гвоздецкий Н.А., Кривоуцкой А.Е., Макунина А.А. Схема физико-географического районирования Тюменской области // Физико-географическое районирование Тюменской области. М. 1973. с. 9–28.
- Карта четвертичных отложений СССР масштаба 1 : 2500000* / Под ред. Г.С. Ганешина. М. 1973 с.
- Лапина Е.Д. Болота Юго-Востока Западной Сибири (ботаническое разнообразие, история развития и динамика накопления углерода в голоцене) // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Томск, 2004. 40 с.
- Общее мерзловедение (геокриология)* / Под ред. В.А. Кудрявцева. М, 1978. 464 с.

СОСНОВЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ НА ДОЛОМИТАХ ЗАОНЕЖСКОЙ КАРЕЛИИ

Кучеров И. Б.*, **Кутенков С. А.****, **Максимов А. И.****, **Максимова Т. А.****

* Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, Россия.
dryas@peterstar.ru

** Карельский научный центр РАН, Институт биологии, г. Петрозаводск, Россия.
effort@krc.karelia.ru, maksimov@krc.karelia.ru

При проведении флористико-геоботанических исследований в заповеднике «Кивач» (средняя тайга Заонежской Карелии) нами выявлены своеобразные сообщества редкостойных чабрецово-толокнянковых (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Thymus serpyllum*) сосняков (Тумо-Pinetum) на выходах доломитов по берегам и на островах оз. Сундозеро (Кучеров и др., 2006). Эти сообщества полностью покрывают скалистые мысы и мелкие острова либо развиваются узкой (до 10 м) полосой вдоль верхней кромки береговых склонов северных и западных экспозиций, окаймляя участки коротконожково-вейниковых (*Calamagrostis arundinacea*, *Brachypodium pinnatum*) сосняков, развитых на большем удалении от берега.

Древостой рассматриваемых сообществ разрежен; сомкнутость его в среднем составляет 0.25, не превышая 0.3–0.4 при высоте 13–17 (21) м. Характерна примесь *Betula pendula*. Сосновый подрост при незначительной сомкнутости достигает высоты 1–2.5 м; единичный подрост ели угнетен. Развита невысокий (до 1–1.5 м), богатый видами подлесок с преобладанием *Juniperus communis*, *Sorbus aucuparia*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa majalis*. В отдельных случаях суммарное покрытие подроста и подлеска достигает 30–40%. Травяно-кустарничковый покров развивается куртинами (20–60%); шпалеры простратных кустарничков и полукустарничков чередуются с пятнами лишайников и мхов; редко покров кустарничков смыкается, достигая 90% покрытия. Наиболее обильна *Arctostaphylos uva-ursi*. В число доминантов 2-го порядка входят *Vaccinium vitis-idaea*, *Thymus serpyllum*, *Empetrum hermaphroditum*, *Festuca ovina*, а также *Convallaria majalis* и *Rubus saxatilis*. Покрытие мохово-лишайникового покрова варьирует от 20 до 100%; в нем сосуществуют *Cladina arbuscula* s.l., *C. rangiferina*, *Pleurozium schreberi* и *Hylocomium splendens*. Таежным зеленым мхам сопутствуют мхи-кальцефиты (*Ditrichum flexicaule*, *Tortella tortuosa*, *Rhytidium rugosum*; см. таблицу).

Мощность лесной подстилки составляет 4–6 см. Лишь иногда подстилка может отсутствовать (сразу после низового пожара, которые весьма часты) либо, напротив, превышать по мощности 20 см. Выходы скальной породы покрывают эпилитные виды кальцефильных мхов (*Leskeella nervosa*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Encalypta streptocarpa*, *Schistidium boreale*, *Anomodon longifolius*, *A. viticulosus*) и сопровождающих их лишайников (*Diploschistes muscorum*, *Physconia muscigena*, *Xanthoparmelia somloënsis*).

