

ГЕОБОТАНИКА

СОСНОВЫЕ ЛЕСА ДАГЕСТАНА: СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

З.И. Абдурахманова

Махачкала, Горный ботанический сад Дагестанского НЦ РАН

Основные массивы сосновых лесов, образованные *Pinus kochiana* Klotzsch, приурочены в Дагестане к северным склонам осевых хребтов от 300 м н.у.м. в предгорьях до 2900 м высокогорьях, с общей площадью около 75 тыс. га.

Д.Б. Бутаев (1905, 1913), описывая леса Казикумухского и Гунибского округов Горного Дагестана, отмечал, что чистые сосновые насаждения распространены в горах Тлейсаруйского, Телитль-Гедатлинского, Анцухо-Капучинского и Бахнадальского наместв. Н.И. Кузнецов, работавший в Дагестане в 1909-1910 гг., отмечал, что для Внутреннегорного известнякового Дагестана, при общем преобладании горно-луговой и горностепной растительности, характерно слабое распространение сосновых лесов.

И.И. Тумаджанов (1938) сосновые леса Горного Дагестана считал аналогами сосняков Горной Тушетии и различал бореальные сосняки (со мхами, лишайниками, черникой, брусникой, кислицей) и сухие сосновые леса. Им выделены три основных ряда ассоциаций сосновых лесов: *Hylocomiosa*, *Composita* и *Herbosa*. Отмечены сосняки с участием мятлика, вейника, костра, овсяницы, осоки, а также сложные кустарниковые сосняки с примесью березы, рябины, клена, калины, жимолости, смородины, рододендрона.

П.Л. Львов (1959, 1968) в Предгорном Дагестане (250-700 м.) на обнаженных песчаниках Кумторкалинского хребта описал сосновые и сосново-дубовые редколесья с подлеском из можжевельника, скумпии, жостера, кизильника, которые считаются остатками бывших более обширных сосновых лесов. В районах высокогорного сланцевого Дагестана (Тляратинский, Цумадинский и Цунтинский р-ны) им выделены и охарактеризованы группы ассоциаций *Pineta hylocomiosa*, *Pineta myrtillosa* и *Pineta azaliosa*.

К.Ю. Абачев (1968) изучал распространение сосняков в Южном Дагестане, которые имеют фрагментарный характер. Они приурочены к влажным северным склонам с участием видов дуба, ивы, ясеня, рябины и березы. Подлесок образован различными кустарниками: *Rosa pimpinellifolia*, *Daphne glomerata*, *Rhododendron caucasicum*, *Juniperus oblonga*, *Cotoneaster melanocarpa*. Из кустарничков отмечены *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*. В более влажных сосняках большая часть поверхности почвы покрыта мхами, среди которых преобладают *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhytidium rugosum*, *Dicranum spp.*. Из трав часто встречаются *Calamagrostis arundinacea*, *Poa nemoralis*, *Antennaria dioica*, *Anthoxanthum odoratum*, *Primula algida*, *Pulsatilla albana*, *Nonnea alpestris*. В сосновых лесах Южного Дагестана совершенно отсутствуют *Oxalis acetosella* и виды, характерные для широколиственных лесов, что объясняется относительной сухостью климата. По данным К.Ю. Абачева, в Южном Дагестане встречаются следующие ассоциации сосняков: травяно-кустарничковые (с развитым подлеском и травянистым покровом), зеленомошные (с черникой и брусникой). В бассейне р. Чирах-чай сосна образует редколесья, как на южных, так и на северных склонах. На

верхней границе своего распространения (бассейн р. Самур) сосна переходит в стланиковую форму.

В 1960-х гг. исследования сосновых лесов Горного Дагестана проводил М.М. Магомедмирзаев (1966). В известняковом Дагестане им выделены ассоциации скумпиевых, можжевельниковых, кавказсковейниковых и фриганоидных сосняков с участием луговой, горностепной и нагорно-ксерофитной растительности. В бассейне р. Кара-Койсу формирование сосновых лесов обусловлено взаимоотношениями с дубово-грабовыми, березовыми и субальпийско-луговыми ценозами. В верхнем поясе им выделены ассоциации азалиевых, бруснично-черничных, вейниковых, зеленомошных сосняков. Юго-западная часть сланцевого Дагестана (бассейн р. Джурмут) характеризуется взаимодействием с формациями березы, рододендрона, дуба. Здесь им выделены группы ассоциаций вейниковых, черничных, мятликовых сосняков. Особенности сосновых лесов Бежтинского участка (бассейн р. Хван-ор), по мнению М.М. Магомедмирзаева, обусловлены взаимоотношениями с буковыми лесами, с группами ассоциаций зеленомошных, черничных, ясменниково-кисличных сосняков.

В настоящее время наиболее значительные массивы сосновых лесов сосредоточены в Центральном-Дагестанском и Диклосмта-Дюльтыдагском флористических районах. Небольшие островки сосняков встречаются в Высокогорном и Южном Дагестане (в окрестностях Рутула, Лучека, Катруха). Наиболее лесиста юго-западная часть сланцевого Дагестана. Здесь, в верховьях рек Андийское и Аварское Койсу, сосредоточена большая часть сосновых лесов. По р. Кара-Койсу сосняки еще встречаются, но дальше на восток по р. Казикумухское Койсу их практически нет, на их месте распространены производные березняки. Во Внутреннегорном Дагестане на северных и смежных склонах представлены сухие скальные сосновые редколесья с ксерофитным травяным покровом.

Таким образом, сосновые леса Дагестана в геоботаническом и типологическом отношениях до сих пор остаются недостаточно изученными, что и определяет актуальность проведения дальнейших системных мониторинговых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абачев К.Ю. Лесная растительность южного Дагестана. Автореф. дис. канд. биол. наук. Махачкала, 1968. С. 10-21.

Бутаев Д.Б. Леса Казикумухского и Гунибского округов. Тифлис, 1905. С.10.

Львов П.Л. Фрагменты соснового редколесья в сухих предгорьях Дагестана // Бот. журн. 1959. Т. 44, № 11.

Львов П.Л. Сосняки высокогорного сланцевого Дагестана // Бот. журн. 1968. Т. 53, № 3. С. 345-349.

Магомедмирзаев М.М. Геоботанический анализ горных лесов Дагестана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала, 1966. С. 6-11.

Тумаджанов И.И. Леса Горной Тушетии. // Тр. Тбил. бот. ин-та. Тбилиси, 1938. Т. 5. С. 128-165.

О НЕКОТОРЫХ РЕФУГИУМАХ ТРЕТИЧНОЙ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ДАГЕСТАНЕ

Х.У. Алиев

Махачкала, Горный ботанический сад Дагестанского НЦ РАН

В настоящей работе рассматривается вопрос о современном ареале третичного реликта *Taxus baccata* L. на территории Дагестана. На Кавказе *T. baccata* большей частью является спутником тенистых широколиственных (буковых и буково-грабовых) или хвойно-широколиственных лесов, образованных *Fagus orientalis*, *Abies nordmanniana* и *Picea orientalis*. Следовательно, история распространения *Taxus baccata* тесно связано с флорогенезом лесной растительности Кавказа с третичного периода (Синская, 1933; Красная книга РФ, 2008).

До недавнего времени считалось, что *T. baccata* произрастает в Дагестане преимущественно в предгорной зоне в полосе буковых лесов, и лишь единичное наличие тиса в угнетенном состоянии указано для Внутреннегорного Дагестана (Львов, 1940, 1966).

На сегодняшний день найдены две новые популяции тиса, одна из которых (Мушулинская) является наиболее многочисленной в Дагестане и сосредоточена во

Внутреннегорном Дагестане. А вторая (Гимейдинская) – располагается в предгорной зоне и на самой нижней точке по высоте (150 м над. ур. моря).

Характеризуя сообщества, где произрастает *T. baccata*, мы наблюдаем смену сопутствующих видов и доминантов сообществ с увеличением высоты н.у.м.

Популяция в окрестностях села Гимейди Табасаранского р-на (край приморской равнины у подножья передовых хребтов) находится в угнетенном состоянии и представлена двумя особями со срубленными верхушками. Семенного возобновления не наблюдается. Сообщество представляет собой грабово-дубовую лесную формацию с развитым подлеском. Доминантом является *Carpinus caucasica*, менее обилён *Quercus* sp., *Acer campestre*. В подлеске представлены: *Corylus avellana*, *Cornus mas*, *Swida australis*, виды родов *Euonymus* и *Crataegus*. Из лиан: *Smilax excelsa*, *Periploca graeca*, *Vitis silvestris*, *Hedera pastuchowii*.

Популяция тиса, описанная нами между селениями Дюбек и Хустиль, расположена на высоте 450 м н.у.м. С увеличением высоты н.у.м. увеличивается и количество выпадаемых осадков, вследствие чего меняется флористический состав, где преобладают более мезофильные виды. Сообщество представляет собой смешанную грабово-буковую ассоциацию, с доминированием *Carpinus caucasica*. Тис здесь также подвержен антропогенному воздействию, но находится в удовлетворительном состоянии, произрастая на отвесных труднодоступных склонах ущелья. Возобновление слабое. Кроме граба в составе древостоя встречаются *Fagus orientalis*, *Acer platanoides*, *A. campestre*, *Fraxinus excelsior*. Подлесок образован *Corylus avellana*, *Mespilus germanica*, *Swida australis*, видами родов *Euonymus* и *Crataegus*. Из лиан произрастает *Hedera pastuchowii*. Травяной ярус образован папоротниками: *Phyllitis scolopendrium*, *Dryopteris filix-mas*, *Asplenium trichomanes*. Из других травянистых растений обильны виды *Carex*, *Hierochloa arctica*, *Viola reichenbachiana*, *Pachyphragma macrophyllum*, *Petasites albus* и др.

Эти две малочисленные популяции, по нашему мнению, являются остатками бывшего широкого распространения тиса ягодного в составе третичной растительности по всей территории Дагестана.

Наиболее благоприятные условия для произрастания тиса ягодного в Предгорном Дагестане находятся в поясе буковых лесов на высоте от 800 до 1000 м. Здесь тис сохранился небольшими ценопопуляциями по всей прерывистой полосе буковых лесов. Ценопопуляции тиса также подвержены антропогенному воздействию, возобновление семенное, достаточно удовлетворительное, семеношение наблюдается не каждый год.

Сообщества представлены разными ассоциациями формации бука восточного. Очень редко тис встречается в сообществах букняков беднотравных. Чаще – в букняках грабово-разнотравных. Очень редко распространены, также занимая незначительные площади, сообщества ассоциации букняков тисовых с плющем и падубом в подлеске.

В древостое доминантом является *Fagus orientalis*, изредка встречаются *Carpinus caucasica*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Cerasus avium*, *Acer laetum*, *A. platanoides* и *A. campestre*. В образовании подлеска участвуют: *Taxus baccata*, *Corylus avellana*, *Cornus mas*, виды родов *Euonymus*, *Viburnum* и *Crataegus*, *Frangula alnus*, *Rubus caucasica*, *Lonicera caprifolium* и др. Травяной ярус разнообразен: характерно большое количество ранневесенних эфемероидов (*Allium paradoxum*, *Scilla sibirica*, *Anemone ranunculoides*, виды *Corydalis*, *Primula sibthorpii*, *Dentaria quinquefolia*, *D. bulbifera*, *Pachyphragma macrophyllum*, представители сем. *Orchidaceae* и др.) и типичных представителей предгорных буковых лесов (*Festuca drymeja*, *Phyllitis scolopendrium*, *Pyrola rotundifolia*, *P. media*, *Orthilia secunda*, *Allium ursinum*, *Oxalis acetosella* и др.).

Наиболее интересна Мушулинская популяция, которая сосредоточена в ущельях аридного Внутреннегорного Дагестана. Тис произрастает здесь в подлеске соснового леса, что вызывает особый интерес к этой популяции. В данном ущелье формируется особый микроклимат, способствующий достаточно хорошему распространению здесь *T. baccata*. Мушулинская популяция представляет интерес с точки зрения генезиса флор Кавказа и Дагестана, а также для изучения микроэволюционных трендов вида. Сообщество, где произрастает тис, относится к формации сосняков из *Pinus kochiana* Klotzsch. Из ассоциаций здесь наибольшие площади занимает сосняк тисовый зеленомошный. Доминирующей породой

древесного яруса является *Pinus kochiana*, высотой до 28 м и сомкнутостью крон 50-60%. Изредка встречаются *Carpinus caucasica* и *Fraxinus excelsior*. Тис ягодный вместе с *Juniperus oblonga* в основном и образуют подлесок. Из других видов в сложении подлеска участвуют: *Euonymus verrucosus*, *Berberis vulgaris*, *Arctostaphylos caucasica*, *Rosa* sp. Травяной ярус образуют: *Oxalis acetosella*, *Thalictrum foetidum*, *Dryopteris filix-mas*, *Chelidonium majus*, *Dryas caucasica*, *Fragaria vesca*, *Alchemilla sericata*, *Agrimonia eupatoria*, *Astrantia* sp. и др. Из всех изученных нами популяций *T. baccata*. Мушулинская популяция является наиболее многочисленной и стабильной. Популяция находится в хорошем состоянии, семенное возобновление удовлетворительное, семеношение ежегодное и обильное.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: КМК, 2008. 855 с.

Львов П.Л. Об экологии, изменчивости и географии некоторых видов растений Дагестана // Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана. Махачкала, 1981. С. 3-8.

Львов П.Л. Тис во Внутреннегорном Дагестане // Бюл. Главн. бот. сада. 1966. Вып. 61. С. 41-46.

Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала, 2009. Т. 1. 320 с. Т. 2. 248 с. Т. 3. 304 с. Т. 4. 232 с.

Синская Е.Н. Основные черты эволюции растительности Кавказа в связи с историей видов // Бот. журн. 1933. Т. 18, № 5. Ч. 1. С. 370-407.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СРЕДНЕТАЕЖНЫХ КОРЕННЫХ ЕЛЬНИКОВ ПОСЛЕ СПЛОШНОГО ВЕТРОВАЛА

В.А. Ананьев ¹, С.И. Грабовик ²

¹ Петрозаводск, Институт леса Карельского НЦ РАН,

² Петрозаводск, Институт биологии Карельского НЦ РАН

В массивах коренных малонарушенных лесов существует ряд механизмов их естественного обновления. В таежной зоне к ним относятся обширные массовые ветровалы. Ветровал, образовавшийся на довольно значительной площади в юго-западной части НП «Водлозерский» в 2000 г., является уникальным научным объектом. В условиях средней тайги на Северо-Западе России комплексные исследования (включая древостой, напочвенный покров, грибы, стволовые вредители) в коренных еловых лесах после сплошного ветровала проводятся впервые в Национальном Парке «Водлозерский» (62° 08'–63°36' с.ш. и 36°15'–37°35' в.д.).

Цель исследований – изучение особенностей формирования растительного покрова в массивах коренных еловых лесов, подвергшихся сплошному ветровалу.

В течение 2001-2004 гг. была заложена серия постоянных пробных площадей (6), где ведутся наблюдения за развитием и формированием растительного покрова.

По материалам лесоустройства и наземной таксации установлено, что общая площадь сплошного компактного ветровала на территории Парка составила 640 га с объемом ветровальной древесины 130 тыс. м³. На долю ельников приходится 85%, сосняков – 13% и березняков – 2% от общей площади ветровала. Исходные ельники до ветровала были представлены черничным типом леса IV класса бонитета. Возраст основного поколения ели равнялся 190-210 лет.

На пробных площадях, заложенных на участках сплошного ветровала, осуществлялся пересчет сохранившихся на корню тонкомерных деревьев. Учет естественного возобновления производился по породам, группам высот и состоянию (жизнеспособный, нежизнеспособный и сухостой) на 2-метровых лентах расположенных вдоль одной из сторон пробной площади.

Исследования напочвенного покрова на ветровальном комплексе (ВК) ведутся уже в течение 12 лет на постоянных метровых площадках, заложенных на открытых участках с ненарушенным растительным покровом «окнах» между поваленными деревьями и на обнаженной почве на месте выворота деревьев.

Результаты исследования структуры и особенностей формирования растительного покрова коренных лесов после массового ветровала представлены на примере пробной площади заложенной в ельнике чернично-сфагновом.

Сохранение и восстановление коренных лесов на территориях сплошного ветровала обеспечивается путем непрерывного естественного возобновления. До ветровала под пологом ельника чернично-сфагнового насчитывалось 4260 шт/га жизнеспособного елового подроста (табл.). Преобладал мелкий подрост, высотой до 0,5 м.

Исходный флористический состав ельника чернично-сфагнового довольно бедный, в его составе отмечено 25 видов: деревья – 4, кустарники – 1, кустарнички – 2, травы – 8, мхи – 10, из них 3 – сфагновые мхи (табл.).

Растительный покров представлен кустарничково-травяно-сфагновыми сообществами. Травяной ярус по видовому составу очень бедный. На открытых участках с ненарушенным растительным покровом «окнах» в кустарничковом ярусе доминировали *Vaccinium myrtillus* с *V. vitis-idaea*, в травяном – *Carex globularis*, *Lerchenfeldia flexuosa*, в моховом ярусе – *Sphagnum angustifolium*, *S. russowii*.

На участках с обнаженной почвой были отмечены небольшие куртины *Vaccinium vitis-idaea* с *Equisetum sylvaticum* и отдельные особи пионерного вида характерного для ВК *Chamaenerion angustifolium*. Моховой ярус представлен небольшими куртинками *Pohlia nutans*. Характерной особенностью напочвенного покрова является его пятнистое сложение, причиной может являться неравномерное расселение растений на новых, незанятых участках.

На 12-й год после ветровала на открытых участках в травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Vaccinium vitis-idaea* и *Lerchenfeldia flexuosa*, присутствие *Vaccinium myrtillus* незначительное, в моховом ярусе доминирует *Pleurozium schreberi*, покрытие сфагновых мхов незначительное (табл.).

На участках с обнаженной почвой *Vaccinium vitis-idaea* доминирует и произрастает отдельными кустиками, а травяной ярус слабо развит, присутствуют *Carex globularis* с *Equisetum sylvaticum*, но в виде единичных экземпляров. В моховом ярусе постоянны мхи рода *Polytrichum* и *Sphagnum*, но произрастают они небольшими дернинками.

На протяжении всего 12-летнего периода наблюдается увеличение количества подроста на ВК (табл.). Общая численность подроста увеличилась в 2.8 раза, а ели в 1.8 раза. Преобладает подрост средней категории крупности, 50% от общего числа елового подроста. На долю крупномерного елового подроста приходится 23%. Средняя высота подроста ели – 1м, березы – 1,5м. На 12-й год после ветровала сформировался молодой елово-березовый леснезначительной примесью осины и сосны.

Динамика растительности на ветровальном комплексе ельника чернично-сфагнового

Годы исследований	Участки с ненарушенным растительным покровом		Участки с западинами вывалов	
	2001	2012	2001	2012
Видовой состав	Подрост, шт/га			
<i>Betula pubescens</i>	+	4370	-	+
<i>Picea abies</i>	4260	7480	-	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+	60	-	-
<i>Populus tremula</i>	+	115		
<i>Salix caprea</i>	+		-	+
Проективное покрытие, в %				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	40	+	-	1
<i>V. vitis-idaea</i>	15	25	10	30
<i>Carex globularis</i>	15	1	-	3
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i>	10	15	-	5
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	1	7	1
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	-	-	1	+
<i>Linnaea borealis</i>	3	-	-	-
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	+	-	-
<i>Trientalis europaea</i>	1	-	-	-
<i>Dryopteris polysetum</i>	+	-	-	+
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	-	+
<i>Dicranella heteromalla</i>	-	-	-	+
<i>D. cerviculata</i>	-		-	+

<i>Ditrichum heteromallum</i>	-	1	-	-
<i>Hylocomium splendens</i>	1		-	-
<i>Pleurozium schreberi</i>	5	55	-	7
<i>Pogonatum urnigerum</i>	-		-	+
<i>Pohlia nutans</i>	-		15	-
<i>Polytrichum commune</i>	5	+	+	25
<i>P. strictum</i>	-	-	+	10
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	+	-	+	-
<i>Sphagnum angustifolium</i>	50	5	-	10
<i>S. magellanicum</i>	+	-	-	+
<i>S. quinquefarium</i>	-	3	-	3
<i>S. russowii</i>	10	5	-	1

РАЗНООБРАЗИЕ ОХРАНЯЕМЫХ БОЛОТ КАРЕЛИИ

В.К. Антипин, О.Л. Кузнецов, П.Н. Токарев

Петрозаводск, Институт биологии Карельского НЦ РАН

Болота – это особый тип природных экосистем, с разнообразными флорой, фауной, растительностью и ресурсами. Они встречаются в различных природно-климатических зонах; играют важную роль в динамике природных процессов, являются стабилизаторами углеродного баланса, влияют на гидрологический режим территорий. Болота чутко реагируют на изменение условий, обусловленными естественными или антропогенными факторами. Активно используются торфяные ресурсы болот. После выработки торфяных залежей болота не могут быть восстановлены в первоначальном виде, а их искусственная рекультивация происходит в течение столетий и требует огромных материальных затрат.

Основные положения по необходимости охраны болот и критерии выделения нуждающихся в охране болотных объектов были сформулированы в начале 1970-х гг. в рамках международного проекта «Телма» (Боч, Мазинг, 1973), они остаются актуальными и сегодня:

В Карелии открытые болота занимают более 20% площади, или около 3,6 млн. га. Они являются неотъемлемыми компонентами природных ландшафтов, в некоторых из них, например морских равнин Прибеломорской низменности, образуют биогенный рельеф. Площадь болот сильно колеблется: от 5 – 200 га в водно-ледниковых и сельговом ландшафтах и свыше 200 га в ландшафтах озерно-ледниковых равнин. Очень сложно провести границу между болотами в денудационно-тектонических ландшафтах подножий склонов, например, Западно-Карельской возвышенности. Они располагаются в узких сточных котловинах, сливаются друг с другом и образуют обширные по площади болотные системы. К этой возвышенности примыкает крупнейшее по площади болото Карелии – Юпяжшую (почти 20 тыс. га).

Болота региона характеризуются высоким разнообразием на различных уровнях своей организации – от флоры до типов болотных массивов и систем. Флора сосудистых растений включает 300 видов, бриофлора – 133 вида листостебельных мхов. Встречаются болотные массивы 13 географических типов из 28, выделенных на территории европейской части России (Юрковская, 1992). Наиболее широко распространены олиготрофные сфагновые грядово-мочажинные болотные массивы (20,2% от общей площади болот республики), мезотрофные травяно-сфагновые массивы (28,8%) и аапа болота двух типов (26,0%). Большинство их входит в состав сложных болотных систем.

Болота богаты возобновляемыми растительными ресурсами. В составе флоры более 50 видов лекарственных и пищевых растений. Ресурсы ягод клюквы составляют в зависимости от погодных условий от 4 тыс. тонн до 20 тыс. тонн, морошки от 4,4 до 66 тыс. тонн, листьев вахты болотной до 5-6 тыс. тонн, багульника болотного до 7 тыс. тонн. Важным органическим сырьем будущего являются сфагновые мхи.

Проблема охраны болот стала актуальной для большинства регионов России в 1960-70-е гг. в связи с широко развернувшейся лесной и сельскохозяйственной мелиорацией. В это время они охранялись на территории заповедника «Кивач» (площадь болот 732 га) и

четырёх региональных болотных заказников, общей площадью 7,3 тыс. га.. В 1985 была разработана стратегия охраны болот Карелии, дополненная в 2000-е гг. (Антипин и др., 2010). Цель стратегии – сохранить репрезентативность основных форм разнообразия болотной биоты Карелии. К ним относится разнообразие болотных экосистем, болотной флоры и растительности; болот с богатыми и разнообразными растительными ресурсами; болот – эталонных элементов природных ландшафтов и болот-объектов науки.