Набор детерминантов рассматриваемого синтаксона очень неоднороден. В нем сочетаются арктоальпийские и гипоарктические виды (*Sorbus gorodkovii*, *Empetrum hermaphroditum*, *Peltigera elisabethae*), полизональные кальцефиты (*Epipactis atrorubens*) и эрозиофилы (*Calamagrostis epigeios*, *Peltigera canina* s.l., *Cladonia chlorophaea* s.l.). Характерно также присутствие *Calamagrostis arundinacea* и других видов из группы лесных мезофитов (*Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Solidago virgaurea*), в том числе более требовательных к плодородию почвы – *Carex digitata*, *Lathyrus vernus*, *Melica nutans*. Это отличает данный синтаксон от сосняков лишайниковых и брусничных на силикатных породах, равно как и присутствие ряда светолюбивых пустошных, скальных и скально-луговых ксеромезофитов и мезофитов: *Thymus serpyllum*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Galium boreale*, *Campanula rotundifolia*, *Viola rupestris* и др. (см. таблицу).

Таблица. Сравнительная характеристика сосновых лесов и редколесий на обнажениях известняков, доломитов и гипсов севера Европы

Названия видов	1	2	3		Названия видов	1	2	3			
Древесный ярус					<i>Vicia cracca</i>	10		23	63		
<i>Pinus sylvestris</i>	70	21	100	45	100	<i>Empetrum hermaphroditum</i>	50	3	38	13	
<i>Betula pendula+pubescens</i>	90	2	69	2	88	<i>Orthilia secunda</i>	50		15	25	
<i>Larix sibirica</i>	-		-	11	88	<i>Saussurea alpina</i>	50		-	1	75
<i>Picea abies</i> s. l.	-		8	2	63	<i>Dryas octopetala</i> s. l.	70		-	1	50
Подрост и подросток					<i>Convallaria majalis</i>	-	5	100		-	
<i>Juniperus communis</i> s. l.	90	5	92	7	100	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-	1	46		
<i>Sorbus aucuparia</i> s. l.	70	3	100		13	<i>Pimpinella saxifraga</i>	-		46		
<i>Rosa</i> spp.	10	2	69	1	100	<i>Thymus</i> subsect. <i>Serpylla</i> spp.	-	8	85	25	
<i>Cotoneaster</i> spp.	-	3	92		25	<i>Lathyrus pratensis</i>	-		38	63	
<i>Picea abies</i> s. l.	-		31		75	<i>Hieracium umbellatum</i>	-	1	54	38	
<i>Pinus sylvestris</i>	-	4	62	3	38	<i>Viola rupestris</i> s. l.	-		38	38	
<i>Lonicera pallasii</i> s. l.	-		46		50	<i>Lathyrus vernus</i>	-		46	13	
<i>Betula pendula+pubescens</i>	-		46		38	<i>Atragene sibirica</i>	-		-	63	
<i>Salix caprea</i>	-		46		13	<i>Carex ornithopoda</i>	-		-	50	
<i>S. arbuscula</i>	-		-	1	50	<i>Scorzonera glabra</i>	-		-	50	
<i>Larix sibirica</i>	-		-	-	38	<i>Carex alba</i>	-		-	5	38
Травяно-кустарниковый ярус					<i>Anemone sylvestris</i>	-		-		38	
<i>Carex rupestris</i>	90		-		-	<i>Astragalus danicus</i>	-		-	1	38
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	90		-		-	<i>Hedysarum alpinum</i>	-		-		38
<i>Thalictrum alpinum</i>	50		-		-	<i>Arctous alpina</i>	-		-	5	38
<i>Saxifraga aizoides</i>	50		-		-	Лишайниково-моховой ярус					
<i>Astragalus subpolaris</i>	50		-		-	<i>Tortella tortuosa</i>	80	1	69		-
<i>Lotus corniculatus</i> s. l.	50		-		-	<i>Abietinella abietina</i>	50		54		-
<i>Viola biflora</i>	50		-		-	<i>Rhytidium rugosum</i>	50		31		-
<i>Polygonatum verticillatum</i>	30		-		-	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	10		31		-
<i>Bartsia alpina</i>	30		-		-	<i>Cladina arbuscula</i> s. l.	50	12	100	5	88
<i>Calluna vulgaris</i>	30		23		-	<i>Hylacomium splendens</i>	30	19	100	18	100
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	90	18	85	25	100	<i>Pleurozium schreberi</i>	50	29	92	35	88
<i>Rubus saxatilis</i>	70	3	100	3	88	<i>Cladina rangiferina</i>	10	10	85	1	75
<i>Festuca ovina</i>	50	5	100	3	100	<i>Dicranum scoparium</i>	30	1	38	1	75
<i>Galium boreale</i>	50	1	100	1	100	<i>Peltigera elisabethae</i>	-		54		-
<i>Campanula rotundifolia</i>	90		77		88	<i>Cladonia amaurocraea</i>	-	1	46		-
<i>Carex digitata</i>	90	1	92	1	38	<i>C. crispata</i>	-		38		-
<i>Epipactis atrorubens</i>	70		46		75	<i>Ditrichum flexicaule</i>	-	2	62		50
<i>Solidago virgaurea</i> s. l.	50		69		63	<i>Cladonia chlorophaea</i> s. l.	-		85	1	25
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	10	9	85	13	75	<i>Peltigera aphthosa</i> s. l.	-		15	1	63
<i>Antennaria dioica</i>	50	1	62		63	<i>Dicranum polysetum</i>	-		15	2	63
<i>Calamagrostis epigeios</i>	30		38	1	88	<i>Peltigera canina</i> s. l.	-		38		25
<i>Melica nutans</i>	70		54		25	<i>Cladonia stellaris</i>	-	2	31		13