На начало 2013 г. в Карелии в составе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) находится 156,6 тыс. га болот – 4,4% от общей их площади. Почти 80% площади охраняемых болот приходится на 3 национальных парка, 2 заповедника и 12 ландшафтных заказников. Доля региональных болотных памятников природы и болотных заказников составляет более 20%. Охраняются в основном болота самых распространенных в регионе типов: мезотрофные травяно-сфагновые (30%), олиготрофные сфагновые грядово-мочажинные (23) и аапа (21).

Существующая сеть ООПТ Карелии не охватывает всего разнообразия болот, особенно евтрофных и аапа болот северных, центральных районах. Охраной не обеспечены многие болота с высокопродуктивными ресурсами лекарственно-ягодных растений.

В рамках разработанной нами стратегии выделено более 200 перспективных ценных болотных массивов площадью около 300 тыс. гектаров (типичные и уникальные, а также болота-ягодники), нуждающиеся охране в составе ООПТ различного статуса и категории. Они включены в научное обоснование развития сети особо охраняемых природных территорий в Республике Карелия. Сеть намеченных к организации ООПТ, в основном комплексных заказников, достаточно равномерно покрывает территорию республики. Болотные экосистемы представлены в разной мере практически на всех планируемых ООПТ, имеющих значительные площади.

Для охраны небольших, но уникальных болот (площадь менее 200-300 га), и в первую очередь это евтрофные (низинные) болота с ключевым питанием и богатой флорой, намечено создание болотных памятников природы.

Актуальным остается охрана болот со значительными ресурсами ягод, которые активно собираются населением. Охраняемый статус должны иметь приозерные и приречные болота, образующие вместе с водоемами водно-болотные угодья (ВБУ). Важной задачей является выявление ценных ВБУ, отвечающим природоохранным критериям международной Рамсарской конвенции. В Перспективный список ВБУ Российской Федерации включены три болотные системы Карелии: Юпяжшую, болото Важинское и болото у с. Нюхча (Водно-болотные ..., 2000).

Реализация программы оптимизации сети ООПТ Карелии позволит сохранить не менее 15-20% болот республики, в достаточной мере характеризующих разнообразие болотной биоты региона. Многие охраняемые болота можно использовать как объекты рекреации, научного и экологического туризма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антипин В.К., Кузнецов О.Л., Токарев П.Н. Охрана болот Карелии // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таежных экосистем Европейского Севера России / Под общей ред. П.И. Данилова. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. С. 283-295.

Боч М.С., Мазинг В.В. Список болот европейской части СССР, требующих охраны // Бот. журн. 1973. Т. 58, № 8. С. 1134-1196.

Водно-болотные угодья России. Т. 3. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список Рамсарской конвенции / Под ред. В.Г. Кривенко. М.: Wetland International, 2000. 490 с.

Юрковская Т.К. География и картография растительности болот европейской России и сопредельных территорий. СПб., 1992. 255 с.

О СООБЩЕСТВАХ ПЕРЕУВЛАЖНЁННЫХ УРБОЭКТОПОВ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Арепьева

Курск, Курский государственный университет

В работе приводятся результаты исследования фитоценозов, распространённых в городах Курской области на переувлажнённых местообитаниях (берега водоёмов, канавы, овраги и др.). Растительность данных экотопов испытывает с одной стороны влияние водной среды (периодическое увлажнение, изменение режима грунтовых вод и качества воды), а с другой – влияние процессов на водораздельной территории. Это может быть вытаптывание, свалка мусора, стоянка автомобилей, непосредственное перемещение слоёв почвы, рекреация и т.д. Данные экотопы обладают высоким потенциалом для внедрения адвентов (Григорьевская и др., 2004).

Описания растительности переувлажнённых урбоэкотопов Курской области и обработка материала проводились в соответствии с методиками, принятыми в школе эколого-флористической классификации. В результате выявлены сообщества, относящиеся к классу *Bidentetea tripartitae* R. Tx. et al. in R. Tx. 1950: дериватное сообщество *Bidens frondosa*, дериватное сообщество *Echinocystis lobata*, базальное сообщество *Xanthium albinum-Chenopodium rubrum* (табл.).

Было также проведено исследование влияния зональных факторов на формирование сообществ класса *Bidentetea tripartitae*. Для этого исследовались фитосоциологические спектры ценофлор сообществ данного класса, выявленных в городах, различающихся ботанико-географическим положением на примере Брянска и Курска (Арепьева, 2011). Брянск находится на границе хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, Курск – на стыке широколиственных лесов и луговых степей (Исаченко, Лавренко, 1980). Данные для г. Брянска заимствованы из монографии А.Д. Булохова и А.В. Харина (2008). Чтобы определить влияние зональных факторов на рудеральные сообщества городов, в спектрах ценофлор выявили участие видов зональной растительности. Выявлено, что в ценофлорах класса *Bidentetea* виды зональной растительности отсутствуют, что связано с условиями местообитаний, в которых формируются их сообщества (избыточное увлажнение). Установлено также, что спектры ценофлор класса *Bidentetea* двух городов значительно схожи, так как условия формирования сообществ унифицируют их флористический состав.

Синоптическая таблица класса *Bidentetea tripartitae*

Синтаксоны	1	2	3
Количество описаний	7	7	7
Диагностические виды (Д. в.) установленных синтаксонов			
<i>Bidens frondosa</i>	V	IV	II
<i>Echinocystis lobata</i>		V	
<i>Chenopodium rubrum</i>			V
<i>Xanthium albinum</i>	I		III
Д. в. класса <i>Bidentetea tripartitae</i>			
<i>Echinochloa crusgallii</i>	V	I	I
<i>Persicaria lapathifolia</i>	IV	IV	I
<i>Catabrosa aquatica</i>			III
<i>Bidens tripartita</i>	I	II	
Д. в. класса <i>Plantaginetea majoris</i>			
<i>Agrostis stolonifera</i>	V		I
<i>Polygonum aviculare</i>	I		IV
<i>Poa annua</i>	I		IV
<i>Plantago major</i>	I		IV
<i>Taraxacum officinale</i>	III	I	III
<i>Amoria repens</i>			III
<i>Ranunculus repens</i>	III		I
<i>Potentilla anserina</i>	II	I	

Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i>			
<i>Elytrigia repens</i>	I	I	IV
<i>Artemisia vulgaris</i>	II	III	I
<i>Arctium tomentosum</i>	III	II	II
<i>Urtica dioica</i>	I	II	I
<i>Achillea millefolium</i>			II
<i>Artemisia absinthium</i>			II
Д. в. класса <i>Galio-Urticetea</i>			
<i>Aegopodium podagraria</i>		II	
Д. в. класса <i>Stellarietea mediae</i>			
<i>Tripleurospermum perforatum</i>			III
Прочие виды			
<i>Leontodon autumnalis</i>	I		II
<i>Acer negundo</i>	I	I	II
<i>Poa compressa</i>			II

Виды с постоянством I: *Aegopodium podagraria* (1), *Alopecurus geniculatus* (3), *Althaea officinalis* (2), *Amaranthus retroflexus* (3), *Amoria fragifera* (3), *Anthriscus sylvestris* (2, 3), *Atriplex nitens* (3), *A. patula* (1,2), *A. prostrata* (1, 2, 3), *Avena fatua* (3), *Ballota nigra* (2), *Barbarea vulgaris* (3), *Calystegia sepium* (2, 3), *Chenopodium album* (1, 3), *Ch. hybridum* (3), *Cichorium intybus* (1, 3), *Cirsium arvense* (1), *C. vulgare* (3), *Conyza canadensis* (1, 3), *Convolvulus arvensis* (3), *Crepis tectorum* (3), *Cyclachaena xanthiifolia* (3), *Dactylis glomerata* (1), *Daucus carota* (3), *Elscholtzia ciliata* (1), *Elymus caninus* (3), *Erysimum cheiranthoides* (3), *Fallopia convolvulus* (3), *Galinsoda ciliata* (2), *G. parviflora* (3), *Geranium sibiricum* (1), *Geum urbanum* (2), *Humulus lupulus* (2), *Impatiens glandulifera* (1), *I. parviflora* (1), *Inula britannica* (3), *Juncus compressus* (3), *Lactuca serriola* (3), *Lapsana communis* (3), *Leonurus quenquelobatus* (2), *Lepidium densiflorum* (3), *L. ruderales* (3), *Lolium perenne* (1, 3), *Malva pusilla* (3), *Medicago falcata* (3), *M. lupulina* (1, 3), *Melilotus officinalis* (3), *Menta arvensis* (1, 3), *Myosoton aquaticum* (3), *Oenothera biennis* (1), *Panicum militaceum* (3), *Pastinaca sativa* (1, 2, 3), *Persicaria maculata* (1), *P. minus* (2, 3), *Phalacrologium annuum* (2), *Pulicaria vulgaris* (2), *Rumex confertus* (1, 2), *R. crispus* (1), *R. obtusifolius* (1), *Salix* sp. (3), *Saponaria officinalis* (3), *Setaria pumila* (3), *Sisymbrium loeselii* (3), *Solanum nigrum* (3), *Sonchus arvensis* (1, 3), *S. oleraceus* (3), *Thladiantha dubia* (2), *Trifolium pratense* (1, 3), *Urtica urens* (2).

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских учёных – кандидатов наук МК-2293.2013.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арепьева Л.А. Фитосоциологический анализ ценофлор классов рудеральной растительности городов Брянска и Курска // Экология. 2011. № 5. С. 392-394.

Булохов А.Д., Харин А.В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны (синтаксономия и мониторинг). Брянск, 2008. 310 с.

Григорьевская А.Я., Стародубцева Е.А., Хлызова Н.Ю., Агафонов В.А. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты. Воронеж, 2004. 320 с.

Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С. 10-20.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОДРОМУС ДОННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ АЗОВСКОГО МОРЯ

Д.Ф. Афанасьев^{1,2}, М.М. Середа²

¹ Азов, Азовский НИИ рыбного хозяйства,

² Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет

Методом Браун-Бланке проведена классификация донных растительных сообществ российской части Азовского моря. В анализ включены 165 описаний, выполненных в весенне-осенний период 2002–2012 гг. По результатам составлен предварительный продромус погруженной растительности, распространенной от уреза воды до изобаты 5 м. Выделено 11 ассоциаций и 2 новых сообщества (предположительно в ранге ассоциации), относящихся к 7 союзам, 5 порядкам и 5 классам растительности:

- КЛАСС **CLADOPHORETEA** Bobrov, Kipriyanova et Chemeris 2005
 Порядок **Cladophoretalia** A.A. Bobrov, Kipriyanova et Chemeris 2005
 Союз **Cladophorion fractae** A.A. Bobrov, Kipriyanova et Chemeris 2005
 Acc. **Cladophoretum glomeratae** Sauer 1937
 Acc. **Cladophoretum fractae** Sauer 1937
- КЛАСС **CHARETEA** Fukarek ex Krausch 1964
 Порядок **Charetalia hispidae** Sauer ex Krausch 1964
 Союз **Charion globularis** Krausch 1964
 Acc. **Charetum tomentosae** (Sauer 1937) Corill. 1957
 Союз **Nitellion flexilis** Krause 1969
 Acc. **Nitellietum gracilis** Corillion 1957
- КЛАСС **POTAMETEAE** Klika in Klika et Novak 1941
 Порядок **Potametalia** Koch 1926
 Союз **Magnopotamion** (Koch 1926) Oberd. 1957
 Сообщество *Potamogeton pectinatus-Cladophora albida*
 Сообщество *Potamogeton pectinatus-Zostera noltii*
 Acc. **Potametum pectinati** Carstensen 1955
 Субасс. **typicum** Dubyna 2006
 Субасс. **potametosum perfoliati** Dubyna 2006
 Acc. **Potametum perfoliati** (W. Koch 1926) Passarge 1964
 Субасс. **typicum** Dubyna 2006
 Субасс. **potametosum pectinati** Zapletalek 1939
 Союз **Parvopotamion** (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
 Acc. **Potameto-Zannichellietum palustris** (W. Koch. 1926) Soo 1944
 Acc. **Zannichellietum palustris** Lang 1967
- КЛАСС **RUPPIETEA** J. TX. 1960
 Порядок **Ruppialia maritimaе** J. Tx. 1960
 Союз **Ruppion maritimaе** Br.-Bl. 1931
 Acc. **Ruppium maritimaе** Beguinot 1941
- КЛАСС **ZOSTERETEA MARINAE** Pignatti 1953
 Порядок **Zosteretalia** Bèguinot 1941
 Союз **Zosterion** Christiansen 1934
 Acc. **Zosteretum noltii** Harmsen 1936
 Субасс. **typicum** Harmsen 1936
 Субасс. **zosteretosum marinae** Harmsen 1936
 Acc. **Zosteretum marinae** (Van Goor 1921) Harmsen 1936

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ФИТОМЕЛИОРИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ НА «ЧЕРНЫХ ЗЕМЛЯХ» КАЛМЫКИИ

Е.Ч. Аюшева, Р.Р. Джапова, Б.В. Халгинова
 Элиста, Калмыцкий государственный университет

«Черные земли» занимают часть Прикаспийской низменности и представляют собой плоскую равнину без долин и балок, большая часть которой лежит ниже уровня океана, но отдельные участки поднимаются на 15-20 м выше этого уровня, что связано с разным геологическим возрастом (Манджиев, Клюкин, 1970).

На юге граница «Черных земель» проходит по р. Куме, на севере – по Сарпинским озерам, на востоке по р. Волге, на западе подходит к подножьям возвышенности Ергени. Их площадь, по данным Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием «Черных земель» и «Кизлярских пастбищ», составляет 3384 тыс.га (Резников, 1993).

Основная территория «Черных земель» входит в пустынную зону и лишь на крайнем северо-западе в степную зону (Зоны и типы..., 1999). Доминируют супесчаные и песчаные бурые почвы, в северо-западной части преобладают светлокаштановые почвы легкосуглинистого состава. Характерны комплексы с солонцами и лугово-бурыми

почвами, но процент участия последних незначителен (Большев, 1972).

Растительный покров служит базой традиционного пастбищного животноводства фактически круглый год. Сверхнормативное использование растительных ресурсов, участвовавшие в летний период пожары, строительство линейных сооружений и поисковых скважин нарушают растительные сообщества аридной зоны. Перечисленные негативные факторы приводят к трансформации растительных сообществ, ценные в кормовом отношении виды растений снижают обилие и исчезают.

В практике мелиоративных мероприятий по восстановлению и повышению потенциала деградированных угодий наиболее используемой является биологическая мелиорация земель. На «Черных землях» в качестве фитомелиорантов чаще других растений используются полукустарничек *Kochia prostrata*, рыхлодерновинный злак *Agropyron fragile*, полукустарник *Krascheninnikovia ceratoides*, кустарник *Calligonum aphyllum*.

Работы по фитомелиорации проводятся специалистами Республик Калмыкия и Дагестан на федеральные средства преимущественно на деградированных участках с легкими по гранулометрическому составу супесчаными и песчаными бурыми почвами и на массивах незакрепленных и слабо закрепленных растительностью песков.

Мы провели мониторинг участков, улучшенных путем фитомелиорации *Kochia prostrata* и *Agropyron fragile*. Семена этих видов использовались для полосного улучшения деградированных равнинных пастбищ. Посев семян обоих видов фитомелиорантов проведен специалистами «ООО Черные Земли» в обработанные полосы шириной 10 м, такую же ширину имеет необработанная полоса – буферная зона. Для посева использовали семена, собранные на территории «Черных земель» в местах естественного произрастания *Kochia prostrata* и *Agropyron fragile*.

В полосах улучшения участков, фитомелиорированных 8-10 лет назад посевом *Agropyron fragile*, травостой представлен ломкожитняковым фитоценозом, среднее общее проективное покрытие травостоя 30-35%, средняя высота растений житняка – 75-80 см. Продуктивность сообществ – $11,6 \pm 0,8$ ц/га воздушно-сухой массы. В буферной зоне естественный травостой представлен житняково-ковыльным сообществом с общим проективным покрытием 25-30%. Видовой состав не отличается от такового в полосах улучшения, но проективное покрытие *Agropyron fragile* ниже. Продуктивность сообщества – $6,8 \pm 0,6$ ц/га воздушно-сухой массы. На фитомелиорированных участках, подвергшихся пожарам, продуктивность в полосе улучшения значительно ниже – $2,5 \pm 0,5$, $5,4 \pm 0,4$ ц/га воздушно-сухой массы.

Систематический анализ флоры ломкожитняковых фитоценозов улучшенных и ломкожитняково-ковыльных сообществ необработанных полос показал, что видовой состав их практически не различается. Наиболее богаты видами семейства Poaceae (*Agropyron fragile*, *Stipa sareptana*, *S. lessingiana*, *Poa bulbosa*, *Anisantha tectorum*, *Eragrostis minor*), Chenopodiaceae (*Kochia prostrata*, *Salsola australis*, *Chenopodium album*) и Asteraceae (*Artemisia lerchiana*, *A. austriaca*, *Centaurea diffusa*). В фитоценозах участков, подвергшихся воздействию огня, отсутствует *A. lerchiana*. Из краснокнижных видов в буферной зоне отмечен *Iris pumila*.

На участках, улучшенных посевом семян *Kochia prostrata* 4–10 лет назад, травостой представлен прутняковым фитоценозом, среднее общее проективное покрытие травостоя 30–35%, высота растений прутняка – 35-40 см. Продуктивность прутняковых сообществ в полосах улучшения на 4-й год после фитомелиорации составила $9,8 \pm 0,8$ ц/га, на 7-ой год – $4,8 \pm 0,4$ ц/га, на 10-й год – $4,6 \pm 0,5$ ц/га. Снижение продуктивности растительных сообществ улучшенных угодий связано не только со сроками окончания активной продуктивности фитомелиоранта, но и отрицательным влиянием на них пожаров в последние годы.

Систематический анализ флоры растительных сообществ улучшенных полос и буферной зоны показал, что наиболее богаты видами семейства Poaceae (*Agropyron fragile*, *Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa*, *Eremopyrum orientale*, *Eragrostis minor*) и Chenopodiaceae (*Kochia prostrata*, *Atriplex tatarica*, *Salsola australis*). Среди краснокнижных видов отмечены *Iris pumila*, входящий в список редких видов РФ и *Tulipa biebersteiniana*,

рекомендованный в Красную книгу Республики Калмыкия (Материалы..., 2005).

Заметно изменение участия *Kochia prostrata* в полосах улучшения и буферных зонах на участках, фитомелиорированных в разные годы. *Kochia prostrata* остается ценообразующим видом в полосах улучшения до 10 лет, затем его обилие снижается в связи с проникновением в полосы улучшения других видов. В буферной зоне фитомелиорант становится субдоминантом на 4-5-й год после посева, на 10-й год проективное покрытие *Kochia prostrata* в улучшенных полосах и буферной зоне выравнивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Большивев Н.Н. Происхождение и свойства почв полупустыни. М.: Изд-во МГУ, 1972. 196 с.

Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М 1: 8 000 000. Карта. Отв. ред. Г.Н. Огуреева. М., 1999.

Манджиев С.В., Клюкин Н.В. Калмыцкая АССР// Экономико-географический очерк. Элиста: Калм. кн. изд-во, 1979. 80с.

Материалы для Красной книги Калмыкии. Под ред. В.М. Музаева. Элиста: Изд-во КГУ, 2005. 68 с.

Резников Н.И. Первые результаты реализации Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ. Ростов-на-Дону, 1993. 11 с.

КАМЕНИСТЫЕ СТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

А.В. Баянов, С.М. Ямалов

Уфа, Институт биологии Уфимского НЦ РАН

В силу сложного рельефа в степной и лесостепной зонах южноуральского региона (ЮУР) образуются местообитания с органогенно-щебнистой структурой почв. На таких местообитаниях формируются петрофитные варианты (каменистые) степей. Поскольку равнинные территории с черноземом практически полностью освоены, на сегодняшний день они являются основным вариантом степной растительности лесостепной и степной зоны Южного Урала. Увеличение их площадей связано с тем, что под влиянием сильного выпаса, при котором происходит усиление эрозии почвы и как следствие увеличения каменистости субстрата.

Территория Зауралья Республики Башкортостан (РБ) расположена в юго-восточной части республики. Она вытянута по восточным склонам Южного Урала узкой полосой с севера на юг почти на 450 км и с востока на запад на 160-170 км. Рельеф представляет собой возвышенную равнину. Исключение составляет западный район, где холмистость увеличивается, а расчлененность рельефа растет.

В основе работы – более 50 полных геоботанических описаний, выполненных авторами в течение полевых сезонов 2005-2009 гг. Геоботанические описания выполнены стандартными методами. Площадки имели размер 10 × 10 м. Классификация растительности проведена по методу Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Миркин, Наумова, 2012), с помощью пакетов программ TURBOVEG, MEGATAB (Hennekens, 1995) и TWINSpan (Hill, 1979) Выделение и наименование новых ассоциаций проводилось в соответствии с «Международным кодексом фитоценологической номенклатуры» (Вебер и др., 2005).

В результате синтаксономического анализа геоботанического материала выделена одна ассоциация *Diantho acicularis* – *Orostachetum spinosae*, положение которой в системе единиц степей Евразии показано в продромусе:

КЛАСС *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949

ПОРЯДОК *HELICTOTRICH-STIPETALIA* Toman 1969

Союз *Helictotricho-Stipion* Toman 1969

Подсоюз *Helictotricho desertori* – *Stipenion rubentis* Toman 1969

Асс. *Diantho acicularis*–*Orostachetum spinosae* Schubert et al. ex Yamalov ass. nov.

В системе класса Festuco-Brometea ассоциация отнесена к порядку настоящих степей заволжско-казахстанского типа Helictotricho-Stipetalia, петрофитные варианты которых представляют ее сообщества.

Ассоциация объединяет сообщества гиперпетрофитных степей Зауралья РБ. Ареал ограничивается распространением двух ее диагностических видов - *Orostachys spinosa* и *Dianthus acicularis*. Так, *Orostachys spinosa* в Зауралье находится на восточном пределе распространения. Он широко представлен в петрофитных степях Казахстана и Южной Сибири. В Зауралье РБ распространение вида связано с Восточным макросклоном Южного Урала и Зауральского пенеплена. Ареал второго диагностического вида ассоциации – *Dianthus acicularis*, связан с Уралом, субэндемиком которого он является. Таким образом, распространение ассоциации на западе ограничивается распространением горноколосника, с востока – гвоздикой.

Сообщества ассоциации занимают вершины, реже верхние части склонов холмов и невысоких гор. Экологические условия местообитания отличаются высокой степенью каменистости субстрата (каменистость 30-60%), нередко наблюдаются выходы на поверхность горных пород. Проективное покрытие травостоя меняется от 40 до 70%. Число видов на 100 м² в среднем 41.

Доминирует *Orostachys spinosa*. Основу травостоя составляют виды-петрофиты подсоюза *Helictotricho desertori-Stipenion rubentis* и виды настоящих степей союза *Helictotricho-Stipion* и порядка *Helictotricho-Stipetalia* (*Carex supina*, *Galatella angustissima*, *Helictotrichon desertorum*, *Hieracium echinoides*, *H. virosum*, *Onosma simplicissima*, *Poa transbaicalica*, *Potentilla humifusa*, *Scorzonera austriaca*, *Seseli ledebourii*, *Spiraea crenata*, *Stipa zalesskii*, *Verbascum phoenicium*, *Veronica incana*). Из группы видов класса с высокой константностью встречены *Veronica spicata*, *Galium verum*, *Festuca valesiaca*, *Campanula sibirica*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вебер Х.Э., Моравец Я., Терий Ж.-П. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е издание (Перевод И.Б. Кучерова, редактор перевода А.И. Соломещ) // Растительность России, 2005. № 7. С. 3-38.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. 488 с.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Anfl. Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. 865 s.

Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input processing and presentation of phytosociological data users guide // IBN-DLO Wageningen et university of Lancaster, 1995. 70 p.

Hill M.O. TWINSpan – A FORTRAN program of for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes // New-York, 1979. 90 p.

КОМПЛЕКСНЫЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИТОЦЕНОЗОВ ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И ИХ СВЯЗЬ С МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

Н.В. Беляева

Кировград, Висимский государственный природный биосферный заповедник

Фитоценозам, как динамическим системам (Миркин и др., 1989), присуща изменчивость их признаков, обусловленная ростом и развитием растений и сезонными изменениями факторов среды обитания, – сезонная динамика (Борисова, 1972). Характеризовать фенологические особенности растительных сообществ в целом, сравнивать сообщества с разным видовым составом позволяют комплексные фенологические показатели фитоценозов (Терентьева, 2011).

В работе представлены результаты многолетних фитофенологических наблюдений в растительных сообществах Висимского заповедника, сезонная динамика которых характеризуется с помощью комплексных фенологических показателей; анализируется их связь с динамикой погоды.

Висимский государственный природный биосферный заповедник (Свердловская обл.) расположен в низкогорной части Среднего Урала. Большая часть территории заповедника находится на его западном макросклоне в верховьях р. Сулём (правый приток р. Чусовой), входящей в обширный Волжско-Камский бассейн; восточная, меньшая, часть включает участок водораздельного кряжа с начинающейся здесь р. Вогулкой (левый приток р. Тагил), относящейся к Обскому бассейну. Заповедник расположен в умеренно-континентальной бореальной климатической зоне, в южнотаежной подзоне зоны бореальных хвойных лесов (тайги). Преобладающим типом растительности являются леса, покрывавшие на момент создания заповедника в 1971 г. 95% его территории. Встречающиеся на его территории луга по своему происхождению, преимущественно, являются вторичными, послелесными, поддерживавшимися сенокошением и расчистками с XVIII в. В июне 1995 г. леса заповедника попали в зону массового ветровала, что с течением времени при благоприятных погодных условиях привело к двум естественным крупномасштабным пожарам в 1998 и 2010 г.

Фитофенологические наблюдения входят в программу Летописи природы и проводятся в Висимском заповеднике на постоянных фенологических площадях (ПФП). Полевые наблюдения осуществляются с помощью первичного описательного метода (Куприянова, 2001), камеральная обработка полученных материалов – с использованием несколько видоизменённого метода комплексных фенологических показателей (Терентьева, 2011), позволяющего для каждой даты обследования ПФП рассчитать фенологические коэффициенты вегетативного (KfVeg) и генеративного (KfGen) процессов в сообществах. Для проверки статистических гипотез использована общая линейная модель – ковариационный анализ.

В настоящую работу вошли результаты фенологических наблюдений, проводившихся в течение вегетационных периодов (май-сентябрь) 1990-2012 гг. на шести ПФП заповедника. Четыре ПФП расположены в пределах топо-экологического профиля восточной горной части заповедника (400-700 м н.у.м.). Они представляют первоначально коренные лесные фитоценозы, впоследствии подвергшиеся в той или иной степени воздействию ветровала и пожара. Две ПФП – вторичные послелесные луга долины р. Сулём и его притоков.

Для метеорологической характеристики естественных сезонов и периодов года, расчёта их феноклиматических показателей использовались данные ближайшей к заповеднику метеостанции в п. Висим. Проверка их связей с погодичной изменчивостью фенологических процессов в фитоценозах проводилась с помощью коэффициентов корреляции Пирсона.

В результате было выяснено, что в среднем многолетнем аспекте рассматриваемые растительные сообщества имеют различную сезонную динамику ($F(10, 5790)=40.2$, $p=0.00$). По ходу вегетативных процессов отставали сообщества нижнего и верхнего высотных уровней топо-экологического профиля, по ходу генеративных процессов – верхнее сообщество профиля (г. Большой Сутук) и луга. Безусловным лидером по ходу фаз генеративного цикла является сообщество, приуроченное к условиям температурного оптимума горной части заповедника (г. Липовый Сутук). Сезонная динамика сообществ топо-экологического профиля значимо отличается от таковой лугов долины р. Сулём (вегетативный цикл: $F(1, 2538)=77.0$, $p=0.00$; генеративный цикл: $F(1, 2538)=62.3$, $p=0.00$).

Ход фенологических процессов в растительных сообществах существенно варьировал по годам (вегетативный цикл: $F(19, 2665)=11.9$, $p=0.00$; генеративный цикл: $F(19, 2665)=17.1$, $p=0.00$). В течение 1994-2012 гг. наблюдалась синхронная динамика значений средних фенологических коэффициентов сообществ профиля и лугов долины р. Сулём. Но значения KfVeg сообществ профиля ежегодно были несколько меньше, чем у луговых фитоценозов ($F(15, 2275)=1.8$, $p=0.03$), а для KfGen отмечена обратная картина ($F(15, 2275)=2.1$, $p=0.01$). Разница погодичных колебаний значений средних KfVeg растительных сообществ профиля была несущественной ($F(57, 1622)=1.3$, $p=0.07$). Напротив, ход генеративных процессов в них значимо отличался ($F(57, 1622)=3.1$, $p=0.00$): реакции разных сообществ на меняющиеся погодные условия в большинстве случаев были однонаправленными, но амплитуда значений KfGen была значительной.

Проверка связей между величинами средних фенологических коэффициентов фитоценозов и возможных определяющих их метеорологических факторов и феноклиматических показателей дала разнообразные и очень неоднозначные результаты. Значимые положительные корреляции обнаружились с генерализованными показателями термического режима – суммами температур за различные фенологические периоды года, а также с некоторыми показателями режима влажности и влагообеспеченности территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1972. Т. 4. С. 5-94.

Куприянова М.К., В.А. Батманов – основатель нового направления в фенологии // Фенологические методы в научных исследованиях и школе: Материалы регион. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. В.А. Батманова. Екатеринбург, 2001. С. 8-17.

Миркин Б.М., Розенберг Г.С., Наумова Л.Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. М.: Наука, 1989. 223 с.

Терентьева Е.Ю. Использование комплексных фенологических показателей в наблюдении за сезонными изменениями растительности // Отеч. геоботаника: основные вехи и перспективы. Материалы Всерос. науч. конф. с международ. участ. (С.-Петербург, 20-24 сент. 2011 г.). СПб., 2011. Т. 2. С. 240-242.

Турков В.Г., Колесников В.Г. Очерк природы Висимского государственного заповедника // Популяционные и биогеоценологические исследования в горных темнохвойных лесах Среднего Урала. Свердловск, 1977. С. 5-46.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

О.Г. Бембеева, Р.Р. Джапова

Элиста, Калмыцкий государственный университет

В пределах Республики Калмыкия северная часть Прикаспийской низменности называется Сарпинской низменностью, а в ее южной части находятся Черные земли. Сарпинская низменность отделена от возвышенности Ергени цепочкой Сарпинских озер. По Карте растительности Европейской части СССР (1980) территория Сарпинской низменности входит в подзону опустыненных степей.

Основанием для работы послужили результаты корректировки материалов геоботанического обследования кормовых угодий Октябрьского района Калмыкии, расположенного на Сарпинской низменности, выполненные нами в 2010–2012 гг.

Естественная древесная растительность на территории отсутствует. Кустарники представлены тамариксом (*Tamarix ramosissima*), который приурочен к берегам озер, приканальным полосам с засоленными почвами. Травостой растительных сообществ равнинных участков слагают многолетние плотнодерновинные (*Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *S. sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*) и рыхлодерновинные (*Agropyron desertorum*, *A. fragile*) злаки и полукустарнички, представленные преимущественно полынями (*Artemisia lerchiana*, *A. pauciflora*, *A. austriaca*) и маревыми (*Kochia prostrata*, *Camphorosma monspeliaca*). На всей территории широко распространены эфемеры и эфемероиды. Среди эфемероидов особенно обилён *Poa bulbosa*, среди эфемеров – *Anisantha tectorum*.

Зональными почвами Сарпинской низменности являются каштановые (подтип светлокаштановые), интразональными – солонцы, солончаки, луговые почвы (Бакинова и др., 2002). Одной из основных черт почвенно-растительного покрова Сарпинской низменности является комплексность – чередование участков различных сообществ, связанное со сменой условий местообитания.

Растительность на светлокаштановых легкосуглинистых почвах представлена злаково-лерхопопынными, лерхопопынно-злаковыми, ковыльными, типчаковыми, лерхопопынно-ковыльными, лерхопопынными растительными сообществами.

К солонцам средним приурочены пустынножитняково-лерхопопынные, типчаково-лерхопопынные, лерхопопынные, острецовые, прутняковые фитоценозы.

На солонцах мелких преобладают чернополынные, камфоросмово-чернополынные растительные сообщества, встречаются лерхополынные фитоценозы.

Для плоских понижений с луговато-каштановыми почвами характерны полынно-типчаковые, полынно-злаковые сообщества, злаково-полынные (полынь австрийская, полынь Лерха, житняк гребневидный, овсяница валлиская, ковыль волосовидный, тонконог гребенчатый, пырей ползучий).

Согласно геоботаническому районированию (Труды..., 1957) северная и западная части Сарпинской низменности относятся к Волго-Сарпинскому району. Здесь преобладают чернополынные сообщества на солонцах. Доминант травостоя чернополынных сообществ на солонцах мелких – *Artemisia pauciflora*, развивается во влажные периоды года – весной и осенью, летом впадает в состояние полупокоя (Джапова, 2008). Во влажные годы в травостое развиваются эфемеры и эфемероиды: *Poa bulbosa*, *Eremopyrum orientale*. Летом развиваются полукустарнички из семейства Маревые (*Camphorosma monspeliaca*, *Kochia prostrata*), достигающие осенью максимума биомассы. Значительную площадь занимают пырейные сообщества на лиманах.

Центральная часть Сарпинской низменности относится к Большецарынскому району с чернополынными сообществами на солонцах и типчаково-ромашниковыми, злаково-лерхополынными сообществами на суглинистых почвах.

Южная часть низменности относится к Сарпинскому и Приволжскому районам. Для Сарпинского района характерны полынные и злаковые сообщества, разнотравно-злаковые сообщества по сухим лиманам. Приволжский район отличается преобладанием в растительном покрове ковыльных, ломкожитняково-лерхополынных сообществ на почвах легкого гранулометрического состава и злаково-лерхополынных, лерхополынных сообществах на солонцах.

В районе Сарпинских озер распространены пырейные, ажрековые, бескильницевые, сантониннополынные фитоценозы на луговых почвах разной степени засоления. Среди луговых сообществ наиболее распространены пырейные сообщества, которые обитают на почвах, имеющих различную степень засоления и увлажнения. На незасоленных лугах сопутствующими видами являются представители разнотравья: *Inula britannica*, *Potentilla reptans*, *Glycyrrhiza glabra*. Для засоленных пырейных лугов характерно наличие *Artemisia santonica*, *Limonium gmelinii*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia distans*. Доминантом травостоя сантониннополынных фитоценозов является *Artemisia santonica*, сопутствующие виды – *Elytrigia repens*, *Aeluropus litoralis*, *Limonium gmelinii*.

В растительных сообществах в зоне подтопления вдоль оросительных и сбросных каналов, в понижениях системы Сарпинских озер распространены тростниковые (*Phragmites australis*), однолетнесолянковые (*Salsola crassa*, *Bassia sedoides*) фитоценозы. Из осоковых встречаются *Carex melanostachya*, *Juncus gerardii*, *Eleocharis palustris*, *Bolboschoenus maritimus*. Из разнотравья в травостое присутствуют *Lythrum salicaria*, *Tripolium pannonicum*, *Alisma plantago-aquatica*.

На Сарпинской низменности выявлено 4 вида растений, включенных в Красную книгу Российской Федерации: *Zingiber biebersteiniana*, *Centaurea taliewii*, *Tulipa schrenkii*, *Fritillaria meleagroides* (Материалы..., 2005). «Краснокнижными» видами Республики Калмыкия являются: *Tulipa biflora*, *T. biebersteiniana*, *Ornithogalum kochii*, *Allium paczoskianum*, *A. caspium*, *Iris pumila*, *I. pseudacorus*, *Potamogeton sarmaticus*, *Inula britannica*, *Dianthus andrzejowskianus*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Карта растительности Европейской части СССР. М 1: 2500000. Отв. ред. Т.И. Исаченко, В.М. Лавренко. Бот. ин-т им. В.Л. Комарова АН СССР, 1980.

Бакинова Т.И., Борликов Г.М., Джапова Р.Р. и др. Кормовые ресурсы сенокосов и пастбищ Калмыкии. Ростов-на-Дону, 2002. 184 с.

Растительность и кормовые ресурсы западной части Прикаспийской низменности и Ергеней // Тр. Прикасп. Экспедиции / Под ред. А.Г. Воронова. М.: Изд-во МГУ, 1957. 316 с.

Джапова Р.Р. Динамика пастбищ и сенокосов Калмыкии. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2008. 176 с.

Материалы для Красной книги Калмыкии / Под ред. В.М. Музаева. Элиста: Изд-во КГУ, 2005. 68 с.

ЭКОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЫ РЕКИ НУРЫ

А.В. Бецов, Н.И. Васильченко

*Астана, Республиканское государственное предприятие
«Научно-производственный центр земельного кадастра»*

Растительный покров долины р. Нуры (Казахстан) представлен болотистыми, настоящими и остепненными лугами. На прирусловых валах характерна древесно-кустарниковая растительность (ивняки). Кроме того, встречаются и степные и галофитно-полукустарничковые сообщества.

В зависимости от строения долины реки состав почв различен. Для хорошо сформированных долин выделяется ряд аллювиально-луговых (обычно нормальных, иногда солонцеватых) почв формирующихся на заливаемых поймах. Они сочетаются с различными (нормальными, солонцеватыми и засоленными) луговыми или лугово-каштановыми почвами по надпойменным террасам. Фрагментарно встречаются так же пойменные луговые почвы под ивняками.

Древесно-кустарниковая растительность представлена ивняками, образованными в основном двумя видами ивы (*Salix vinogradovii*, *S. triandra*). Они связаны с прирусловыми валами и песчано-галечниковыми наносами. У уреза воды располагаются прибрежно-водные тростниковые заросли (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Juncus gerardii*, *Typha angustifolia*).

На участках хорошо разработанной поймы встречаются разнообразные луга: осоковые (*Carex melanostachya*), полевицевые (*Agrostis gigantea*), лисохвостовые (*Alopecurus pratensis*), вейниковые (*Calamagrostis epigeios*), мятликовые (*Poa pratensis*), костровые (*Bromopsis inermis*). Особенно разнообразны пырейные луга

Очень характерны для некоторых участков пойм заросли кустарниковой полыни (*Artemisia procera*). На второй террасе реки обычны волоснецовые (*Leymus akmolinsensis*), вострецовые (*Leymus ramosus*) сообщества.

Флористический состав пойменных участков разнообразен и достаточно многочислен. Характерны древесно-кустарниковые компоненты *Salix triandra* и *Salix vinogradovii* с примесью других видов. По реке Нуре местами многочисленны популярные среди местного населения плодово-ягодные кустарники *Rosa majalis*, *R. glabrifolia* и *Rubus caesius*, иногда встречается лекарственное растение *Rhamnus cathartica*. Около воды обычны *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*, *T. laxmannii*, *Bolboschoenus maritimus*, *Eleocharis uniglumis*, *Sium latifolium*, *Lythrum salicaria*, а также осоки: *Carex acuta*, *C. atherodes*, *C. secaline*, *C. melanostachya*. Ценные кормовые растения луговых сообществ (*Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *Phalaroides arundinaceae*, *Scolochloa festucaceae* и другие) и 9 видов бобовых (*Glycyrrhiza uralensis*, *Medicago falcata*, *Lathyrus pratensis* и другие). Прочие характерные виды: *Artemisia procera*, *Asparagus officinalis*, *Cirsium setosum*, *Galium physocarpum*, *Geranium collinum*, *Heracleum sibiricum*, *Lycopus exaltatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha arvensis*, *Potentilla anserina*, *Silaum silaus*, *Thalictrum simplex*. Эндемичное растение – *Zygophyllum subtrijugum*. Отмечено 6 редких видов: *Glycyrrhiza uralensis*, *Lycopus europaeus*, *Plantago maxima*, *Silene procumbens*, *Stachys palustris*, *Zygophyllum subtrijugum*.

В местах с единичными плёсами и временно-пересыхающими руслами характерно обычно преобладание экологического ряда сообществ: прибрежно-водных (*Phragmites australis*), пырейных (*Elytrigia repens*) мятликовых (*Poa pratensis*, *P. angustifolia*), костровых (*Bromopsis inermis*), вострецовых (*Leymus ramosus*) на аллювиально – луговых, реже луговых засоленных почвах.

По засоленным местообитаниям отмечен следующий экологический ряд сообществ прибрежно-водной растительности (*Phragmites australis*, *Bolboschoenus maritimus*), ситниковых (*Juncus gerardii*), бескильничевых (*Puccinellia dolicholepis*), ячменных (*Hordeum bogdanii*), волоснецовых (*Leymus akmolensis*), вострецовых (*Aneurolepidium ramosum*) лугов на аллювиально-луговых засоленных почвах

На территории представлены многочисленные эрозионные русла с глубиной вреза от 0,5 до 2 м. Они наполняются водой только в весенний период, а так же после ливневых дождей

По сухим неглубоким руслам распространены остепненные луга – разнотравно-типчаково-ковыльковые (*Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Salvia stepposa*, *Eryngium planum*) ковыльково-красноковыльные (*Stipa zalesskyi*, *S. lessingiana*, *Astragalus cornutus*).

По засоленным руслам – бескильницевые (*Puccinellia dolicholepis*), вострецовые (*Leymus ramosus*), волоснецовые (*Leymus akmolinsensis*) с участками селитрянополюнных (*Artemisia nitrosa*) сообществ.

Флористический состав растительных сообществ русел представлен *Elytrigia repens* с примесью *Bromopsis inermis*, *Poa angustifolia*, *P. pratensis*, либо *Leymus ramosus* или *Puccinellia dolicholepis*, иногда *Leymus akmolinsensis*, и степными компонентами: преимущественно *Festuca valesiaca*, реже *Stipa lessingiana* и *Koeleria cristata*. Разнотравье достаточно богато и луговыми (*Filipendula vulgaris*, *Inula britannica*, *Lathyrus pratensis*, *Oxytropis pilosa*, *Rumex confertus*, *R. thyrsoiflorus*, *Stellaria graminea*), и степными (*Achillea nobilis*, *Dianthus leptopetalus*, *Eryngium planum*, *Galium ruthenicum*, *Medicago romanica*, *Potentilla argentea*, *Scorzonera stricta*, *Silene multiflora*) видами. По дну сухих русел разрастается *Polygonum aviculare*, а на засоленных местах группировки *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia europaea*, *Suaeda prostrata*, *Kalidium foliatum*. Обычны виды полыней (*Artemisia procera*, *A. nitrosa*, *A. austriaca*), иногда произрастают кусты шиповника (*Rosa majalis*). Редкие элементы представлены *Viola pumila* и *Plantago maxima*.

На почвах болотного ряда (лугово-болотных) преобладают крупные злаки (тростник, камыш, рогоз). По типу водного питания растения относятся к гидрофитам и гигрофитам. Основным доминантами являются тростник (*Phragmites australis*), рогоз (*Typha angustifolia*), камыш (*Scirpus lacustris*).

Видовой состав лугово-болотной флоры беден. К ее постоянным компонентам относятся: *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Scolochloa festucacea*, зачастую примешиваются *Cirsium setosum*, *Chenopodium chenopodioides*, *Lythrum virgatum*, *Ptarmica salicifolia*, иногда *Epilobium palustre* и *Stachys palustris*. Прочие виды: *Alisma gramineum*, *Eleocharis palustris*, *Bolboschoenus maritimus*.

Таким образом, разнообразие пойменных растительных сообществ реки Нуры связано как с особенностями почвенного покрова, так и со строением самой поймы.

ШИРОТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО БОГАТСТВА СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Н.И. Бобровская

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

На территории европейской части страны хорошо прослеживаются широтные изменения в характере растительного покрова степей, где вдоль градиента аридности климата сменяют друг друга основные подзональные типы – луговые, настоящие и опустыненные степи. Хорошо известно, что при возрастании степени аридности территории происходят заметные изменения состава степных сообществ. Нам представлялось целесообразным, в том числе и для характеристики различных типов степей, получить числовую оценку видов, характерных для их сообществ. Сотрудниками лаборатории растительности степной зоны БИН РАН при изучении современного состояния растительности были сделаны подробные описания 15 эталонных участков, расположенных во всех типах степей (Ганнибал, Панкратова, 2006; Казанцева, Бобровская, 2008; Малышева, Малаховский, 2004; Паршутина, 2008 и др.). Исследования проводились в Воронежской, Белгородской, Самарской, Саратовской, Волгоградской и Астраханской областях. Размеры ключевых участков составляли не менее 50 га. В ряде случаев их площади достигали 400-500 га, в одном из них – более 200000 га. Описания растительности

позволяли уточнить не только ее принадлежность к тому или иному типу степей, но и определить число видов в сообществах на 100 м². В подавляющем большинстве случаев также сделаны определения числа видов на 1 м².

Широтные изменения видового разнообразия определялись нами на фоне изменений основных климатических факторов – количества солнечной энергии, поступающей к поверхности земли, а также влагообеспеченности территории. Соотношение водных и энергетических составляющих сделано с помощью радиационного индекса сухости, который считается наиболее теоретически обоснованным фактором климата. Оказалось, что радиационный индекс сухости, предложенный М.И. Будыко (1984), хорошо согласуется с расположением границ основных природных зон. Для степной зоны он находится в диапазоне от 1 до 2, для «полупустынь» – от 2 до 3. Эти величины были подтверждены другими исследователями. Однако имеется информация, что в сухих центральноазиатских степях величина радиационного индекса сухости достигает 5, а в пустынных степях – 8. Это позволяет предположить, что степная растительность может существовать в условиях значительно большей степени аридности.

Поскольку предметом наших исследований являются степи европейской части страны, то в связи с появлением данных по центральноазиатским степям, нам представлялось необходимым уточнить климатические границы степной зоны, находящейся на территории европейской России. Кроме того, была сделана попытка оценить климатические рубежи основных подзональных вариантов степей. Для каждого из ключевых участков нами получена характеристика величины радиационного индекса сухости, причем при его расчетах использованы данные региональных метеостанций, ближайших к каждому из ключевых участков. Недостающие сведения по энергетической составляющей были любезно предоставлены сотрудниками лаборатории палеоклимата ГГИ. Расчеты показали, что для степей европейской части России радиационный индекс сухости находится в диапазоне от 1 до 2,67. Это хорошо совпадает с границами, очерченными ранее М.И. Будыко и другими географами. Согласно ботанико-географическому районированию, та часть «полупустыни», где преимущество имеют степные виды, геоботаники обычно относят к степям (опустыненные и пустынные степи). В связи с этим часть величин радиационного индекса сухости закономерно оказалась больше 2.

Что же касается подзональных типов степей, то согласно полученным к настоящему времени данным диапазон изменений радиационного индекса сухости в луговых степях варьирует от 1 до 1,41; в настоящих степях от 1,67 до 2,17; в опустыненных степях – от 1,77 до 2,67. Конечно, увеличение количества исследуемых территорий может внести некоторые коррективы в указанные выше величины, ведь работа по определению климатических границ существования различных позональных типов степей была проведена впервые. Анализ показал, что в направлении с юга на север степной зоны европейской части страны происходит возрастание (почти в три раза) количества семейств, участвующих в формировании растительного покрова степей. Среди ведущих семейств во всех типах присутствуют виды родов Asteraceae и Poaceae. На 100 м² в опустыненных степях приходится в среднем – 16, в настоящих – 25, в луговых степях – 51 вид. Приблизительно в таких же пропорциях меняется число видов на 1 м². Изменения видового разнообразия степных сообществ происходит на фоне увеличения почти втрое радиационного индекса сухости – от 1 на северных до 2,67 на южных границах степной зоны.