Примечания. Синтаксоны: 1 – Ерицето-Ветететум Vjornd. 80; 2 – Тумо-Ринетум, 3 – Сарица-Ринетум. В левой части колонок – проективное покрытие (для синтаксона 1 не опубликовано), в правой – встречаемость. Редкие и случайные виды исключены.

В силу своей экологической специфики сообщества рассматриваемого типа встречаются спорадически. Они наблюдаются и в других частях Заонежской Карелии, например, по берегам оз. Сандал, но пока неизвестны из других карельских регионов. Однако, мелкотравно-брусничные лишайниково-зеленомошные сосняки со значительным обилием *Rubus saxatilis*, *Geranium sylvaticum*, нередко также *Arctostaphylos uva-ursi* и *Thymus serpyllum*, описаны на обнажениях известняков по склонам южной экспозиции в северо-восточной Финляндии (Jalas, 1950; Söynginki et al., 1977). Вероятно, это иная – северотаежная, несколько обедненная (в частности, без *Calamagrostis arundinacea* и *Convallaria majalis*) – субассоциация рассматриваемой ассоциации.

Другой экологически и флористически близкий синтаксон приводится для южных склонов известняковых обнажений севера Норвегии под наименованиями *Eripecto atrorubentis-Betuletum* Bjørnd. 80 (Bjørndalen, 1980) и *Pinus sylvestris-Eripectis atrorubens-variant* (Påhlsson, 1994). Это северотаежные сосняки со значительной долей участка *Betula pubescens*. В их напочвенном покрове со господствуют *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Festuca ovina*; обычны арктоальпийские виды (*Carex rupestris*, *Saxifraga oppositifolia*, *Dryas octopetala* и др.) наряду с бореальными и бореонеморальными (*Carex digitata*, *Polygonatum verticillatum* и др.; Bjørndalen, 1980; см. таблицу).