Сведения по численности видов в Стрелецкой степи, для территории которой этот индекс равен 1, были почерпнуты из литературных источников. По данным В.В. Алехина там на 1 м² было обнаружено 77 видов. Высокая видовая насыщенность на ее территории позднее была подтверждена и другими исследователями. Радиационный индекс сухости 1 в принципе означает, что здесь испарение совпадает с испаряемостью (потенциальным испарением). Столь высокого видового разнообразия сообществ ни на одном описанном нами ключевом участке встретить не удалось, но и он в остальных случаях превышал 1.

Уже давно известно, что общая картина изменения видового богатства – сокращение числа видов цветковых растений от экватора к полюсам, впрочем, считается, что его изменения не всегда носят линейный характер. Пожалуй, степную зону, в пределах которой прослеживается возрастания с юга на север видового биоразнообразия, можно рассматривать также как пример этой нелинейности.

Работа выполнена в рамках плановой темы НИР Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и при поддержке программы Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Будыко М.И. Эволюция биосферы. Л., 1984. 487 с.

Ганнибал Б.К., Панкратова Л.А. Сообщества с участием *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. в Ямской степи (Белгородская область). // Материалы международной конференции «Роль особо охраняемых территорий в сохранении биоразнообразия», Р.-н.-Д., 2006. С. 178-181.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И. Современное состояние луговых степей Центрального

Черноземья // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. РБО. XII съезд. Ч. 5. Петрозаводск, 2008. С. 125-128.

Мальшиева Г.С., Малаховский П.Д. Разнообразие степей саратовского Заволжья и их современное состояние // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 6. С. 973 – 986.

Паришутина Л. П., Пономарева Т.Г., Яцерицина Л.А. Природный парк Нижнеоперский самый крупный резерват степей в Волгоградской области // Степной бюллетень. 2008. № 25. С. 20-25.

СОВРЕМЕННАЯ ФИТОЦЕНОЛОГИЯ

В.И. Василевич

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

После 20-летнего перерыва я получил через интернет доступ к основным журналам по фитоценологии (*Ecology*, *Journal of Ecology*, *Journal of Vegetation science*, *Oikos*, *Oecologia*, *American naturalist*). За этот перерыв моего знакомства с мировой литературой по проблемам фитоценологии произошли очень серьезные изменения. Фитоценология стала аналитической наукой, опирающейся на экспериментальные и четко спланированные работы в естественных сообществах. Возросло использование математических методов. В этом докладе я остановлюсь лишь на некоторых проблемах, которые интенсивно развиваются в настоящее время, но которым уделяется очень мало внимания российскими фитоценологами.

Проблема взаимоотношений между растениями в сообществе занимает одно из центральных мест. За несколько десятилетий были накоплены данные о взаимоотношениях растений, выращиваемых в монокультурах и парных посевах на делянках и в сосудах. Возник вопрос, можно ли по совокупности парных взаимодействий судить о взаимодействиях в многовидовом естественном сообществе. В таких сообществах имеет место диффузная конкуренция, так как особи каждого вида контактируют с большим числом особей разных видов. Достаточно единодушны фитоценологи в настоящее время в том, что внутривидовые отношения далеко не всегда более напряженные, чем межвидовые. За последние 2 десятилетия все больше находит подтверждение точка зрения, что конкурентное воздействие вида определяется главным образом его биомассой. Используют для этого эксперименты с удалением обильных видов. Результаты таких экспериментов показывают, что в травяных сообществах существуют слабые конкурентные взаимодействия, примерно равные между всеми видами. Введено понятие важности конкуренции к дополнению к понятию интенсивности. Началось широким фронтом изучение корневой конкуренции. Для этого используется как обрубка корней, так и выращивание растений в сосудах с изоляцией от корней или надземных органов соседей.

Большое внимание стали уделять положительным отношениям между растениями (благоприятствованию). В неблагоприятных условиях среды (высокий абиотический стресс) крупные растения создают более благоприятный микроклимат и более высокое содержание гумуса в почве, что способствует приживанию всходов и их росту под кронами растений-нянек. Благоприятствование ярче всего проявляется в аридных условиях, но

примеры такого взаимодействия находят и в лесах. С ростом благоприятствуемых растений отношения благоприятствования могут смениться на конкурентные. Благоприятствование проявляется и на пастбищах, когда непоедаемые растения предоставляют защиту от растительноядных. Проблемой взаимоотношения растений в России занимаются только в МГУ (В.Г. Онипченко) и в СПбГУ (В.С. Ипатов).

Много внимания стали уделять пока мало понятной зависимости: всходы и подрост ряда древесных видов избегают подкроновых пространств своих взрослых деревьев. Это объясняют воздействием специфичных вредителей и патогенов, но конкретные данные об их воздействии не приводят.

Второе очень интенсивно развивающееся направление – видовое разнообразие. Оно находится в тесной связи с проблемой взаимоотношения растений. По-прежнему анализируют связь видового разнообразия и продуктивности. Максимальное видовое разнообразие находится в сообществах со средней продуктивностью. Это объясняют тем, что в этих условиях происходит смена от конкуренции за почвенные ресурсы к конкуренции за свет. В условиях высокой продуктивности получает преимущества небольшое число высоко конкурентных видов, которые подавляют значительное число слабых конкурентов. Нередко полагают, что высокое видовое разнообразие определяет высокую стабильность, но стабильной становится продуктивность при варьирующих во времени условиях среды, а при увеличении видового разнообразия растений растет стабильность более высоких трофических уровней.

Введено понятие о функциональном разнообразии, которое очень широко используется в работах фитоценологов последних двух десятилетий. Функциональное разнообразие оценивают по разнообразию функциональных признаков видов сообщества. Набор функциональных признаков разный в разных работах. Для каждого набора видов подбирают признаки, лучше отражающие дифференциацию видов. Часто используют специфическую площадь листа (m^2/g), содержание сухого вещества в листьях (г/г), максимальную высоту, вес семян, продолжительность жизни, время первого зацветания, способность к латеральному разрастанию. Эти признаки имеют прямое отношение к стратегиям жизни, по Grime. Чем менее сходны виды по таким признакам, тем ниже конкуренция между ними. Но среда приводит к конвергенции признаков (фильтр среды). По результатам Jena experiment на лугах в пойме р. Saale видовое богатство определяет 18% варьирования биомассы, а набор функциональных групп – 51%. Но состав функциональных групп более важен, чем их число. Виды в функциональных группах не полностью избыточны по своим функциям.

Видовое разнообразие включает две компоненты: видовое богатство и выравненность. Выравненность описывает распределение видов по их обилию. Высокая выравненность свидетельствует о сложении сообщества видами с близкой экологией и примерно равной конкурентоспособностью.

В последнее время появилось филогенетическое разнообразие, которое оценивает, насколько сильно различаются виды, составляющие конкретное сообщества по своему положению в филогенетической системе, построенной на основе молекулярной систематики. При этом исходят из консерватизма экологических ниш, согласно которому близкородственные виды имеют тенденцию занимать сходные экологические ниши. Но близкородственные виды могут исключать друг друга конкурентно. Пока интересных результатов не получено, но, возможно, эта концепция может помочь в выяснении экологической эволюции растений.

В последние десятилетия больше пишут не о конкуренции или благоприятствовании среди пар видов, а о сосуществовании большого числа видов в одном сообществе, что несовместимо с классической моделью межвидовой конкуренции. Здесь рассматриваются две конкурирующие гипотезы: гипотеза дополнительности (комплементарности) и нулевая гипотеза, согласно которой все виды равноценные конкуренты, не различаются по своим экологическим нишам и в случайном порядке замещают друг друга. В экспериментах дополнительность часто проявляется, т.е. с увеличением видового богатства и выравненности растет продуктивность. При работе с естественными сообществами

наоборот удаление обильных видов по одному не сказывается заметно на соотношении обилий оставшихся видов. По-видимому, дифференциация экологических ниш во многих типах сообществ не проявляется достаточно четко.

МИКОРИЗООБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕРМИНИРУЕТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ И ИХ ПОЗИЦИИ В СУКЦЕССИОННЫХ СМЕНАХ

Д.В. Веселкин

Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН

На протяжении двух последних десятилетий достигнут значительный прогресс в изучении роли микоризных симбиозов в межвидовых взаимоотношениях растений и в процессах динамики растительности.

В анонсируемом докладе будут сопоставлены несколько блоков результатов, вносящих новые аспекты в представления о роли микоризных взаимодействий в определении, во-первых, конкурентоспособности растений и, во-вторых, сукцессионных смен видов.

1. Встречаемость микориз у растений разных экологических стратегий Раменского-Грайма. Проанализированы сведения о встречаемости микориз и их типах у 769 видов травянистых и кустарничковых растений Среднего и Южного Урала, Прикамья и Кавказа с известными экологическими стратегиями Раменского-Грайма (отдельно по регионам) (Бетехтина, Веселкин, 2011; Веселкин, 2012 б).

Группы растений разных стратегий значительно и независимо от региона различаются по способности формировать те или иные микоризы. Самой однородной группой в плане взаимодействия с микоризными грибами являются конкуренты. Устойчиво взаимодействуют с грибами арбускулярной микоризы 79-87% конкурентов; лишь не более 5-10% видов этой стратегии немикоризны. Самая гетерогенная по микоризным взаимодействиям группа – стресс-толеранты; здесь арбускулярно микоризные виды составляют около половины, и наряду с ними представлены немикоризные виды, растения с эрикоидными и орхидными микоризами, а также микогетеротрофы. Среди рудералов немикоризны 40-60% видов; прочие растения этой группы обычно формируют арбускулярные микоризы.

2. Гипотеза о причинах сопряженности микоризности и конкурентоспособности. Итак, облигатная микоризность – характеристика, сопряженная со стратегическим свойством конкурентоспособности. При этом не все микоризные растения обладают свойствами конкурентов. Но для того, чтобы такие свойства были наиболее выражены, микоризность представляется необходимой.

Имеющиеся сведения позволяют выдвинуть гипотезу, что питание в симбиозе с микоризными грибами связано с уровнем конкурентоспособности не коррелятивно, но функционально. Другими словами, микоризность может рассматриваться как одна из прямых причин, обеспечивающих высокую конкурентоспособность. Таким объяснением может быть известное свойство конкурентов снижать концентрацию ресурсов во внешней среде до столь низких концентраций, при которых остальные виды ресурс использовать не могут. Агентами, регулирующими доступность ресурсов, прежде всего, элементов минерального питания, для растений являются микоризные грибы, аккумулирующие соединения азота и фосфора в своем мицелии. В результате в почвенном растворе эффективно снижается концентрация минеральных соединений азота и фосфора – единственно доступных форм биогенов для корней несимбиотических растений. Тем самым микобиоты микориз создают селективное преимущество для симбиотически связанных с ними микоризных растений в отношении успешности почвенного питания.

Приведенная гипотеза подразумевает справедливость некоторых следствий, которые могут быть проверены. Одно из них относится к упорядоченности смен видов в ходе сукцессий растительности.

3. Сукцессионная последовательность смен видов. Выполнены совмещения накопленных сведений о ходе автогенных сукцессий и микоризном статусе участвующих в них растений. В результате показано (Веселкин, 2012а, 2012в, 2012г), что в ходе первичных и вторичных сукцессий в травянистых сообществах смена видов происходит в последовательности «немикоризные растения или факультативные микоризообразователи» → «облигатные микоризообразователи». При этом соотношение видов разного микоризного статуса варьирует в сукцессионно зрелых сообществах степной и лесостепной зоны в довольно узких пределах: 5-10% немикоризных видов; 15-20% факультативно микоризных; 70-80% облигатных микоризных. В раннесукцессионных сообществах изменчивость этого соотношения существенно выше. Стабилизацию соотношения видов разной микоризности предложено рассматривать как аттрактор (устойчивое состояние признака) сукцессионного развития «трофической» структуры фитоценозов (Веселкин, 2012в), а регуляцию взаимодействия между растениями и их микобионтами – как один из механизмов сукцессий (Веселкин, 2012а). Изложенные взгляды позволяют формулировать новые вопросы, например, о способах удержания в сообществах пациентных видов или о об относительной сукцессионной устойчивости мико- и фитоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бетехтина А.А., Веселкин Д.В.
Распространенность и интенсивность микоризообразования у травянистых растений Среднего Урала с разными типами экологических стратегий // *Экология*. 2011. № 3. С. 176-183.

Веселкин Д.В. Изменение тесноты микоризных взаимодействий – вероятный механизм сукцессий растительности (на примерах сукцессий в степной зоне) // *Степи Северной Евразии: Материалы VI Международ. симпоз.* Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012 а. С. 146-149.

Веселкин Д.В. Микоризный статус трав и кустарничков разных экологических стратегий

Раменского-Грайма // *Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий. Материалы Всерос. конф. с международ. участием.* Екатеринбург: «Госиздат», 2012 б. С. 223-225.

Веселкин Д.В. Стабилизация соотношения между числом видов растений разного микоризного статуса – один из аттракторов прогрессивных сукцессий? // *Изв. Самар. НЦ РАН*. 2012 в. Т. 14, №1(5). С. 1206-1209.

Веселкин Д.В. Участие растений разного микотрофного статуса в сукцессии при формировании «агrostепи» // *Экология*. 2012. № 4. С. 270-275.

АНАЛИЗ ВСТРЕЧАЕМОСТИ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ ПО ШИРОТНОМУ ГРАДИЕНТУ

Н.В. Ветлужских

Новосибирск, Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН

Исследования проводились в центральной части Западно-Сибирской равнины в субмеридиальном направлении с 55 до 68° с.ш. Согласно зонально-провинциальному делению растительного покрова Западно-Сибирской равнины обследованная территория находится в пределах Обь-Иртышской геоботанической провинции; здесь проходят границы двух геоботанических зон: степной с лесостепной подзоной, бореальной (таежной) с 5 подзонами: подтайга, южная, средняя, северная тайга и подзона редколесий (Растительный покров..., 1985). Самые большие площади на территории Западно-Сибирской равнины приходятся на таежную зону, которая выделяется по преобладанию сообществ бореального типа растительности (Сочава, 1964).

Большая площадь, сложно организованные ландшафты, гетерогенная растительность, антропогенное влияние, труднодоступность большей части районов обуславливает актуальность проведения инвентаризационных исследований на территории Западно-Сибирской равнины. Важным элементом исследований является определение критериев зонального и подзонального деления территории. Растительность – самый информативный компонент экосистем благодаря своим физиономическим и индикационным свойствам. Внедрение новых методов и технологий позволяет точно определить координаты каждого

геоботанического описания и привязать его к конкретной точке на карте или космическом снимке.

Встречаемость вида – один из объективных способов характеристики роли вида в фитоценозе (Миркин, Розенберг, 1983). Изменение процента встречаемости видов по описаниям (относительная встречаемость вида) по географическому градиенту является наглядным показателем при характеристике пространственных закономерностей распространения растительности.

Цель данной работы – на основе относительной встречаемости видов выявить растения, диагностирующие зональные лесные сообщества Западно-Сибирской равнины по широтному градиенту.

Исследования проводились на территории Новосибирской, Омской, Томской и Тюменской областей (включая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа).

В пределах каждого градуса (от 55 до 68° с.ш.) были выбраны описания лесных фитоценозов дренированных местообитаний без явных следов антропогенной нагрузки на суглинистых субстратах. Геоботанические описания были обработаны с помощью электронной базы данных "IBIS" (Зверев, 2007). Проанализирован видовой состав лесных сообществ 13 широтных полос, соответствующих 6 зонам (подзонам) растительности. Выявлен процент встречаемости по описаниям 462 видов высших сосудистых растений (не включены древесные породы). Для выявления широтной специфики флористического состава лесных сообществ использовано 146 видов, которые встречены более чем в 10% описаний в пределах одного градуса.

Широтная специфика флористического состава лесов проявляется в изменении набора видов, часто встречающихся только или наиболее часто в фитоценозах одного широтного отрезка.

Большинство видов демонстрирует высокий процент встречаемости в узкой широтной полосе (в пределах 1-3°). Особенно много видов с локально высоким процентом встречаемости на южном и северном пределах распространения лесной растительности.

Виды, сохраняющие высокую встречаемость в большом широтном диапазоне, немногочисленны. В их числе *Chamaerion angustifolium* (L.) Scop., *Equisetum pratense* Ehrh., *Solidago virgaurea* L.

Оценка относительной встречаемости видов на каждом широтном отрезке с 55 по 68° с. ш. показала снижение количества видов с юга на север. Из 13 широтных полос только для трех (55-56°, 56-57°, 60-61° с.ш.) выявлены характерные виды. Однако такой анализ позволил выделить группы растений, которые демонстрируют общие закономерности встречаемости по описаниям, и обозначить границы распространения видов по широтному градиенту.

Виды первой группы (55-56° с.ш.) диагностируют северную границу распространения лесостепных мелколиственных лесов.

Виды второй группы (56-57° с.ш.) диагностируют границы распространения подтаежных лесов.

Третья группа видов (56-58° с.ш.) еще раз подчеркивает, что по 56° с.ш. проходит южная граница распространения зональных подтаежных лесов.

Четвертая группа видов объединяет растения с высокой встречаемостью с 55 по 58° с.ш. Видов, которые своей встречаемостью диагностировали бы южную границу распространения лесной растительности южно-таежной подзоны, не выявлено, но группа видов под номером два показывает, что она существует. После 58° с.ш. резко снижается встречаемость многих видов, в первую очередь луговых и опушечных. Третья и четвертая группы диагностируют северную границу распространения лесной растительности подзоны южной тайги.

Пятая группа (56-60° с.ш.) объединяет виды подтаежной, южно-таежной подзон, часто встречающиеся и далее на север, в среднетаежной подзоне.

В шестую группу вошли виды, которые встречаются или имеют высокий процент встречаемости с 58 по 61° с.ш. и диагностируют среднетаежные елово-кедровые леса.

Виды вошедшие в седьмую группу постепенно снижают процент встречаемости в среднетаежной подзоне и постоянно встречаются севернее 61 параллели, не теряя своих позиций и далее на север после 65° с.ш.

В восьмую группу вошли виды у которых высокий процент встречаемости начиная с 65 параллели. Это растения редколесий и тундры. Такие леса описаны как лиственничные кустарничково-мохово-лишайниковые с субарктическими элементами редколесья (Растительный покров, 1985).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск, 2007. 304 с.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. 135 с.
- Растительный покров Западно-Сибирской равнины / Ильина И.С., Лапшина Е.И., Лавренко Н.Н. и др. – Новосибирск: Наука, 1985. 252 с.
- Сочава В.Б. Классификация и картографирование высших подразделений растительности Земли // Совр. проблемы географии. М.: Изд-во АН СССР, 1964, с. 167-173.

ФИТОИНДИКАЦИЯ СТОЯНОК ОХОТНИКОВ-ОЛЕНЕВОДОВ СЕВЕРО-БАЙКАЛЬСКОГО НАГОРЬЯ

О.П. Виньковская

Иркутск, Иркутская государственная сельскохозяйственная академия

Фитоиндикация имеет значение в решении проблем обнаружения и оконтуривания этно-археологических объектов (Hörnberg и др., 1999).

Исследования современного состояния растительного покрова стоянок охотников-оленьеводов проводилось в 2009 г. в Северобайкальском районе Бурятии, при поддержке грантов «Baikal Archaeology Project» (Канада) и «BOREAS» (Евросоюз, США), и является частью эколого-этно-археологических изысканий, проводимых, в том числе, и на Байкало-Патомском нагорье (Андерсон и др., 2007; Vin'kovskaya, 2010). Цель: найти виды и сообщества растений, помогающие идентифицировать способы хозяйственной деятельности охотников-оленьеводов и особенности их системы природопользования. Было сделано 20 описаний растительного покрова эксплуатируемых и неэксплуатируемых стоянок: Озерный, Перевал, Усть-Ондоко, Старый Килгол и Новый Килгол. Использовался метод пробных площадок.

Были выделены характерные при организации стоянок зоны: функциональная зона I (ФЗ I) связана с организацией жилья человека, имеет жилые постройки человека, или останки от них. Функциональная зона II (ФЗ II) связана с организацией стоянок для оленей, имеет дымокуры, навесы, или останки от них. Функциональная зона III (ФЗ III) – зона внутри конкретного сооружения – загородки для маток и/или телят «кораль».

Северо-Байкальское нагорье является частью Байкальской горной страны и занимает пространство между Становым нагорьем и долинами рек Лены и Витима. Климат территории исследования континентальный. Среднегодовая температура воздуха от –5 до –12 °С. Продолжительность вегетационного периода составляет менее 90 дней. Почвы горные подзолистые или глее-мерзлотно-таежные. По днищам долин водотоков развиты мерзлотные почвы и криогенные формы микро- и мезорельефа. Разнообразие растительных сообществ нагорья обусловлено высотной поясностью. Выделяют особый Северобайкальский тип Забайкальской группы типов высотной поясности (Зоны и типы поясности..., 1999). К мерзлотным почвам днищ водотоков приурочен особый тип мозаичных фитоценозов «калтус».

Обследованные стоянки охотников-оленьеводов находятся на высоте от 975 до 1320 м н.у.м. и приурочены к горно-таёжному поясу, поясу подгольцовых лиственничных (*Larix dahurica*) лесов с участием *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Pinus pumila*, и горно-тундровому поясу. Горные тундры представлены сообществами кустарников из рода *Salix* (*S. arctica*, *S. bebbiana*, *S. coesia*, *S. divaricata* и др.) и рода *Betula* (*B. fruticosa*, *B. rotundifolia* и др.) с

большим участием лишайников (*Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocrae*), которые являются кормовой базой оленеводства.

Все стоянки обнаружены либо на берегу водоема, либо на берегу водотока, или в непосредственной близости от них. Проективное покрытие кустарников в сообществах изменяется от 20–30% до 90–100%. При обустройстве стоянки расчищаются за счёт вырубki и при вытаптывании территории человеком, домашними животными. Растительный покров ФЗI наиболее преобразован и лучше всего визуализируется в пространстве. Обустройство стоянок временного и постоянного характера приводит к формированию толоков, которые могут существовать долго после оставления человеком (не менее 50 лет), за счет синантропных и синантропизированных растительных сообществ с *Vicia cracca*, *Taraxacum* cf. *officinale*, *Potentilla anserina*, *Achillea asiatica*, *Plantago media*.

ФЗ II также легко диагностируются в пространстве. Действие зоогенного фактора зависит от степени увлажнения почвы: по переувлажненным западинам выражается в заочкаренности, по хорошо дренированным верхушкам бугров формируются толоки, для которых характерно участие *Festuca ovina*, *F. rubra*. На первых порах умеренный выпас и сенокосение благоприятно сказываются на продуктивности фитоценозов. Постепенно нагрузки способствуют появлению малоценных в кормовом отношении видов, что приводит к переносу стоянки.

Почвы ФЗ III сильно уплотняются, эвтрофицируются, исходные сообщества уничтожаются. Обычно кораль быстро бросается. В дальнейшем в его пределах формируются синантропные фитоценозы, которые своим составом, габитусом и аспектом резко контрастируют с фоном; часто доминируют 1-2 вида (чаще *Festuca ovina*). Даже после обрушения конструкции, место коралья долго визуализируется; фитоценозы имеют неестественную прямоугольную или квадратную форму.

На всех функциональных зонах стоянок обнаружено 55 видов сосудистых растений из 24 семейств, 7 видов лишайников. Большая часть видов имеет степень постоянства от I до II. Только 6 видов получили степень постоянства III (*Vaccinium uliginosum*, *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Erigeron acris*), один вид – IV (*Tanacetum vulgare*). Все виды довольно обычны. С максимальной степенью постоянства (V) видов не обнаружено.

Общее проективное покрытие пробных площадок колеблется от 40 до 95%. Меньшее проективное покрытие имеют эксплуатируемые площадки. Число видов на пробных площадках (от 7 до 20) также зависит от их статуса: меньше всего видов на эксплуатируемых стоянках. Доля синантропных видов (до 80%) выше на тех стоянках, «транспортная открытость» которых больше.

Полученные исследования имеют большое значение для палинологического метода исследований археологических объектов и при дешифровке данных спорово-пыльцевых диаграмм (Безрукова и др., 2012).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андерсон Д.Дж., Виньковская О.П., Вологина Е.Г. и др. Палеоэкологический подход в этно-археологических исследованиях стоянок охотников-оленьеводов Байкало-Патомского нагорья (предварительные результаты) // Этноистория и археология Северной Евразии: теория, методология и практика исследования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Харинского. Иркутск; Эдмонтон: Изд-во ИрГТУ, 2007. С. 408-413.

Безрукова Е.В., Андерсон Д.Дж., Виньковская О.П. и др. Изменение растительности и климата в котловине Большого Инятукского озера (Северо-Байкальское нагорье) в среднем-позднем голоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. 2012. № 3(51) июль-сентябрь 2012. С. 1-11.

Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: Карта для высших учебных заведений. Масштаб 1: 8000000. М., 1999. 2 л.

Hörnberg G., Östlund L., Zackrisson O., Bergman I. The genesis of two Picea-Cladina forests in northern Sweden. Journal of Ecology, 87 (1999) 800-814.

Vin'kovskaya O.P. Phytoidication of hunters and reindeer herdsman from the hinterlands of Baikal-Patomsky Upland activities (Irkutsk Region, Russia) // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов: Материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию ф-та охотоведения им. В.Н. Скалона (27-30 мая 2010 г., Иркутск). Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2010. С. 268-271.

ОЦЕНКА ВКЛАДА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВОДОРАЗДЕЛЬНЫХ КАРСТОВО-СУФФОЗИОННЫХ БОЛОТ В CO₂-ОБМЕН

Е.М. Волкова¹, А.В. Ольчев², Т.А. Каратаева¹, Е.Ю. Новенко³

¹ Тула, Тульский государственный университет

² Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

³ Москва, Институт географии Российской академии наук

Болота играют важную роль в глобальном круговороте CO₂ благодаря способности депонировать органический углерод в торфяных залежах (Вомперский, 1994). Количество связанного углерода в болотах определяется соотношением между поглощением CO₂ болотной растительностью в процессе фотосинтеза и выделением CO₂ при дыхании растений и при разложении органического вещества торфа. Исследования CO₂-обмена весьма актуальны в слабозаболоченных регионах, поскольку роль болот этих территорий остается недостаточно изученной. Предварительные исследования проводились на пойменных болотах, подвергшихся осушению, и на естественных водораздельных болотах карстово-суффозионного происхождения, имеющих сплошную залежь и образовавшихся по типу “bottom up”. Результаты показали преобладание процессов депонирования углекислоты над эмиссией газа в атмосферу.

Детальные исследования CO₂-обмена начаты на сплавинном болоте Главное (“top down” путь образования) с использованием метода экспозиционных камер и портативного инфракрасного газоанализатора LI-840 (США). Измерения потоков проводили во второй половине вегетационного сезона 2012 г. в фитоценозах *Betula pubescens* – *Thelypteris palustris*, *Betula pubescens* – *Scirpus palustre*, *Betula pubescens* – *Menyanthes trifoliata* – *Sphagnum riparium* (окрайка болота) и *Rhynchospora alba* – *Carex rostrata* – *Sphagnum magellanicum* + *S. fallax* (центральная часть сплавины). В каждом сообществе параллельно измеряли уровень залегания болотных вод (УБВ), температуру воздуха и торфа (глубина 5 см), освещенность, минерализацию и содержание кислорода в болотных водах. Следует отметить, что потоки измеряли для травяного и мохового ярусов (без учета роли древостоя).

Результаты исследования показали, что максимальная освещенность способствует более интенсивному фотосинтезу: в очеретниково-осоково-сфагновом сообществе показатель составляет 6,1 мкмоль CO₂/м²/сек, а под пологом древостоя на окрайках болота - заметно ниже, и для травяного яруса берёзово-телиптерисового сообщества составляет 3 мкмоль CO₂/м²/сек, а в берёзово-камышёвом – 1,1 мкмоль CO₂/м²/сек, что определяется водным режимом. Пересчет на продуктивность фотосинтеза показал, что наиболее высокие показатели характерны для берёзово-телиптерисового сообщества, где продуктивность травяного яруса составляет 0,82 мгС/г/час. Очеретниково-осоково-сфагновое сообщество характеризуется продуктивностью фотосинтеза 0,47 мгС/г/час, а травяной ярус в берёзово-камышёвом – 0,24 мг С/г/час.

Для характеристики CO₂-обмена в разных сообществах помимо процессов связывания углекислоты определяли интенсивность эмиссии CO₂. Результаты показали, что наиболее низкая интенсивность дыхания характерна для очеретниково-осоково-сфагнового сообщества, где она составляет 2,51 мкмоль CO₂/м²/сек. Это обусловлено слабой интенсивностью разложения растительных остатков при высоком обводнении. Наиболее активно разложение отмерших частей растения протекает в берёзово-камышёвом сообществе, где эмиссия углекислоты составляет 5,2 мкмоль CO₂/м²/сек. Причиной этого является оптимальная аэрация корнеобитаемого горизонта, что усиливает активность микрофлоры и увеличивает интенсивность разложения отмерших растительных остатков. В берёзово-телиптерисовом сообществе интенсивность потоков CO₂ занимает промежуточное положение и составляет 3,05 мкмоль CO₂/м²/сек. Следует отметить, что во всех сообществах эмиссия CO₂ складывается из «почвенного дыхания» и дыхания

надземных частей растений, однако во всех случаях наибольшую долю в CO_2 -потоке составляет выделение углекислоты из торфа («почвенное дыхание») – 71-100%.

Сравнение процессов связывания CO_2 (интенсивность фотосинтеза) и скорости эмиссии CO_2 показало, что процессы депонирования выше в очеретниково-осоково-сфагновом сообществе, поскольку интенсивность фотосинтеза в 2,4 раза выше скорости выделения CO_2 в процессе дыхания. В берёзово-телиптерисовом сообществе эти процессы протекают практически с одинаковой скоростью, а в берёзово-камышёвом сообществе интенсивность выделения CO_2 в 5 раз превышает интенсивность фотосинтеза, поэтому данное сообщество в момент исследования являлось источником CO_2 для атмосферы.

Понимание выявленных процессов свидетельствует о том, что травяной и моховой ярусы изучаемых сообществ играют разную роль в углеродном балансе. Это обусловлено их экологическими условиями и проявляется в соотношении процессов «депонирование – эмиссия» углекислоты. Как результат, исследуемые компоненты растительных сообществ отличаются по «пулу» CO_2 в атмосферу, что коррелирует со степенью разложения торфа (низкая степень разложения торфа в очеретниково-осоково-сфагновом сообществе центра сплавины – 5-10%, в окраинных ценозах степень разложения варьирует от 15 до 25%) и активностью микроорганизмов (Волкова и др., 2010), обеспечивающих разложения отмерших частей растений и прирост торфа. Дальнейшие исследования будут направлены на выявление роли древесного яруса CO_2 -обмене. Это позволит выявить особенности функционирования растительных сообществ и их роль в формировании структурных компонентов болотных биогеоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Волкова Е.М., Головченко А.В., Самощенко Н.В., Музафаров Е.Н. Микробиологическая характеристика торфов Тульской области // Изв.

Тульск. гос. ун-та. Естеств. науки. 2010. Вып. 1. С. 204-214.

Волперский С.Э. Роль болот в круговороте углерода. В кн. Биогеоэкологические особенности болот и их рациональное использование. М.: Наука, 1994. С. 5-37.

КОНТРАСТНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ МОЗАИКИ ФИТОЦЕНОЗОВ КОРЕННЫХ ЕЛЬНИКОВ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В.А. Воронина, Д.М. Мирин

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Горизонтальное строение фитоценозов является одним из основных параметров растительных сообществ, наряду с составом, вертикальным строением, структурой и характеристиками динамики. Закономерности пространственной организации неразрывно связаны с видовым разнообразием, ярусностью, системой взаимоотношений между фототрофными организмами и биотопом, отражают особенности прошлого и будущего состояния фитоценоза. Растительные сообщества могут иметь очень разное горизонтальное строение. Наиболее распространенной группой вариантов пространственной организации растительных сообществ является мозаичность.

Мозаичность может быть охарактеризована средним размером основных элементов, видом размещения пятен мозаики (регулярное, случайное, клинальное), их условной формой (неправильная, округлая, вытянутая / линейная), числом основных типов элементов. Кроме того, одним из важных показателей мозаичности является ее контрастность – степень различий в составе и строении между элементами мозаики и относительная ширина границ между пятнами. Повышение контрастности мозаичности сопровождается, по-видимому, ослаблением взаимозависимости элементов мозаики в процессах функционирования и динамики растительных сообществ. Пятна мозаики, возникшие вследствие разных причин, могут иметь разную степень отличия от фонового покрова. Деструктогенные элементы неоднородности фитоценоза поначалу должны иметь высокую контрастность на общем фоне, со временем отличия сглаживаются. Уровень различий между подпологовыми микрогруппировками растительности в лесах могут

существенно различаться при оценке по разным ярусам. Вопрос о контрастности мозаичности на данный момент является неразработанным.

Проведено исследование мозаичности в 3-х наиболее сильно различающихся группах коренных ельников на территории Центрально-Лесного государственного природного биосферного заповедника (Тверская обл.; подзона южной тайги у границы с хвойно-широколиственными лесами). Объектами изучения были выбраны приручьевой ельник (ельник с широколиственными породами высокотравно-крупнопоротниковый), неморальный ельник (кленово-ельник зеленчуковый) и бореальный ельник (ельник кислично-чернично-зеленомошно-сфагновый). Основные анализы проведены для 2-х уровней мозаичности: парцелл (элементов неоднородности нижних ярусов, обусловленных различиями в древесном пологе, а также соответствующие им по размерам микроэкологические микрогруппировки; далее обозначается как мозаичность 1-го уровня) и тессер (элементов неоднородности нижних ярусов, обусловленных влиянием отдельных особей деревьев; а также соответствующие им по размеру элементы ветровально-почвенных комплексов, зоогенные пятна и др.; далее – мозаичность 2-го уровня) (Карпачевский и др., 2007). Контрастность состава микрогруппировок оценена путем расчета попарных коэффициентов сходства Жаккара отдельно для травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов.

Мозаичности 1-го уровня наиболее выражена в приручьевом лесу, где на площади 200 м² описано 11 контуров этого ранга, отнесенных к 5 типам контуров. В неморальном ельнике на площади 400 м² описано 6 контуров 1-го ранга, объединенных в 4 типа; в бореальном ельнике – 4 контура, каждый – отдельного типа. Мозаичность 2-го уровня выражена в исследованных сообществах совсем иначе: в приручьевом и бореальном ельниках описано по 54 контура 2-го ранга (12 типов контуров в приручьевом лесу и 9 типов – в бореальном), а в неморальном ельнике пятна неоднородности данного уровня менее разнообразны (28 контуров, объединенных в 7 типов).

Элементы мозаики 1-го ранга характеризуются, как правило, меньшим количеством специфичных видов, встречающихся (почти) только в контурах одного типа, по сравнению с пятнами мозаики 2-го ранга. Эта закономерность действует как в травяно-кустарничковом, так и в мохово-лишайниковом ярусе.

Между контурами 1-го ранга сходство по видовому составу травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов имеет близкие показатели. Мозаичность 1-го уровня менее контрастна по видовому составу (коэффициенты Жаккара наиболее высокие) в приручьевом ельнике. Примерно такая же степень флористического сходства между микрогруппировками 1-го ранга в бореальном ельнике. Наиболее контрастны по видовому составу элементы мозаики неморального ельника.

Элементы мозаики 2-го уровня по сравнению с 1-м уровнем сильнее различаются между собой по видовому составу. Причем в приручьевом и неморальном ельниках даже однотипные микрогруппировки 2-го ранга имеют значительно более низкий уровень флористического сходства напочвенного покрова, чем парцеллы. В бореальном ельнике контрастность по видовому составу микрогруппировок 2-го ранга ниже. Во всех обследованных участках коренных ельников наиболее разнородный состав оказался в группе выраженных пятен пристволовых повышений, между микрогруппировками на валеже, а также в группах микрогруппировок на ветровальных буграх и в ветровальных западинах.

По сходству строения наиболее контрастны оказались парцеллы в приручьевом ельнике, менее контрастны – в неморальном ельнике, и наиболее сходны по строению напочвенному покрову микрогруппировки 1-го ранга в бореальном лесу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Карпачевский Л.О., Зубкова Т.А., Ташинова Л.Н., Руденко Р.Н. Почвенный покров и

парцеллярная структура лесного биогеоценоза // Лесоведение. 2007. № 6. С. 107-113.

Мишин Д.М. Внутрифитоценозные элементы неоднородности растительного покрова // Изв. Самар. НЦ РАН. 2012. Т. 14, № 1(5). С. 1320-1323.

СИНТАКСОНОМИЯ И ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВ НИЖЕГОРОДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

В.П. Воротников, Е.А. Новиков, А.В. Чкалов

Нижегород, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Пойменные дубравы – специфическая субформация, сообщества которой подвержены как влиянию постоянно меняющихся экологических факторов речной поймы (поемность, аллювиальность и др.), так и антропогенному воздействию. Естественный растительный покров долин крупных рек Нижегородского Поволжья (Волги, Оки, Ветлуги, Керженца) сильно изменен деятельностью человека (Полуяхтов, Давидюк, 1973; Куприянов и др., 1995). Кроме того, в связи со строительством на Волге каскада ГЭС и водохранилищ, леса в поймах этой реки и её крупных притоков были уничтожены, или оказались в условиях изменившегося гидрологического режима, что привело к изменению их ценотической структуры и флористического состава. Вместе с тем флора и растительность, динамические процессы, экологическая специфика пойменных лесов Нижегородского Поволжья, особенно дубовых, изучены недостаточно, за исключением отдельных работ, имеющих лесоводственную направленность (Куприянов и др., 1995; Невидомов, Невидомова-Малаха, 2002).

Цель данной работы – оценить ценотическое разнообразие, выполнить эколого-флористическую классификацию сообществ пойменных дубрав Нижегородского Поволжья.

Объект исследования – дубравы, произрастающие в поймах рек Волги, Оки, Ветлуги, Керженца в пределах территории Нижегородской области. Было обработано 123 геоботанических описания, выполненных авторами, и разработана их синтаксономия. Ниже приводится перечень выделенных синтаксонов.

1. Асс. *Molinio-Quercetum* nov. prov. Диагностические виды (д.в.): *Molinia coerulea*, *Moeringia trinervia*. Представлена только в пойме р. Керженец, сложенной небогатými супесчаными и песчаными, преимущественно кислыми, почвами.

2. Асс. *Junipero-Quercetum* nov. prov. Д. в.: *Solidago virgaurea*, *Tilia cordata* A2, *Populus tremula* A2, *Padus avium* B, *Juniperus communis*, *Juniperus communis*, *Viola canina*, *Betula pendula* B, *Calamagrostis epigeios*, *Galium physocarpum*. Объединяет сообщества дубовых лесов, приуроченных к склонам высоких грив центральной поймы рек Ветлуги и Керженца. Почвы также супесчаные, относительно небогатые.

3. Асс. *Filipendulo-Quercetum* Polozov et Solomeshch 1999 (класс *Quercetum* – *Fagetum* Br.-Bl. et Vl. in Vl. 1937, порядок *Fagetales sylvaticae* Pavl., Sokol. et Wallisch 1928, союз *Alnion incane* Pavl., Sokol. et Wallisch 1928).

3.1. Субасс. *typicum*.

3.1.1. Вариант *Typica* объединяет сообщества мезогигрофитных дубовых лесов речных пойм. Они наиболее распространены в районе исследований, преимущественно в поймах Волги, Оки, в меньшей степени – Ветлуги и Керженца. Д. в.: *Filipendula ulmaria*, *Vicia sepium*.

3.1.2. Вариант *Vincetoxicum hirundinariae* носит несколько более ксерофильный характер и встречается в пойме Оки. Д. в.: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Trifolium medium*, *Poa pratensis*.

3.2. Субасс. *franguletosum alni*. Д. в. *Frangula alnus*.

3.2.1. Вариант *Typicum* – д.в. варианта *Populus tremula* A, *Populus tremula* B.

3.2.2. Вариант *Cirsium oleraceum*. Д. в.: *Cirsium oleraceum*.

4. Асс. *Vincetoxico-Quercetum* вариант *typicum* ass nov. prov. Фитоценозы её встречаются только в поймах Оки и (в меньшей степени) Волги. Приурочены к вершинам грив центральной поймы, имеют изреженный древостой (сомкнутость до 0,5).

4.1. Вариант *Typica*. Д. в.: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Trifolium medium*.

4.2. Вариант *Poa pratensis*. Д. в.: *Poa pratensis*, *Alopecurus geniculatus*, *Galium verum*, *Phleum pratense*, *Genista tinctoria*, *Achillea millefolium*.

5. Асс. *Fragario-Quercetum* nov. prov. Д. в.: *Fragaria vesca*, *Galium mollugo*, *Geum urbanum*, *Ranunculus polyanthemos*, *Hieracium umbellatum*, *Coronaria flos-cuculi*, *Lathyrus pratensis*.

Об экологической специфике названных ассоциаций позволяют судить данные таблицы.

Оценка положения ассоциаций пойменных дубрав в пространстве ведущих экологических факторов (средние значения баллов экологических шкал Д.Н. Цыганова)

Ассоциации Экологические шкалы Д.Н. Цыганова	1	2	3	4	5
Увлажнения почв (Hd)	13,3	12,5	12,6	12,1	12,2
Солевого режима почв (Tr)	6,1	6,9	7,1	7,3	7,2
Кислотности почв (Rc)	6,4	6,9	7,1	7,3	7,1
Богатства почв азотом (Nt)	5,1	5,3	5,7	5,5	5,7
Переменности увлажнения почв (fH)	4,8	5,4	5,6	5,7	5,6
Освещенности-затенения (Lc)	4,6	4,4	4,2	3,9	3,9

Представленные данные показывают, что довольно богатые почвы свойственны сообществам асс. 5 и 4, а относительно небогатые – асс. 1 и 2. Для последних также характерен мезоацидофильный уровень их кислотности, тогда как для асс. 5 и 4 – свойственны слабокислые или близкие к нейтральным почвы. Относительно влажности почв и переменности их увлажнения наиболее различаются фитоценозы асс. 1 и асс. 4. В сообществах асс. 4 и 5 – разреженно-лесной режим освещенности-затенения, тогда как в ценозах остальных асс. – близкий к светло-лесному.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Куприянов Н.В., Веретенников С.С., Шишов В.В. Леса и лесное хозяйство Нижегородской области. Н. Новгород: Волго-Вятское кн. изд-во, 1995. 352 с.

Невидомов А.М., Невидомова-Малаха Е.В. Ассоциации пойменных дубрав Нижегородского Поволжья // Лесной журн. 2002. № 2. С. 98-104.

Полухтов К.К., Давидюк Л.К. Пойменные дубравы Затонского лесничества Борского лесхоза Горьковской области // Учен. зап. Горьковск. гос. ун-та. Сер. биол. 1973. Вып. 162. С. 49-55.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИСТВЕННИЧНЫХ ЛЕСОВ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Л.П. Габышева

Якутск, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

В бореальных лесах пожары являются естественным экологическим фактором (Уткин, 1965; Санников, 1983; Тимофеев и др., 1994, Фуряев, 1996 и др.), но в связи с резким увеличением в последние десятилетия доли антропогенных пожаров, их влияние на состояние и динамику экосистем усилилось.

Для раскрытия проблемы формирования лиственничных лесов после пожаров нами изучено естественное лесовозобновление на гарях. Исследования проведены в лесах Мегино-Кангаласского и Таттинского улусов в лиственничниках брусничного ряда и их разновозрастных гарях. При этом использованы общепринятые лесоводственно-геоботанические методы (Сукачев, Зонн, 1961; Побединский, 1966). Исследования проведены на гарях, пройденных устойчивым низовым пожаром с полностью погибшей растительностью (Лыткина, 2010).

Процесс естественного возобновления гарей определяется численностью самосева каждой породы и их соотношением на разных стадиях восстановительной динамики, которая показана в табл.

Так, на 1-2-летней гари на минерализованных, увлажненных после пожара почвах начинается поселение самосева лиственницы (54,2–80,0 тыс. экз./га). До 12-летнего возраста отмечается тенденция снижения численности подроста лиственницы (до 11,9 тыс.

экз./га, до 44,7%) и, наоборот, увеличения численности ив, образующих кустарниковый ценоз (от 13,8 до 20,0 тыс. экз. /га, 51,9%). На 22-летней гари происходит резкое увеличение количества подроста лиственницы (93,2 тыс. экз./га) и березы (34,4 тыс. экз./га), что приводит к почти полному вытеснению ивы из состава самосева (1,9%). К 45-50 годам жизненный цикл сравнительно одновозрастных берез, которые заселяют гарь на начальных этапах сукцессии, заканчивается, и численность самосева березы резко падает. В результате сильной внутри- и межвидовой конкуренции на 58-летней гари остается всего лишь 3,1 тыс. экз./га лиственницы (91,2%) и 0,2 тыс. экз./га березы (5,9%).

Численность самосева древесных пород на гарях лиственничника брусничного

Возраст гари	Порода	Количество учетных площадок, n	Численность подроста, тыс. экз./га, $M \pm m$
1	Л	14	$52,1 \pm 7,4$
	Б	14	$2,1 \pm 0,8$
	Всего		$54,2 \pm 7,5$
2	Л	3	$66,7 \pm 7,1$
	Б	3	$13,3 \pm 1,4$
	Всего		$80,0 \pm 8,5$
9	Л	10	$44,0 \pm 7,3$
	Б	10	$1,0 \pm 0,1$
	И	10	$20,0 \pm 1,5$
	Всего		$65,0 \pm 8,9$
12	Л	8	$11,9 \pm 1,1$
	Б	8	$0,9 \pm 0,6$
	И	8	$13,8 \pm 2,7$
	Всего		$26,6 \pm 4,4$
22	Л	8	$93,2 \pm 15,0$
	Б	8	$34,4 \pm 9,9$
	И	8	$2,5 \pm 2,4$
	Всего		$130,1 \pm 25,2$
58	Л	8	$3,1 \pm 0,04$
	Б	8	$0,2 \pm 0,01$
	Всего		$3,4 \pm 0,05$

В результате анализа распределения самосева по высотным группам выявлено, что на молодых гарях (1-2-летние) распространен самосев лиственницы высотой до 0,1 м (85% от общего количества самосева) и высотой до 0,5 м (15%). При этом на 2-летней гари доля всходов высотой до 0,1 м уменьшается от 82% до 67%, увеличивается доля подроста высотой от 0,1 до 0,5 м – 17%. В структуре подроста увеличивается доля самосева березы (13% в группе высот до 0,1 м и 4% в группе высот 0,1-0,5 м). Структура молодняковых насаждений на 9-12-летних гарях усложняется, значительную часть, кроме самосева лиственницы и березы занимают ивы. На 9-летней гари доля самосева лиственницы высотой от 1,5 до 3,0 м существенна (42%), ивы имеют меньшую долю от всей структуры возобновления. На 12-летней гари картина несколько иная. Благодаря быстрому темпу роста, ивы уже существенно превышают самосев лиственницы по высоте (13% на высоте 1,5-3,0 м) и по занимаемым высотным группам (от 7 до 22% в большинстве высотных групп). Самосев березы в структуре возобновления роли практически не играет. Появление новых всходов на гарях лиственничника брусничного, по нашим данным, идет в среднем до 10-ти лет после пожара. На 12-летней гари новых всходов высотой до 0,1 м не зафиксировано.