Ряд замещающих синтаксонов может быть продолжен и на восток. На крутых, различно экспонированных склонах гипсовых останцов в среднем течении р. Пинеги описан сосняк белоосоково-толокнянковый (*Carici albae-Pinetum*; Кучеров, Чуракова, 2007). Здесь наряду с сосной возобновляются лиственница и ель; травяно-кустарничковый покров обогащен одновременно арктоальпийскими (*Dryas octopetala*, *D. punctata*, *Arctous alpina*), бореальнолуговыми (*Astragalus danicus*) и лесостепными (*Anemone sylvestris*, *Thymus talievii*, *Scorzonera glabra*; см. таблицу) видами. Восточнее Ю.П. Юдин (1963) приводит обобщенное описание сосняков на известняковых обнажениях в бассейне р. Печоры, где, возможно, представлена еще одна ассоциация.

Во всех случаях в состав флористического «ядра» сообществ сосновых лесов на обнажениях известняков и гипсов входят *Arctostaphylos uva-ursi*, *Festuca ovina*, *Calamagrostis epigeios* и другие представители пустошно-борового флороценотического комплекса одновременно с *Empetrum hermaphroditum* и в то же время *Rubus saxatilis* и *Carex digitata* (см. таблицу). Следует особо отметить, что в числе детерминантных видов арктоальпийские растения нередко сочетаются с лесостепными. Это объясняется не только гетерогенностью скальных экотопов, но и особенностями генезиса флор сообществ известняковых и гипсовых обнажений, реликтовыми – плейстоценовыми (Юдин, 1963) либо раннеголоценовыми (Кучеров и др., 2006) – чертами в их составе.

ЛИТЕРАТУРА

Кучеров И.Б., Филимонова Л.В., Кутенков С.А., Максимов А.И., Максимова Т.А. Географическая структура лесных ценофлор заповедника «Кивач» // Тр. КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2006. Вып.10: Природа государственного заповедника «Кивач». С. 71–84.

Кучеров И.Б., Чуракова Е.Ю. Редкостойные сосновые и лиственничные леса на гипсовых обнажениях средней Пинеги // XI Перфильевские научные чтения: Сб. тр. конф. Архангельск, 2007. (В печати.).

Юдин Ю. П. Реликтовая флора известняков северо-востока европейской части СССР // Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л., 1963. Вып. 4. С. 493–571.

Bjørndalen J.E. Kalktallskogar i Skandinavien – ett förslag till klassificering // Svensk. bot. tidskr. 1980. Bd 74. Hf 2. S. 103–122.

Jalas J. Zur Kausalanalyse der Verbreitung einiger nordischen Os- und Sandpflanzen // Ann. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. 1950. Vol. 24. N 1. 360

S. Pålsson L. (ed.) Vegetationstyper i Norden. Köpenhamn, 1994. 627 s.

Söyrinki N., Salmela R., Suvanto J. Oulangan kansallipuiston metsä- ja suokasvillisuus // Acta Forest. Fenn. 1977. Vol. 154. P. 1–150.

ФИТОЦЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС- ТЕХНОЛОГИЙ

Лантратова А. С., Шредерс М. А., Марковская Е. Ф.

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия.
botanika@psu.karelia.ru

Повышение уровня жизни, к которому стремится все человечество, продолжает усугублять экологические проблемы. Градостроительство, освоение природных ресурсов и создание промышленных предприятий – все это приводит, в первую очередь, к изменению пространственной структуры территории.

В то же время возрастающий интерес к ГИС-технологиям как к средству, дающему возможность междисциплинарной интеграции данных, моделирования, расширения спектра методик обработки данных за счет применения картографических методов исследования – это одна из задач на пути применения ГИС в подготовке специалистов, особенно в такой сфере, как эколого-биологическая.

На протяжении многих лет на кафедре ботаники и физиологии растений эколого-биологического факультета ПетрГУ проводятся комплексные исследования по изучению растительного покрова г. Петрозаводска. Анализ процессов урбанизации растительного покрова в городах вносит