В структуре формирующейся растительности 22-летней гари основную роль играет подрост лиственницы (52%) и березы (25%) высотой от 1,5 до 3,0 м, что и подтверждается названием стадии – березово-лиственничного молодняка. Также имеются лиственницы высотой от 3,0 до 10,0 м. На 58-летней гари господствуют одновозрастные лиственничные древостои высотой до 10,0 м (44%). Отставшие в росте лиственницы находятся в группе

высот от 3,0 до 10,0 м (26%). К этому времени береза почти полностью вытесняется лиственницей.

Таким образом, в условиях Центральной Якутии при недостаточности увлажнения значительно успешнее возобновление древесных пород идет на гарях и вырубках. Результаты исследования подтверждают, что лесные пожары способствуют быстрому восстановлению леса и имеют положительную роль в динамике лесного покрова. Но с лесохозяйственной точки зрения отрицательное влияние пожаров очевидно, одним из результатов которых является преобладание низкопродуктивных и малоценных молодняковых и средневозрастных древостоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лыткина Л.П. Лесовосстановление на гарях Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия). Новосибирск, 2010. 118 с.

Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М., 1966. 60 с.

Санников С.Н. Циклически-эрозийно-пирогенная теория естественного возобновления сосны обыкновенной // Экология. 1983. № 1. С. 3-9.

Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М., 1961. 144 с.

Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. Якутск, 1994. 140 с.

Уткин А.И. Леса Центральной Якутии. М., 1965. 208 с.

Фураев В.В. Роль пожаров в процессе лесообразования. Новосибирск, 1996. 252 с.

АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АЛАСОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Л.Д. Гаврильева

Якутск, Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера
Северо-Восточного федерального университета

Увеличение интенсивности антропогенного воздействия вызывает существенные изменения растительности аласов. Аласы Центральной Якутии – это не только кормовые угодья, их растительность содержит своеобразные сообщества от степных до прибрежно-водных, расположенных концентрическими поясами вокруг озера. При интенсивном бесхозяйственном использовании происходит пастбищная дигрессия с трансформацией естественных сообществ, уменьшением биоразнообразия, продуктивности, сокращением площадей сенокосных угодий. В результате эколого-флористической классификации растительности на аласах разной степени пастбищной нагрузки выявлено 18 ассоциаций, 20 субассоциаций, 23 варианта, относящиеся к 6 классам (Гаврильева, Миронова, 1998). При сильном выпасе в травостой верхнего и среднего поясов аласов внедряются практически одни и те же виды, принадлежащие к классу *Artemisietea jacuticae* Gogoleva et al. 1987 (Гоголева и др., 1987). На нижнем поясе 16% видов также принадлежат этому классу. Ординация видов выявила 3 стадии пастбищной дигрессии: I – слабый выпас, II – средний выпас, III – сильный выпас. Виды, хорошо адаптированные к режиму интенсивной антропогенной нагрузки, постепенно вытесняют виды, естественные для определенных поясов аласов. Сообщества естественной растительности аласов сменяются в ходе пастбищной дигрессии сообществами антропогенного происхождения.

В связи с деградацией аласной растительности, особенно вокруг населенных пунктов, проблема ее восстановления приобретает все большую актуальность. Восстановительная сукцессия пастбищ изучалась на двух аласах Лено-Амгинского междуречья Центральной Якутии: верхнем недостаточного увлажнения и среднем оптимального увлажнения.

На верхнем поясе были изолированы от выпаса участки осочково-пырейного типа с доминированием *Elytrigia repens*, *Carex duriuscula*, который соответствует II стадии дигрессии (надземная фитомасса 2,1 ц/га, высота травостоя 5-7 см) и полынно-осочкового типа (*Carex duriuscula* и *Artemisia jacutica*), находящегося на III стадии дигрессии (надземная фитомасса 2,8 ц/га, высота 5-10 см).

На среднем поясе изолированы от выпаса участки пырейного типа (*Elytrigia repens*, *Puccinellia tenuiflora*), который занимает промежуточное положение между II и III

стадиями дигрессии (надземная фитомасса 2,2 ц/га, высота 10 см и сведово-горцового типа (*Suaeda corniculata*, *Knorringia sibirica*), который можно определить как IV стадию дигрессии, т.к. из-за сильного вторичного засоления, возникшего вследствие неумеренного выпаса травостой представлен преимущественно галофитом *Suaeda corniculata* (надземная фитомасса 20,2 ц/га).

Изучение трехлетнего изолирования показало, что продуктивность на обоих участках верхнего пояса значительно (до 5 раз) увеличилась в первый же год, в последующие годы наблюдается небольшое снижение. Продуктивность естественных кормовых угодий аласов Центральной Якутии сильно зависит от метеорологических условий, главным образом атмосферных осадков. В годы наблюдений за май-июль месяцы выпало следующее количество осадков: в 2009 г. (до изоляции) – 58 мм, в 2010 – 96 мм, в 2011 – 70 мм, в 2012 – 50 мм.

В сообществе осочково-пырейного типа надземная фитомасса в первый год повышается за счет злаков, в основном *Elytrigia repens*, а также *Poa transbaicalica*. На втором году изоляции происходит восстановление надземной фитомассы разнотравья (*Artemisia commutata*, *Taraxacum ceratophorum* и др.) и *Carex duriuscula*. На третий год в условиях недостатка атмосферных осадков разрастается ксерофит *Carex duriuscula*. Коэффициент флористического сходства (по Жаккару) при сопоставлении списка видов до изоляции и на третий год опыта составляет 80%.

Снятие нагрузки на участке сильной сбитости (полынно-осочковый тип) способствует восстановлению злаков: в первую очередь это *Hordeum brevisubulatum*, в меньшей степени *Elytrigia repens* и *Poa transbaicalica*. В последующие годы, хотя соотношение агроботанических групп почти сохраняется, флористический состав несколько меняется. *Hordeum brevisubulatum* остается доминантом, *Poa transbaicalica* увеличивает свое участие, а *Elytrigia repens* так же, как и *Artemisia jacutica* постепенно выпадает из травостоя. Появляются такие виды разнотравья, как *Potentilla stipularis* – индикатор стадии средней сбитости, *Thalictrum simplex* – индикатор сенокосной стадии (Гаврильева, 2009).

На среднем поясе на участке пырейного типа продуктивность после изоляции выросла на 10 ц/га, в последующие годы наблюдается уменьшение надземной фитомассы, связанное с засушливой погодой. Травостой на второй-третий год состоял в основном из *Elytrigia repens*, с небольшим участием *Puccinellia tenuiflora*.

Продуктивность участка сведово-горцового типа до изоляции была немалой вследствие разрастания *Suaeda corniculata*. При изолировании от выпаса наблюдается значительное возрастание массы *Puccinellia tenuiflora*, которая на втором году становится доминантом, вместе с ней в сообществе остается *Knorringia sibirica*. Однолетник галофит *Suaeda* постепенно вытесняется и выпадает из сообщества.

Таким образом, изоляция сбитых аласных пастбищ способствовала быстрому увеличению продуктивности и вертикальной структуры: надземная фитомасса и высота травостоя на всех опытных участках в первый же год была выше, чем на сенокосных аласах. Процесс восстановления видового состава зависит от типа сообществ. Наиболее интенсивно изменяется видовая структура полынно-осочкового участка, где *Hordeum brevisubulatum* разрастаясь, вытесняет сорное разнотравье и на третий год в травостой единично внедряются виды-индикаторы сенокосной стадии и сведово-горцового типа, где на второй-третий год происходит полная смена доминантов видами, которые играют основную роль в естественных сообществах аласов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гаврильева Л.Д., Миронова С.И. Пастбищная дигрессия растительности аласов Лено-Амгинского междуречья // Наука и образование. 1998. № 1. С. 65-69.

Гаврильева Л.Д. Анализ отношения видов растительности аласов Центральной Якутии к

пастбищной нагрузке // Проблемы региональной экологии. 2009. № 2. С. 20-23.

Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. Синтаксономия и симфитосоциология растительности аласов Центральной Якутии. Иркутск, 1987. 176 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

СТРУКТУРА НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В МОХОВО-ЛИШАЙНИКОВЫХ СОСНЯКАХ

Н. В. Геникова

Петрозаводск, Институт леса Карельского НЦ РАН

В ранее проведенных исследованиях растительного покрова в брусничных и черничных сосняках (Геникова, 2011; Геникова, 2012) была выявлена реакция видов травянистых растений, кустарничков, мхов и лишайников на влияние деревьев, а также приуроченность видов к определенным зонам фитогенного поля.

В данном исследовании с целью изучения структуры напочвенного покрова в мохово-лишайниковых сосняках в 2010-2012 гг. были проведены описания одной постоянной (сосняк 150 лет, расположенный в заповеднике «Кивач» (подзона средней тайги) и двух временных пробных площадей (сосняки 55 и 70 лет, подзона северной тайги).

Исследования структуры напочвенного покрова проводились с использованием трансект, заложенных между деревьями и разбитых на микроплощадки размером 20х50 см (0,1 м²), на которых отмечалось проективное покрытие видов сосудистых растений, мхов и лишайников. Данные о проективном покрытии отдельных видов разбивались на 4 группы, соответствующие визуально выделяемым 4 зонам фитогенного поля (приствольное повышение, подкроновое пространство, зона границы кроны, межкroновое пространство) (Крышень. 1998). Было проведено картирование части постоянной пробной площади (400 м²). Закономерности распределения видов и их ассоциированности в зависимости от древесного яруса определялись с использованием математических методов (дисперсионный анализ, коэффициенты сопряженности Коула с использованием четырехпольной таблицы присутствия-отсутствия видов и др.) (Василевич, 1969; Плохинский, 1970).

Во всех исследованных сообществах сосняков мохово-лишайниковых в напочвенном покрове было отмечено 18 видов растений, из них 6 видов травяно-кустарничкового яруса и 11 – мохово-лишайникового яруса. Древесный ярус в каждом сообществе состоит только из *Pinus sylvestris*. Соотношение кустистых лишайников и зеленых мхов в исследованных сосняках неодинаково. Наибольшее обилие лишайников (85%) отмечено в 70-летнем сосняке; в 55-летнем сообществе с недавним пожаром обилие лишайников составляет 80% и практически отсутствуют мхи; в 150-летнем сосняке зеленые мхи (*Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*) являются доминантами напочвенного покрова (55%), меньшим обилием обладают лишайники (40%).

Исследование сопряженности видов напочвенного покрова показало наличие слабых и средних по силе положительных связей между видами (от 0 до 0,29 и от 0,30 до 0,70). Сильные отрицательные связи наблюдаются между видами, приуроченными к разным микроусловиям, например, между лишайниками, преимущественно занимающими наиболее сухие и открытые места, и зелеными мхами, встречающимися на понижениях и затененных местах.

Результаты исследований изменения обилия видов по мере удаления от дерева (с помощью однофакторного дисперсионного анализа) показывают, что отличия в проективном покрытии по зонам фитогенного поля достоверны для небольшого количества видов, слагающих напочвенный покров, а сила влияния древесного яруса на обилие видов (η^2) не превышает 10%. Для кустистых лишайников средние значения обилия достоверно выше в зоне приствольной кочки и ниже под кроной деревьев; обилие *Pleurozium schreberi* и видов рода *Dicranum*, напротив, минимально на приствольном повышении и увеличивается с удалением от дерева; среднее значение обилия вереска достоверно минимально в зоне приствольной кочки и максимально в зоне края кроны.

Картирование напочвенного покрова в 150-летнем мохово-лишайниковом сосняке показало мозаичность пятен мхов и лишайников размером более 1 м, которую в

значительной степени можно объяснить мозаикой освещенных и затененных участков на исследованной пробной площади.

В подкроновом пространстве сосны и по краю кроны наблюдается мозаичность меньшего размера (до 1 м). По мере удаления от дерева соотношение мхов и лишайников в напочвенном покрове изменяется несколько раз, что свидетельствует об отсутствии плавного снижения напряженности фитогенного поля с удалением от ствола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.

Геникова Н.В. Изменения структуры напочвенного покрова в сосняках черничных разного возраста и полноты // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1(5). 2012. С. 1214-1218.

Геникова Н.В. Изменения структуры напочвенного покрова, вызванные усыханием

части древостоя в сосняке брусничном // Отч. геоботаника: основные вехи и перспективы. Материалы Всерос. научн. конф. СПб., 2011. Т. 2. С. 44-46.

Крышень А.М. К методике изучения фитогенных полей деревьев // Бот. журн. 1998. Т. 83, № 10. С. 133-142.

Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 368 с.

К ИЗУЧЕНИЮ СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ ЮЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Я.М. Голованов

Уфа, Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН

В 2008-2012 гг. в городах Южной промышленной зоны (ЮПЗ) Башкортостана (гг. Салават, Ишимбай и Мелеуз) было выполнено около 1000 геоботанических описаний синантропной растительности на пробных площадках площадью 6-64 м² в естественных границах фитоценозов. Эколого-флористическая классификация сообществ проведена методом классического синтаксономического анализа. При построении синтаксономии использовался также «дедуктивный метод» К. Копечки и С. Гейны. Приводим Продромус синантропной растительности городов ЮПЗ Башкортостана, включающий 25 ассоциаций, 6 субассоциаций и 13 сообществ (из них 3 – базальных и 7 – дериватных) из 6 классов, 9 порядков и 12 союзов.

КЛАСС *STELLARIETEA MEDIAE* R.Tx. et al. ex von Rochow 1951

ПОРЯДОК *Sisymbrietalia* J. Tx. ex Görs 1966

Союз *Atriplicion* Passarge 1978

Акк. *Chenopodietum albi* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988

Субасс. *cannabietosum ruderalis* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988

Акк. *Cannabino – Atriplicetum nitentis* Ishbirdin in Ishbirdin et al. 1988

Субасс. *amarantetosum retroflexi* Ishbirdin in Ishbirdin et al. 1988

Акк. *Atriplicetum tataricae* Ubrizsy 1949

Акк. *Artemisio absinthii – Matricarietum perforatae* Sakhapov in Ishbirdin et al.

1988

Акк. *Dracocephalo – Sisymbrietum loselii* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988

Акк. *Conyzo canadensis – Lactucetum serriolae* Lohmeyer in Oberdorfer 1957

Акк. *Ambrosietum trifidae* Abramova 2011

Акк. *Ivaetum xanthiifoliae* Fijałkowski 1967

Акк. *Kochietum densiflorae* Gutte et Klotz 1985

Базальное сообщество *Cannabis ruderalis* [*Stellarietea mediae*]

Дериватное сообщество *Portulaca oleraceae* [*Stellarietea mediae*]

Дериватное сообщество *Galinsoga parviflora* [*Stellarietea mediae*]

Союз *Malvion neglectae* (Gutte 1972) Hejný 1978

Ассоциация *Malvetum pusillae* Morariu 1943

ПОРЯДОК *Atriplici-Chenopodietalia albi* R. Tx. (1937) Nordhagen 1950

Союз *Spergulo arvensis – Erodion cicutariae* J. Tx. in Passarge 1964

- Ассоциация *Convolvulo arvensis* – *Amaranthewaldsteinii* Abramova et Sakhapov in Ishbirdin et al. 1988
Субассоциация *C. a.-A. r. euphorbietum waldsteinii* Abramova et Sakhapov in Ishbirdin et al. 1988
КЛАСС **ARTEMISIETEA VULGARIS** Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951
ПОРЯДОК *Artemistetalia vulgaris* Lohmeyer in R. Tx. 1947
Союз *Arction lappae* Tüxen 1937
Ассоциация *Leonuro* – *Urticetum dioica* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988
Ассоциация *Arctietum lappae* Felföldy 1942
Базальное сообщество *Urtica dioica*
ПОРЯДОК *Onopordetalia acanthi* Br.-Bl. et R. Tx. 1943
Союз *Onopordion acanthii* Br.-Bl. et al. 1936
Ассоциация *Carduetum acanthoidis* Morariu 1943
Ассоциация *Carduo acanthoidis* – *Artemisietum absinthii* Abramova et Sakhapov in Ishbirdin et al. 1988
Союз *Dauco* – *Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971
Дериватное сообщество *Solidago canadensis* [*Artemisietea vulgaris*/*Molinio-Arrhenatheretea*]
Ассоциация *Melilotetum albo* – *officinalis* Sissingh 1950
Ассоциация *Picrido* – *Pastinacetum sylvestris* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988
Ассоциация *Berteroetum incanae* Sissingh et Tideman ex Sissingh 1950
ПОРЯДОК *Agropyretalia repentis* Oberdorfer et al. 1967
Союз *Convolvulo arvensis* – *Elytrigion repentis* Görs 1966
Ассоциация *Convolvulo arvensis* – *Brometum inermis* Felföldy 1943
Ассоциация *Pastinaco sylvestris* – *Elytrigietum repentis* Ishbirdin in Ishbirdin et al. 1988
Сообщество *Calamagrostis epigeios*
Сообщество *Falcaria vulgaris*
Дериватное сообщество *Agropyron pectinatum*
КЛАСС **POLYGONO ARENASTRI – POËTEA ANNUAE** Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991
ПОРЯДОК *Polygono arenastri-Poetalia annuae* R. Tx. in Géhu et al. 1972 corr. Rivas-Martínez et al. 1991
Союз *Coronopodo* – *Polygonion arenastri* Sissingh 1969
Ассоциация *Polygonetum arenastri* Gams 1927 corr. Láníková in Chytrý 2009
Субассоциация *typicum*
Субассоциация *atriplicetosum tataricae* Климель 1989
Ассоциация *Matricario perforatae* – *Polygonetum avicularis* Ishbirdin et Sakhapov in Ishbirdin et al. 1988
Союз *Saginion procumbentis* Tüxen et Ohba in Géhu et al. 1972
Ассоциация *Poetum annuae* Gams 1927
КЛАСС **POLYGONO – ARTEMISIETEA AUSTRIACAE** Mirkin, Sakhapov et Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988
ПОРЯДОК *Polygono – Artemisietalia austriacae* Sakhapov et Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988
Союз *Bassio* – *Artemision austriacae* Solomeshch in Ishbirdin et al. 1988
Ассоциация *Polygono avicularis* – *Artemisietum austriacae* Yamalov 2008
Субассоциация *P. a.-A. a. typicum* Yamalov 2008
КЛАСС **GALIO – URTICETEA** Passarge ex Kopecký 1969
ПОРЯДОК *Lamio albi* – *Chenopodietalia boni-henrici* Kopecký 1969
Союз *Aegopodion podagraria* R. Tx. 1967
Базальное сообщество *Urtica dioica* [*Galio – Urticetea*]

Дериватное сообщество *Impatiens glandulifera* [*Galio – Urticetea/ Stellarietea mediae*]

Дериватное сообщество *Chamaenerion angustifolium* [*Galio – Urticetea/ Artemisietea vulgaris*]

Дериватное сообщество *Pteridium aquilinum – Aegopodium podagraria* [*Aegopodium podagraria*]

Сообщество *Angelica archangelica*

КЛАСС *ROBINIETEA* Jurco ex Hadač et Sofron 1980

Порядок *Chelidonio – Robinietalia* Jurco ex Hadač et Sofron 1980

Союз *Chelidonio – Acerion negundi* L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989

Ассоциация *Chelidonio – Aceretum negundi* L. Ishbirdina in L. Ishbirdina et al. 1989.

СТРУКТУРА И ПРОДУКТИВНОСТЬ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЗНОГУСТОТНЫХ МОЛОДНЯКАХ ЛИСТВЕННОЙ

И.А. Гончарова

Красноярск, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Структура травяно-кустарничкового яруса (видовой состав, обилие и проективное покрытие живого напочвенного покрова) в лесных сообществах определяются комплексом экотопических и биотопических факторов, среди которых большое значение имеет качественный и количественный состав древостоя. Последнему фактору, по нашему мнению, уделяется недостаточное внимание. Исследования, посвященные влиянию древесного полога на видовой состав и структуру напочвенного покрова малочисленны (Лебедева и др., 2005 и др.).

Исследования проводились в 25-летних культурах лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L.), созданных в 1982 г. сотрудниками Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН под руководством А.И. Бузыкина в подзоне южной тайги (Большемуртинский лесхоз Красноярского края) на серых лесных почвах в однородных лесорастительных условиях с использованием 18 вариантов густоты (от 0,5 до 128 тыс. шт./га), т. е. крайние варианты густоты различались в 256 раз.

Для характеристики травяно-кустарничкового покрова в каждой секции выполнено общее геоботаническое описание. Для учета запаса фитомассы травяно-кустарничкового покрова в каждой секции взяты укосы с 5-15 учетных площадок размером 20 × 25 см. Растения срезали на уровне почвы, разбирали по видам, высушивали до абсолютно сухого состояния и взвешивали.

Площадь, занимаемая синузиями, %

Название синузии	Номер секции																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Мертвопокровная	0	0	0	0	5	5	10	30	45	60	90	85	95	90	95	100	100	100
Крупнотравно-злаковая	50	60	60	20	10	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Разнотравно-злаковая	45	30	35	75	80	85	75	60	40	30	5	10	0	5	5	0	0	0
Хвощево-разнотравная	5	10	5	5	5	5	10	5	10	5	5	5	5	5	0	0	0	0

В изученных молодняках лиственницы сибирской произрастает 38 видов сосудистых растений. Количество видов растений травяно-кустарничкового яруса с густотой древостоя варьирует. В секциях 1-14 с густотой 0,2-7,7 тыс. шт./га насчитывается 10-21 видов растений травяно-кустарничкового яруса. В наиболее густых ценозах (секции 15-18) с

фактической густотой 7,7-18,0 тыс. шт./га видовое разнообразие минимально: 3-7 видов; т. е., видовое разнообразие с густотой древостоя снижается.

Общее проективное покрытие (ОПП) видов (как под пологом, так и в окнах) уменьшается с густотой древостоя. Однако это снижение носит нелинейный характер. В редких насаждениях (0,2-1,9 тыс. шт./га – секции 1-7) ОПП под пологом (в биогруппах лиственницы) составляет 1-30%, тогда как в окнах ОПП достигает 50-90%. В древостоях с густотой 2,3-18,0 тыс. шт./га (секции 8-18) ОПП под пологом варьирует в пределах 1-10%, в окнах – 1-40%. Причем четкой зависимости уменьшения ОПП с густотой в данных пределах густоты древостоя нет. Основную роль играет размещение стволов. При равномерном распределении деревьев в насаждениях с меньшей густотой древостоя ОПП меньше, чем при групповом размещении стволов, хотя общая густота древостоя больше.

В структуре разнотравных молодняков лиственницы сибирской можно выделить две группы синузий. Первая – под пологом древостоя (мертвопокровная) и вторая – в окнах полога древостоя (крупнотравно-злаковая, разнотравно-злаковая и хвощево-разнотравная) (табл.).

При анализе продуктивности травяно-кустарничкового яруса выяснено, что наибольшая масса (91,0-317,1 г/м²) растений травяно-кустарничкового яруса, как и следовало ожидать, зафиксирована в наиболее разреженных секциях (1-5) с густотой древостоя 0,2-0,8 тыс. шт./га. При указанной густоте древесного яруса отмечена не столько лесная, сколько типично луговая растительность. Среди указанных секций 4 секция с густотой 0,7 тыс. шт./га отличается более низкой (в 2-3 раза) фитомассой. Данный факт можно объяснить наличием биогрупп лиственницы, занимающих 5-10% пробной площади, где продуктивность напочвенного покрова значительно ниже, чем при равномерном размещении деревьев (секции 1, 2, 3, 5). В секциях с густотой древостоя выше 1,3 тыс. шт./га (секции 6-18) фитомасса растений травяно-кустарничкового яруса варьирует от 0,1 до 15,8 г/м. Следует отметить, что в пределах этих секций четкой зависимости продуктивности напочвенного покрова от густоты древостоя не зафиксировано. Это связано, вероятно, с тем, что в более густых секциях отпад деревьев был больше, что привело к образованию окон в пологе древостоя. Наличие больших по площади окон (более чем 2 × 2 м) обуславливает большую продуктивность напочвенного покрова по сравнению с секциями с относительно равномерным размещением деревьев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю., Ипатов В.С.
Влияние древесного полога на виды напочвенного

покрова в ельнике чернично-зеленомошном // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 3. С. 400-410.

БОЛОТНЫЕ СИСТЕМЫ НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Н.Н. Гончарова¹, Т.К. Юрковская²

¹ Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

² Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

На великих русских равнинах – Восточно-Европейской и Западно-Сибирской – крупные болота представлены не отдельными болотными массивами, а образуют громадные слитные системы из нескольких, часто очень разнородных по флоре и растительности и сложных по структуре растительного покрова простых массивов. Их возникновение вызвано слабым стоком выпадающих атмосферных осадков вследствие незначительных уклонов, относительно плоского характера местности и ее низкого гипсометрического положения.

Болотные системы формируются в результате слияния в процессе исторического развития нескольких простых болотных массивов, когда-то образовавшихся в разных впадинах и какое-то время существовавших самостоятельно. Болотные системы – это не

просто сумма слагающих ее массивов, поскольку между отдельными частями системы возникает тесное взаимодействие благодаря движению воды, которая и объединяет все части системы в единое целое (Юрковская, 1988, Yurkovskaya, 1995).

Мы рассматриваем болотную систему как следующую за болотным массивом по степени сложности категорию растительного покрова. Существуют различные подходы для классификации болотных систем, основные из них приведены в работах Т.К. Юрковской. Следуя им, выделяем простые и сложные системы.

Простые, однородные или гомогенные системы в пределах исследуемой области широко распространены. Среди них преобладают олиготрофные, аапа и мезоолиготрофные системы. Их отличительной чертой является то, что они образованы массивами одного типа. Слагающие систему массивы отражают региональные особенности соответствующего типа болот.

Олиготрофные системы, состоят из двух и более верховых массивов, разделенных между собой мезотрофными участками, часто транзитными топиями или лесными островами. Массивы могут быть четко выражены или нет. Для каждого из массивов характерны выпуклая поверхность, более-менее облесенная вершина с однородным (сосново)-кустарничково-морошково-сфагновым растительным покровом и обводненный (грядово-мочажинный, грядово-озерково-мочажинный) склон. Границы массивов можно определить по более разнообразной растительности, которая носит переходный характер, часто близка растительному покрову окраек. Она представлена комплексными, мозаичными и гомогенными участками с ровным или кочковато-топяным микрорельефом. Эти участки заняты мезотрофными (сосново)осоково-сфагновыми сообществами, с господством *Carex rostrata* (среднее ПП 50%) и *Sphagnum fallax* – в напочвенном покрове. В среднем течении р. Печора нами описано несколько болот, на которых верховые массивы разделены непроходимой топью, которая является местом стока болотных вод.

Не менее распространенным типом простых болотных систем являются аапа. Примером аапа системы назовем болото Луннюр, расположенное в бассейне р. Луза (Алексеева, Гончарова, 2007; Гончарова, Юрковская, 2007). Его грядово-мочажинные топи сосредоточены не на одном участке, а находятся в разных частях болота. Эти части даже формируют сток в разных направлениях. Значительная разорванность в пространстве грядово-мочажинных комплексов – главный признак болотных систем аапа, так как на простых болотных массивах они сконцентрированы в центральной части массива.

Наибольшую сложность для выявления представляют мезотрофные и мезоолиготрофные системы, состоящие из нескольких переходных болот. Границы массивов на таких болотах, как правило, размыты, что связано с особенностью самих болот – это отсутствие четко выраженного микрорельефа и однородный или мозаичный растительный покров, в котором значительные пространства занимают осоково-сфагновые сообщества. При этом системы такого типа нередки для юга таежной зоны.

Довольно редкими являются системы низинных и ключевых болот. Чаще всего болота этих типов представлены небольшими по площади одиночными массивами или занимают периферийные части обширных сложных систем. Примером такой системы является, рекомендованное Гончаровой для охраны болото без названия, расположенное в бассейне р. Луза, оно представляет собой систему, состоящую из нескольких, различающихся по размеру, ключевых болот. (Особо охраняемые..., 2011),

Сложные, неоднородные или гетерогенные системы, состоят из массивов разных типов и, как правило, занимают обширные водораздельные пространства. Обычно в пределах таких систем встречаются все типы болот, характерные для конкретного региона.

Например, болото Усинское, представляет собой одну из крупнейших на Европейском Северо-Востоке болотных систем, ее площадь составляет 139190га (Алексеева, Оксанен, 2005). Данную систему составляют все типы болот, характерные для подзоны крайнесеверной тайги: грядово-мочажинные северо-восточноевропейские сфагновые верховые, и травяно-сфагново-гипновые лесотундровые и онежско-печорские аапа болота, и крупнобугристые массивы.

Еще один пример – болотный заказник «Океан». Он является частью уникальной лесо-болотной системы, на территории которого встречаются верховые, аапа, бугристые, низинные болотные массивы, лесные, тундровые и лесотундровые сообщества.

Огромные болотные системы сосредоточены в материковой части Архангельской области. Они представляют собой сочетание онежско-печорских сфагновых верховых, аапа и сфагновых переходных болотных массивов. К их числу принадлежит Себболото, расположенное на левобережье реки Пинеги. В этих системах верховые болотные массивы имеют разные размеры и, следовательно, неодинаковые площади водосборов, которые определяют формирование структуры растительного покрова и микрорельефа – от гомогенного до развития всевозможных типов комплексов: грядово-мочажинного, грядово-озеркового, остаточного-грядового(регрессивного), регенеративного.

В отдельную группу можно выделить болотные системы, формирование которых происходит постепенно, а массивы представляют собой разные стадии одного экологического динамического ряда. Так, например, в районах с хорошо развитой речной сетью формируются болотные системы, развитие которых связано с изменением русла реки. Поверхность болота повышается по направлению от современного коренного берега реки и располагается уступами (террасами) между береговыми валами. Этот террасированный профиль болота заметен и по движению воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеева Р.Н., Оксанен П.О. Растительность и стратиграфия Усинского болота (Республика Коми) // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 4. С. 536-544.

Алексеева Р.Н., Гончарова Н.Н. Растительность и стратиграфия болотных экосистем бассейна р. Лузы // Сибирский экол. журн. 2007. № 3. С. 431-439.

Гончарова Н.Н., Юрковская Т.К. Опыт крупномасштабного картографирования мезотрофных болот бассейна р. Луза //

Геоботаническое картографирование. 2007. С. 30-34.

Особо охраняемые природные территории Республики Коми: Итоги анализа пробелов и перспективы развития // Коллектив авторов. Сыктывкар, 2011. 256 с.

Юрковская Т.К. Картографирование растительности болотных систем // Геоботаническое картографирование 1988. Л., 1988. С. 13-28.

Yurkovskaya T.K. Mire system typology for use in vegetation mapping // Gunneria. Vol. 70. Trondheim Univers. 1995. P. 73-82.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДРЕВЕСНОГО ЯРУСА ПОЖАРОМ

В.В. Горшков, И.Ю. Баккал

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Проанализированы характеристики травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового яруса в разных типах микростадий на участках с проективным покрытием крон деревьев 0, 1–39, 40–89 и 90% и более в двух группах северотаежных лишайниковых сосновых лесов (Кольский полуостров), имеющих одинаковую давность (85 лет) и разную степень повреждения древесного яруса последним пожаром: слабую (<30%) и значительную (>90%).

По общему проективному покрытию травяно-кустарничкового яруса в лесах с сохранившимся древостоем достоверно различаются участки с покрытием крон менее 40% и более 40% – 12 и 15%. В сообществах со значительным разрушением древостоя по величине этого показателя выделяются участки с покрытием крон менее 90% и более 90% (табл.). Проективное покрытие одного из доминантных видов травяно-кустарничкового яруса – *Vaccinium vitis-idaea* в лесах с сохранившимся древостоем существенно различается на открытых участках (2,6%) и в подкроновом пространстве (5,4-6,6%). При существенном разрушении древостоя в результате пожара покрытие брусники последовательно возрастает по мере увеличения покрытия крон, при этом крайние варианты микростадий с покрытием крон 0 и более 90% различаются в 5 раз (табл.). Для *Calluna vulgaris* характерен

противоположный характер изменения проективного покрытия в зависимости от покрытия крон деревьев. В лесах с разрушенным древостоем проективное покрытие этого вида на участках с покрытием крон более 90% примерно в 7 раз ниже, чем на открытых участках; в сообществах со слабо поврежденным древостоем различие является не столь резким – 1,5-2-кратным.

При слабом повреждении древостоя по общему проективному покрытию мохово-лишайникового яруса достоверно различаются участки с покрытием крон деревьев менее и более 90% (табл.). В сообществах со значительным разрушением древостоя по этому показателю имеют достоверное различие микростанции с покрытием крон менее 40%, 40-90% и более 90%. На участках с наиболее высоким покрытием крон деревьев проективное покрытие мохово-лишайникового яруса в лесах со слабо поврежденным древостоем достоверно выше.

Участие доминантных видов мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов в формировании напочвенного покрова в микростанциях с разным проективным покрытием крон деревьев в сосновых лесах с различной степенью повреждения древесного яруса последним пожаром

Номер по порядку	1	2	3	4	5	6	7	8
Повреждение древесного яруса пожаром, %	<30%				>90%			
Проективное покрытие крон, %	0	26	73	96	0	18	69	97
Количество площадок (1м ²)	77	42	45	18	103	58	40	12
Проективное покрытие:								
Травяно-кустарничковый ярус, общее	11.5	12.5	15.4	14.7	13.4	15.8	13.7	18.6
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> .	2.6	5.4	5.8	6.6	2.6	4.9	7.4	14.2
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	3.9	4.8	4.2	2.5	2.2	4.3	3.0	1.4
<i>Calluna vulgaris</i>	3.3	1.1	2.4	2.0	7.2	4.5	1.8	1.0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.0	0.3	2.0	0.9	0.6	0.9	1.1	1.5
Мохово-лишайниковый ярус, общее	89.8	88.8	86.2	78.5	88.7	84.3	77.4	64.6
Доля лишайников, %	98.0	99.2	98.7	99.1	96.1	93.7	98.2	96.8
<i>Cladina mitis</i>	22.3	24.1	23.2	27.3	21.0	16.7	19.3	21.7
<i>Cladina rangiferina</i>	41.0	41.5	50.6	41.7	18.7	30.8	33.6	26.6
<i>Cladina stellaris</i>	19.7	18.5	7.7	4.1	39.6	25.4	15.0	6.2
<i>Cladonia uncialis</i>	3.3	2.9	2.4	2.8	4.3	3.9	5.4	4.3

Доля участия лишайника *Cladina rangiferina* возрастает в подкроновом пространстве (при покрытии крон более 40%) в обеих группах сообществ: в сообществах со слабо поврежденным древостоем на 10% (с 46 до 55%), в сообществах с разрушенным древостоем – на 20% (с 21 до 42%). В первой группе сообществ покрытие этого вида во всех микростанциях в 1,5-2 раза выше, чем во второй; наиболее четко эти различия выражены на открытых участках (табл.). Проективное покрытие лишайника *Cladina stellaris* в сообществах со слабо поврежденным древостоем существенно (в 3-5 раз) различается на участках с покрытием крон менее и более 40%. Для сообществ с разрушенным в результате пожара древостоем характерен выраженный градиент покрытия этого вида от 40% на открытом месте до 6% на участках с проективным покрытием крон более 90%. Во всех типах микростанций покрытие *Cladina stellaris* в лесах с незначительным повреждением древостоя существенно (в 1.5-2 раза) ниже, чем при полном разрушении древесного яруса.

Основные выводы.

1. Максимальная скорость восстановления напочвенного покрова регистрируется в межкroновом пространстве в сосновых лесах с разрушенным в результате пожара древостоем, где покрытие климаксового вида *Cladina stellaris* является в 2 раза более высоким (~40%), чем в лесах с сохранившимся древостоем.

2. В сосновых лесах со значительным повреждением древостоя по параметрам структуры напочвенного покрова достоверно различаются четыре типа микростанций с покрытием крон 0, 1-39, 40-89 и 90% и более.

3. В лесах с сохранившимся древостоем напочвенный покров менее дифференцирован: принципиально различаются два типа микростаций: открытые участки и участки с покрытием крон менее 40% с одной стороны и подкроновые участки с покрытием крон более 40% – с другой.

4. Существенное влияние на характер структуры напочвенного покрова изученных сосновых лесов наряду с разнообразием микростаций оказывает длительность их существования. В лесах с сохранившимся древостоем дифференциация микростаций поддерживается в течение всего послепожарного периода, в лесах с разрушенным древостоем – существует в современном виде в течение последних 20-30 лет. Этим объясняется более высокая контрастность параметров напочвенного покрова в разных микростациях и более высокая скорость сукцессии в межкроновых пространствах в лесах со значительным повреждением древостоя в результате пожара.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №11-04-01664-а).

СОВРЕМЕННЫЕ ИНВАЗИЙНЫЕ СУКЦЕССИИ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ СУХИХ СТЕПЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МОНГОЛИИ

**П.Д. Гунин¹, С.Н. Бажа¹, Е.В. Данжалова¹, Т.И. Казанцева²
Ю.И. Дробышев¹, Цэрэнханд Гундсамбуу³, Хадбаатар Сандаг⁴**

¹ Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

² Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

³ Улан-Батор, Институт ботаники Академии наук Монголии

⁴ Улан-Батор, Монгольский государственный университет образования

В настоящее время исследователями Центральной Азии вообще и Монголии, в частности, большое внимание уделяется вопросам деградации растительности пастбищных экосистем. Исследованиями, проведенными в 50-80-е гг. XX в. было отмечено, что полукустарничек *Artemisia frigida* усиленно разрастается при выпасе и имеет большую устойчивость (Юнатов, 1950, 1954 и др.). Были отмечены виды также предпочитающие выпас: *Leymus chinensis*, *Carex duriuscula*, *Thermopsis lanceolata*, *Artemisia changaica*, *Potentilla acaulis*, *Schizonepeta multifida*. Стационарные исследования, проведенные в 1970-х гг. в сухих степях Средней Халхи, показали, что караганово-злаково-холоднопопынные пастбища – это сильно выпасаемый вариант в дигрессионном ряду караганово-злаковых пастбищ (Сухие степи МНР, 1984).

В Центральной Монголии, за предыдущие 20 лет, пастбищная нагрузка резко усилилась. Она обусловлена переходом страны к рыночной экономике и ростом численности скотоводческих хозяйств и поголовья скота. Это способствует интенсификации процессов деградации и опустынивания. Исследования растительности в зоне отчуждения железной дороги (более 50 лет), с их ландшафтно-экологическими аналогами в режиме выпаса, показали, что значительные площади пастбищ имели сильную и очень сильную степень нарушенности. Положительная реакция на выпас отмечена у кустарников р. *Caragana* и полукустарничков р. *Artemisia* (*A. adamsii*, *A. frigida*) и дигрессивно-активных видов: *Carex duriuscula*, *Leymus chinensis* и *Potentilla acaulis* (Bazha et.al., 2012). В последнее десятилетие (2001–2012 гг.) на фоне участвовавших засух и увеличения антропогенной нагрузки, наблюдается трансформация степной растительности. Важным признаком этого процесса в подзоне сухих степей является инвазия в растительные сообщества и расширение площади распространения таких видов, как *Artemisia adamsii*, *Ephedra sinica*, *Peganum nigellastrum*, *Allium polyrrhizum*, *Stipa inebrians* (Гунин и др., 2012). Все это определяет необходимость более детального рассмотрения их эколого-биологических особенностей.

Ephedra sinica – вечнозеленый пустынно-степной кустарничек, приуроченный к скалистым и каменистым склонам гор и сопок, бортам и щебнистым днищам сайров, на полужакрепленных песках (Юнатов, 1954). Большинство исследователей указывало на редкую встречаемость сообществ из хвойника китайского во всех зональных типах экосистем, как степных, так и пустынных. Однако, в последние годы было обнаружено, что произошло внедрение и экспансия *Ephedra sinica* из горных экосистем в сухостепные сообщества на равнины Центральной и Восточной Монголии (Гунин и др., 2012).

Allium polyrrhizum является пустынно-степным видом, его фитоценотический оптимум характерен для пустынных степей (Юнатов, 1954). Ранее *Allium polyrrhizum* в сухих степях встречался только единичными экземплярами в дэрсниках (*Achnatheron splendens*), слабозасоленных котловинах (Сухие..., 1984). В настоящее время на значительной территории сухих степей Средне-Гобийского аймака отмечено активное распространение монодоминантных луковых сообществ. Их фитомасса варьирует от 8 до 38 г/м², из них *Allium polyrrhizum* формирует более 80% продукции (Гунин и др., 2010). В юго-западной части Средне-Гобийского аймака широкое распространение сейчас получил сорный алкалоидный и непоедаемый пустынно-степной многолетник *Peganum nigellastrum* и формирует монодоминантные сообщества на сильно деградированных пастбищах и вдоль дорог. Он всё чаще встречается отдельными куртинами, составляя площадь в несколько гектаров, где формирует чистые заросли с урожайностью до 20 г/м² при незначительном проективном покрытии (6%). Его доля в составе фитомассы более 90%.

Stipa inebrians – ковыль опьяняющий, встречается sporadически, занимает сухостепной пояс гор и произрастает в условиях несколько повышенного делювильного питания. Он приурочен к горным хребтам Гобийского Алтая, сильно разрастается по старым стойбищам (Юнатов, 1954). Сообщество из ковыля опьяняющего было обнаружено на подгорном шлейфе, на территории национального парка Тужийн Арц с песчаными почвами. Доля *Stipa inebrians* в надземной массе сообщества составляла более 50%. Этот вид ковыля сильно ядовит и местный скот его не поедает.

Artemisia adamsii – сильно пахучий полукустарничек, приурочен к степной зоне Монголии к нарушенным почвам (грызуны, сурчины). А.А. Юнатов (1954) отмечал, что полынь Адамса «считается вредным сорняком пастбищ, сильно снижающим качество кормов». Нами изучено очень деградированное осоково-полынное (*Artemisia adamsii*+*Carex duriuscula*) сообщество. В этом сообществе *Artemisia adamsii* формирует более 50% фитомассы, а иногда - 80%. А коренные доминанты - злаки: *Agropyron cristatum*, *Cleistogenes squarrosa*, *Koeleria cristata*, *Stipa krylovii* составляют не более 6%. В режиме заповедания участие *Artemisia adamsii* в сообществах резко снижается. Таким образом, в распространении *Artemisia adamsii* велика роль не только активность мышевидных грызунов, но и чрезмерные пастбищные нагрузки.

Таким образом, можно констатировать, что с резким увеличением пастбищной нагрузки на растительность сухих степей Центральной Монголии, происходит не только снижение биоразнообразия пастбищных экосистем, но и их полная трансформация. Она связана с внедрением инвазивных видов. В результате этого проявляются сукцессионные процессы, которые приводят к замещению экологических ниш кормовых злаков непоедаемыми и ядовитыми видами, что приводит к непригодности степных экосистем для выпаса скота. Это, в свою очередь, определяет необходимость разработки нового подхода в мероприятиях по восстановлению и улучшению степных пастбищ Монголии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гунин П.Д., Бажжа С.Н., Данжалова Е.В. и др. Современная структура и динамика растительных сообществ на южной границе сухих степей Центральной Монголии // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16, № 2. С. 65-75.

Гунин П.Д., Бажжа С.Н., Данжалова Е.В. и др. Распространение *Ephedra sinica* в экосистемах сухих степей Восточной и Центральной Монголии // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18, № 1. С. 18-25.

Сухие степи Монгольской Народной Республики: природные условия (сомон Унжул). 1984. Л.: Наука. 167 с. С. 45-87.

Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова МНР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1950. 224 с.

Юнатов А.А. Кормовые растения пастбищ и сенокосов МНР. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1954. 351 с.

Bazha S.N., Gunin P.D., Danzhalova E.V. et al. Pastoral degradation of steppe ecosystems in Central

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФЛОРЫ ДУБРАВ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Е. Дарбаева

Уральск, Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова

Дубравы распространены в среднем течение р. Урал Бурлинского и Январцевского лесничеств Западно Казахстанской области (ЗКО) от 51°25'31.1" с. ш. и 52°26'51.6" в. д. до 51°21'19.8" с. ш. Они приурочены к берегам древних стариц по северным и западным экспозициям, а так же распространены по оврагам и балкам левобережья реки Урал. Почвы пойменно-дерновые, выщелоченные темные суглинки с мощностью гумусового горизонта А-40-50 см. Древостой пойменных дубрав одноярусный, сложен дубом (*Quercus robur* L.). В сложении древостоя байрачных дубрав принимают участие осина (*Populus tremula* L.) и береза (*Betula pendula* Roth). Кустарниковый ярус в левобережье пойменных дубрав был богатым и состоял из черемухи (*Padus avium* Mill), крушины (*Franqula alnus* Mill), калины (*Viburnum opulus* L.), боярышни (*Crataegus sanguinea* Pall.), смородины (*Ribes nigrum* L.), шиповника (*Rosa canina* L.). В 2012 г. эти кустарники нами уже не обнаружены. Наиболее постоянными опушечными кустарниками являются крушина (*Rhammus cathartica* L.), жимолость (*Lonicera tatarica* L.), терн (*Prunus spinosa* L.). Следует отметить богатство кустарникового состава в байрачных дубравах: лещина (*Coryllus avellana* L.), бересклет (*Euonymus verrucosa* L.), смородина (*Ribes nigrum* L.), ракитник (*Chamaecytisus borystenicus* Grun.), А. Klaskova (*Cytisus borystenicus* Grun.), калина (*Viburnum opulus* L.), вишня (*Cerasus fruticosa* Pall.), которые до 2009 г. произрастали по тальвегу и склонам балок, а в 2012 г. нами не отмечены, за исключением вишни.

Травяной покров пойменных дубрав за последнее десятилетие резко изменился: место мезофильных видов таких как бубенчики (*Adenophora lilifolia* L.), валериана (*Valeriana officinalis* L.), фиалка (*Viola mirabilis* L.), дягиль (*Archangelica officinalis* L.) заняла ежевика (*Rubus caesius* L.), полынь (*Artemisia vulgaris* L.) и поросль клена (*Acer negundo* L.). В травостое байрачных дубрав за последние четыре года не обнаружены купена (*Polygonatum odoratum* Mill.), норичник (*Scrophularia nodosa* L.), клевер (*Trifolium montana* L.), колокольчик (*Campanula bononiensis* L.), гравилат (*Geum urbanum* L.) и др.

Река Урал является южной границей ареала дуба, которая проходит по линии Саратов – Уральск – Оренбург. В Республике Казахстан дубравы встречаются только в ЗКО и являются единственным местонахождением, поэтому дуб занесен в Красную книгу Казахстана.

Для поймы реки Урал характерны дубняки ландышевые (*Quercus robur*, *Convallaria majalis*), которые предпочитают старицы, притеррасные поймы, а также дубняки ежевичные (*Quercus robur*, *Rubus caesius*), произрастающие в центральной пойме.

В дубравах наблюдается высокая степень нарушенности от 50-70%: крона дубов разрушена из-за суховершинности, боковые ветви сухие, стволы усыхающие, также наблюдается корневое отмирание дубов. Сухостой представлен деревьями, погибшими в течение двух-трех лет. На протяжении маршрута исследования пойменных дубрав (100-120 км длины) мы отметили от 40 до 50 штук молодых дубков в возрасте от трех до семи лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Петренко А.З. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. Уральск, 1998. 174 с.

Петренко А.З., Фартушина М.М. Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Уральск, 2001. 194 с.

Пугачев П.Г. Дубняк ландышевый и его место в дубовых лесах поймы среднего течения р. Урал // Материалы по флоре и растительности Сев. Прикаспия. Вып. II, ч. 1. Л., 1966. С. 112-122.

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЦЕНОТИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ИСТОКАХ Р. БОЛЬШАЯ СЫНЯ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ, НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ЮГЫД ВА»)

С.В. Дегтева

Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Наиболее значимый объект природно-заповедного фонда Республики Коми – национальный парк «Югид ва», расположенный в предгорьях и на западном макросклоне Приполярного и Северного Урала. С 1995 г. он сохраняется под эгидой ЮНЕСКО в качестве составной части объекта Всемирного природного наследия «Девственные леса Коми». Территория национального парка, где отсутствует транспортная инфраструктура, до настоящего времени остается слабо изученной в ботаническом отношении. Сведения о ее растительности фрагментарны. В 2010 и 2011 гг. нами обследован растительный покров двух ключевых участков, расположенных в горах Приполярного Урала, в бассейне р. Седью (истоки р. Большая Сыня). Согласно геоботаническому районированию, принятому в России (Исаченко, Лавренко, 1980), район исследований относится к Камско-Печорско-Западноуральской подпровинции Урало-Западносибирской таежной провинции. Расположенные здесь горные хребты (Сабля, Вангыр-Патокский массив) имеют антиклинальное строение и отличаются ярко выраженным альпийским рельефом, в котором представлены подгольцовый, горно-тундровый и гольцовый пояса. Они разделены продольной депрессией р. Седью, которая представляет собой синклинальный прогиб. Климат суровый, с длительной холодной зимой и коротким прохладным летом, в течение которого могут наблюдаться заморозки. Норма выпадения осадков превышает норму испарения. (Атлас..., 2011).

Значительный спектр экотопических условий обуславливает сложную структуру растительного покрова. Наибольшим разнообразием характеризуется растительность подгольцового пояса. Здесь представлены сообщества горных редколесий, кустарников, лугов и болот. Древостои горных редколесий сформированы преимущественно двумя видами: *Larix sibirica* и *Betula tortuosa*. Наибольшие площади занимают лиственничные редколесья. Древостои обычно состоят из двух пологот. В верхнем пологот преобладает *Larix sibirica*, в отдельных случаях имеется примесь *Betula tortuosa* (до 3 единиц по составу). Во втором пологот может превалировать лиственница с небольшой (до 2-3 единиц по составу) примесью березы и отдельными деревьями *Picea obovata*, либо (реже) преобладает береза (до 7 единиц). С увеличением отметок абсолютных высот происходит изменение таксационных показателей насаждений. Сомкнутость крон снижается с 0.4-0.6 до 0.1-0.2, высота стволов деревьев вида-эдификатора в верхнем пологот с 12-16 до 2-4 м при максимальных диаметрах соответственно 26-36 и 10-16 см. Фитоценозы лиственничных редколесий относятся к трем типам насаждений: зеленомошному, долгомошному и травяному. Лиственничные редколесья зеленомошные приурочены к хорошо дренированным экотопам, расположенным на мезоповышениях рельефа, и представлены сообществами ассоциаций *Laricetum myrtilloso-hylocomioso-betuletum nanae*, *Laricetum avenelloso-myrtilloso-polytrichoso-hylocomiosum*. В ложбинах стока встречаются лиственничные редколесья травяно-долгомошные (асс. *Laricetum avenelloso-polytrichosum*) и травяные (асс. *Laricetum albiflori geranioso-calamagrostidosum*, *Laricetum mixto herboso-majori bistortosum*, *Laricetum distentifolii athyriosum*). Для них характерно возматствие видовой насыщенности травяно-кустарничковом ярусе, снижение ценотической значимости кустарничков. В насаждениях березовых редколесий эдификаторная роль переходит *Betula tortuosa*. При этом обычно имеется примесь лиственницы, доля которой может достигать 3 единиц по составу. Облик нижних ярусов демонстрирует достаточно высокое сходство с сообществами лиственничных редколесий. Это связано с ослаблением эдификаторной роли различных видов деревьев на фоне суровых климатических условий, характерных для гор Урала. Выявлены следующие синтаксоны: *Tortuoso-Betuletum avenelloso-myrtilloso-hylocomiosum*, *Tortuoso-Betuletum*

avenelloso-polytrichosum, *Tortuoso-Betuletum mixto herboso-majori bistortosum*. Из кустарниковой растительности в исследованном районе наиболее обычны заросли *Betula nana* – ерники. В подгольцовом поясе они встречаются в экотопах, приуроченных к террасам долины р. Седью, долинам ручьев, окраинам болотных массивов. На его верхней границе ерники занимают участки пологих склонов разных экспозиций. Зарегистрированы сообщества мохово-лишайниковой, зеленомошной, долгомошной и сфагновой групп ассоциаций. В долинах водотоков, ложбинах стока встречаются ивняки, образованные *Salix lanata*, *S. lapponum*, *S. glauca* с примесью *Betula nana*. Под пологом ивняков развит покров из влаголюбивых трав: *Calamagrostis purpurea*, *Carex cespitosa*, *Comarum palustre*, *Juncus filiformis*, *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Chrysosplenium alternifolium* и др. Напочвенный покров обычно мозаичный, образован мхами из родов *Shpagnum*, *Plagiomnium* и *Calliergon*. К ложбинам стока, долинам ручьев с довольно богатыми, хорошо увлажненными почвами приурочены крупнотравные или высокотравные луга ассоциаций *Calamagrostidetum purpureae*, *Geranietum albiflorae*. На долинных лугах отмечено наибольшее разнообразие сосудистых растений. Берега озер, формирующихся в мезопонижениях горных долин, заболочены. Здесь обычны фитоценозы асс. *Herbosphagnetum caricosum rostratae*. В долинах рек встречаются аапа-болота.

Выше границы леса в растительном покрове абсолютно доминируют тундровые фитоценозы. В районе исследований нами отмечены кустарничково-лишайниковые, кустарничково-моховые и луговинные тундры. В травяно-кустарничковом покрове лишайниковых и моховых тундр наибольшую ценотическую роль играют *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Arctous alpina*. В напочвенном покрове наибольшего обилия достигают либо лишайники (виды рода *Cladonia*, *Cetraria islandica*, *Flavocetraria nivalis*), либо мохообразные (*Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Pleurosium schreberi*, *Dicranum scoparium*, *D. flexicaule*, *Kiaeria starkei*). Местами сообщества горных тундр испытывают значительное воздействие выпаса оленей. В результате отчуждения биомассы растений и лишайников, механического воздействия на напочвенный покров в фитоценозах происходит изменение состава и обилия видов. В результате зоогенных сукцессий в тундровых сообществах происходят процессы олуговения – кустарнички и лишайники заменяются многолетними травами, прежде всего злаками (*Avenella flexuosa*, *Festuca ovina*, *Nardus stricta*), осоками (*Carex arctisibirica*) и ситниками (*Juncus trifidus*). В верхней части склонов и на плато горных хребтов обширные площади занимают каменные россыпи – гольцы. Сплошной растительный покров в гольцовом поясе отсутствует. Здесь представлены небольшие по площади изолированные фрагменты тундровых сообществ.

Полученные данные дополняют имеющиеся сведения о фитоценотическом разнообразии ландшафтов Приполярного Урала (Горчаковский, 1975).

Исследования выполнены при поддержке программы Президиума РАН «Живая природа», проект № 12-П-4-1018.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас Республики Коми. М., 2011. 448 с.
Горчаковский П.Л. Растительный мир
высокогорного Урала. М., 1975. 282 с.

Исаченко Т.И. Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л., 1980. С.10-20.

ПРОБЛЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

О.Н. Демина

Ростов-на-Дону, Ботанический сад Южного федерального университета

В результате геоботанического обследования степной части бассейна Дона с 2007 по 2011 гг. была создана база данных из 1116 описаний и выполнена эколого-флористическая классификация травянистой растительности, что позволило получить новое представление о разделении крупных растительных единиц растительности степной зоны – степной, петрофитной, псаммофитной и галофитной растительности.

Сообщества настоящих и опустыненных степей были отнесены к классу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943; петрофитная растительность и дериватные сообщества тимьянников – к классу *Helianthemo-Thymetea* Romashchenko, Didukh et Solomakha 1996; псаммофитные сообщества – к классу *Festucetea vaginatae* Soó em. Vicherek 1972; галофитная растительность солонцов и гемигалофитные дериватные сообщества – к классу *Festuco-Puccinellietalia* Soó ex Vicherek 1973.

ПРОДРОМУС ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СТЕПНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ДОНА

КЛАСС *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1943

ПОРЯДОК *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et Tx. 1943

Союз *Festucion valesiacae* Klika 1931

Подсоюз *Festuco rupicola-Stipenion pennatae* suball. nov. prov.

Асс. *Trifolio alpestris-Stipetum tirsae* ass. nov. prov.

Асс. *Stipetum capillatae* Dsiubaltowski 1925

Асс. *Artemisio marschallianae-Stipetum dasyphyllae* ass. nov. prov.

Асс. *Bellevallio sarmaticae-Stipetum pennatae* ass. nov. prov.

Подсоюз *Phlomenion pungentis* Saitov et Mirkin 1991

Асс. *Plantagini urvillei-Stipetum tirsae* ass. nov. prov.

Асс. *Stipetum lessingianae* Soó 1949

Асс. *Cephalario uralensidis-Thymetum dimorphi* ass. nov. prov.

Асс. *Sclerantho annui-Stipetum capillatae* ass. nov. prov.

Асс. *Bothriochloae ischaemi-Stipetum zaleskii* ass. nov. prov.

Асс. *Plantagini stepposae-Stipetum pulcherrimae* V. Sl. 1995

Асс. *Astragalo ponticae-Brometum squarrosi* ass. nov. prov.

Асс. *Ajugo orientalis-Festucetum pseudovinae* ass. nov. prov.

Асс. *Astragalo asperi-Stipetum lessingianae* ass. nov. prov.

Подсоюз *Bupleuro falcati-Gypsophilenion altissimae* Averinova 2005

Асс. *Astragalo albicaulis-Stipetum capillatae* ass. nov. prov.

Асс. *Astro amelli-Elytrigetum trichophorae* ass. nov. prov.

Подсоюз *Cleistogeno bulgaricae-Jurinenion stoechadifoliae* suball. nov. prov.

Асс. *Gypsophilo glomeratae-Artemisietum lerchianae* ass. nov. prov.

Асс. *Convolvulo lineati-Vincetoxicetum maeotici* ass. nov. prov.

Асс. *Genisto scythicae-Stipetum adoxae* ass. nov. prov.

Союз *Tanaceto achilleifolii-Artemision santonicae* all. nov. prov.

Подсоюз *Trifolio arvensis-Limonienion sareptani* suball. nov. prov.

Асс. *Agropyri pectinati-Poetum bulbosae* ass. nov. prov.

Асс. *Amorio retusae-Cerastietum syvaschici* ass. nov. prov.

Асс. *Medicago romanicae-Stipetum ucrainicae* ass. nov. prov.

Подсоюз ?

Асс. *Artemisio lerchianae-Stipetum lessingianae* ass. nov. prov.

КЛАСС *Festucetea vaginatae* Soó em. Vicherek 1972

ПОРЯДОК *Festucetalia vaginatae* Soó 1957

Союз *Festucion beckeri* Vicherek 1972

Асс. *Secalo-Stipetum borysthénicae* Korzenenevskij 1986 ex Dubyna et al. 1995

Асс. *Hieracio echioidis-Stipetum borysthénicae* ass. nov. prov.

Асс. *Scirpoido-Genistaetum sibiricae* ass. nov. prov.

ПОРЯДОК *Artemisietalia tschernievianae* Golub 1994

Союз ?

Асс. *Artemisio arenariae-Potentilletum astracanicae* ass. nov. prov.

Асс. *Artemisio arenariae-Festucetum beckeri* ass. nov. prov.

Асс. *Centaureo gerberi-Agropyretum tanaitici* ass. nov. prov.

КЛАСС *Helianthemo-Thymetea* Romashchenko, Didukh et Solomakha 1996

ПОРЯДОК *Thymo cretacei-Hissopetalia cretacei* Didukh 1989

Союз *Centaureo carbonatae-Koelerion talievii* Romashchenko, Didukh et Solomakha

1996

Асс. *Matthiolo fragransi-Atraphaxietum frutescens* ass. nov. prov.

Асс. *Hedysaro cretacei*–*Melicetum transsilvanicae* ass. nov. prov.

Асс. *Lepidio meyeri*–*Scrophularietum cretacei* ass. nov. prov.

Асс. *Erysimo cretacei*–*Festucetum cretacei* ass. nov. prov.

Асс. *Centaureo carbonatae*–*Onosmetum tanaiticae* Didukh 1989

Союз *Artemisio hololeucae*–*Hyssopion cretacei* Didukh 1989

Асс. *Artemisio hololeucae*–*Polygaletum cretaceae* Didukh 1989

Союз *Euphorbio cretophilae*–*Thymion cretacei* Didukh 1989

Асс. *Genisto scythicae*–*Artemisietum salsoloidis* Sereda 2009

Союз ?

Асс. *Sileno borysthenicae*–*Hyssopetum officinali* ass. nov. prov.

КЛАСС *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973

ПОРЯДОК *Artemisietalia pauciflorae* Golub, Karpov 2005

Союз *Artemisio pauciflorae*–*Camphorosmion monspeliacaе* Karpov 2001

Асс. *Poo bulbosae*–*Artemisietum pauciflorae* Karpov, Lysenko, Golub 2003

Как видно из продромуса, всего в пределах Ростовской области (исследуемая территория бассейна Дона) выделено 37 ассоциаций, входящих в состав 7 союзов, 4 порядков и 4 классов эколого-флористической классификации.

Выявленные особенности ассоциаций, к которым отнесены сообщества различных типов степей из класса *Festuco-Brometea*, позволяют объединять их в разные союзы и подсоюзы. Если союз *Festucion valesiacaе* Klika 1931 отождествлять с союзом *Astragalo-Stipion* Кнарп 1944, то на данном уровне синтаксономического анализа можно предположить выделение нового подсоюза *Festuco rupicolae*–*Stipenion pennatae* Demina 2012, объединяющего восточно-причерноморские разнотравно-дерновиннозлаковые степи, развивающиеся на севере региона и близок к подсоюзу *Salvenion pratensis* Saitov et Mirkin 1991, в состав которого входят сообщества северных луговых степей.

Западно-причерноморские степи, расположенные на юго-западе, объединены в синтаксоны, входящие в состав подсоюза *Phlomenion pungentis* Saitov et Mirkin 1991.

Подсоюз *Bupleuro falcati*–*Gypsophilenion altissimaе* Averinova 2005 представляет кальцефитные степи в северной части региона. Новый выделенный подсоюз *Cleistogeno bulgaricae*–*Jurinenion stoechadifoliae* Demina 2011 объединяет сообщества петрофитных степей Донецкого Приазовья.

Опустыненные степи, формирующиеся на солонцеватых каштановых почвах в юго-восточной части, объединены в новом союзе *Tanaceto achilleifolii*–*Artemisenion santonicae* all. nov. prov., близкому к союзу *Poo bulbosae*–*Caricion stenophyllae* Saitov 1989. Восточно-причерноморские, западно-причерноморские и причерноморско-западноприкаспийские гемигалофитные сообщества объединены в подсоюзе *Trifolio arvensis*–*Limonienion sareptani* suball. nov. prov. Заволжско-казахстанские и восточнопричерноморско-западноприкаспийские степи также хорошо отграничены.

АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПУСТЫННОЙ ЗОНЕ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Р.Р. Джапова, Н.А. Васькина, Б.В. Халгинова

Элиста, Калмыцкий государственный университет

Ведущими антропогенными факторами, вызывающими нарушение почвенного и растительного покровов пустынных регионов, являются выпас и пожары. Выпас - естественное явление, свойственное аридным регионам (Абатуров, 1984). Умеренный выпас является необходимым условием существования пастбищной растительности, так как ее формирование шло под влиянием этого фактора. При оптимальной нагрузке животных пастбищные экосистемы длительное время устойчиво функционируют, происходит разрыхление поверхностных слоев почвы в сухое время года, обогащение почвы

питательными веществами, втапывание семян в землю, что способствует хорошему возобновлению растений.

Отсутствие выпаса приводит к накоплению ветоши злаков, увеличению старики у полыней. Накопление мортмассы повышает вероятность возникновения пожаров.

При усиленном выпасе у растений снижается способность к образованию новых побегов, они образуют малое количество цветков, а затем плодов и семян. Частое отчуждение надземной массы снижает способность растений поглощать воду и минеральные соли (Работнов, 1983), так как продукты ассимиляции расходуются преимущественно на отрастание новых побегов, а не на рост корневой системы.

Вследствие чрезмерного выпаса происходит смена многолетних ценных кормовых растений малоценными плохо поедаемыми или непоедаемыми растениями с коротким жизненным циклом, что значительно снижает качество и количество пастбищного корма. Однолетние растения плохо скрепляют частички почвы, начинается усиленная ветровая или водная эрозия, выносящая из почвы мелкозем, в состав которого входит гумус. Снижается плодородие почвы.

По ботанико-географическому районированию территория Республики Калмыкия входит в степную и пустынную зоны (Исаченко, Лавренко, 1980; Огуреева, 1999).

Материалом для работы послужили результаты геоботанического обследования растительности кормовых угодий пустынной зоны республики, выполненные нами в 2010-2012 гг. В последние годы значительная часть этой территории передана в аренду крестьянским (фермерским) хозяйствам. Мы провели сплошное геоботаническое обследование 9648 га природных кормовых угодий 9 крестьянских хозяйств Хулхутинского сельского муниципального объединения, в результате которого выявлены изменения в структуре растительного покрова.

Сравнение современного состояния растительности пустынных пастбищ с материалами предыдущего геоботанического обследования угодий (Материалы..., 1983) показало, что только на 19% обследованной территории типологический состав растительного покрова остался прежним. При этом на 20-25% повысилась продуктивность сообществ – следствие снижения пастбищной нагрузки на участках, позволившее растениям использовать свой потенциал.

На остальной части территории лерхопопынные (*Artemisia lerchiana*) сообщества на зональных бурых полупустынных почвах сменились ковыльными, ломкожитняковыми, эфемероидными и однолетниковыми сообществами. Такая трансформация растительности – следствие не только усиленного выпаса, но и пожаров, участвовавших в последние годы. При этом изменение структуры растительного покрова отдельных участков фермерских хозяйств определяется частотой пожаров.

Если это был единственный пожар, после которого прошло 2-3 года, то в растительном покрове доминируют ковыльные сообщества. Средняя продуктивность кормовых угодий в пересчете на растительный контур практически не изменилась, но ковыльные пастбища более пригодны для выпаса крупного рогатого скота, чем для овец.

Если пожары на участке повторяются в течение двух-трех лет, то первоначально возникшие на месте лерхопопынных сообществ ковыльные фитоценозы сменяются растительными сообществами с доминированием эфемероидов *Poa bulbosa* и *Carex stenophylla* либо однолетников – *Anisantha tectorum* и *Eragrostis minor*. Средняя продуктивность кормовых угодий обследованных участков фермерских хозяйств снизилась на 15-40%. Для восстановления продуктивности естественных кормовых угодий требуется фитомелиорация.

В тырсовоковыльных (*Stipa capillata*) сообществах, кроме ковыля, отмечены другие многолетние злаки *Festuca valesiaca*, *Agropyron fragile*, полукустарнички *Kochia prostrata*, *Artemisia lerchiana*. Весной между дернинами ковыля развиваются эфемероиды *Poa bulbosa* и *Carex stenophylla*, летом – однолетние виды *Ceratocarpus arenarius* и *Salsola australis*.

Ломкожитняковые (*Agropyron fragile*) сообщества занимают меньшие площади по сравнению с тырсовоковыльными. Обычно их участие в растительном комплексе не превышает 30%. Разнообразен видовой состав эфемеров, из которых наиболее обильны *Alyssum turkestanicum*, *Trigonella orthoceras*, *Senecio vernalis*, *Sisymbrium loeselii*. Из

многолетних видов присутствуют эфемероиды *Poa bulbosa* и *Carex stenophylla*, полукустарничек *Artemisia lerchiana*.

Аналогичная ситуация наблюдалась на закрепленных песках, где лерхопопынные сообщества сменились ломкожитняковыми. Травостой формируют *Agropyron fragile*, *Salsola australis*, *Anisantha tectorum*, *Eragrostis minor*, *Artemisia scoparia*. Единично встречаются *Artemisia tschernieviana*, *Agriophyllum squarrosum*, *Corispermum aralo-caspicum*, *Achillea tenuifolia*, *Gypsophila paniculata*.

Таким образом, вследствие усиленного выпаса овец и частых пожаров в структуре растительного покрова на зональных бурых полупустынных почвах в пустынной зоне на территории Республики Калмыкия снижается доля лерхопопынных сообществ, возрастает участие тырсовоковыльных, эфемероидных и однолетниковых фитоценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистем (на примере растительных млекопитающих в полупустыне). М.: Наука, 1984. 286 с.

Огуреева Г.Н. (ред.). Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М 1: 8 000 000. Карта для высших учебных заведений. М., 1999. 2 л.

Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. (ред.). Карта

растительности Европейской части СССР. М 1 : 2500000. Бот. ин-т им. В.Л. Комарова АН СССР, 1980.

Материалы геоботанического обследования природных кормовых угодий совхоза «Хулхутинский» Яшкульского района Калмыцкой АССР. ЮжНИИгипрозем, 1983 г.

Работнов Т.А. Фитоценология. 2-е изд. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРНО-ЛЕСНОГО И ПОДГОЛЬЦОВОГО ПОЯСА ПРИПОЛЯРНОГО УРАЛА (ЗАПАДНЫЙ МАКРОСКЛОН, СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА "ЮГЫД-ВА")

Ю.А. Дубровский, С.В. Дёгтева, Е.В. Жангуров, А.А. Дымов

Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Национальный парк "Югид-ва", который расположен в восточной части республики Коми, – крупнейшая ООПТ на территории Европы. До настоящего времени планомерной инвентаризации разнообразия экосистем парка не проводилось. В 2010 и 2012 гг. нами в рамках комплексных экспедиций Института биологии Коми НЦ УрО РАН было выполнено обследование растительного покрова ряда ключевых участков, расположенных в верхнем течении р. Кожим (Разнообразие..., 2012) и в районе межгорных озер на хребте Западные Саледы. Целью данной работы явилось выявление разнообразия растительности нижней и средней части горных склонов – горно-лесного и подгольцового высотного поясов. В настоящее время, база геоботанических данных по растительному покрову северной части национального парка "Югид ва" содержит более 300 описаний, выполненных по стандартным методикам (Полевая..., 1964) с применением шкалы обилия В.С. Ипатова (1998). В основу данной работы легли результаты обработки 90 описаний, выполненных в границах соответствующих высотных поясов. Классификация растительности проведена согласно эколого-фитоценологическому подходу. В основных группах ассоциаций заложены опорные почвенные разрезы.

В составе горно-лесного пояса (280-600 м н.у.м.) преобладают лесные фитоценозы, наиболее обычными среди которых являются лиственничные и еловые леса. Лиственничники из *Larix sibirica* распространены по всему поясу на высотах от 320 до 600 м н.у.м. Сообщества характеризуются относительно слабо сомкнутым древостоем (0.4-0.7) с доминированием лиственницы и постоянной примесью ели (*Picea obovata*) и берёзы (*Betula pubescens*) во втором древесном пологе. В подросте отмечено довольно активное возобновление ведущих пород. Для подлеска лиственничников Приполярного Урала в отличие от сообществ данного синтаксона, расположенных на Северном Урале (Дубровский, 2013) характерно явное преобладание карликовой березки (*Betula nana*),

которая образует сомкнутый до 0.7 кустарниковый ярус. На исследованной территории описаны горные лиственничные леса из двух ассоциаций *Laricetum myrtilloso-hylocomiosum* и *L. vacciniioso-hylocomiosum*.

Еловые леса отмечены на высотах 300-530 м н.у.м. Древостой более сомкнутые (до 0.7-0.8). Во всех пологах древесного яруса доминирует ель, которая активно возобновляется. Подрост остальных пород угнетён. Подлесок если имеется, то представлен *Betula nana*. Еловые леса занимают достаточно широкий спектр экотопов и представлены на исследованной территории 8 ассоциациями из трёх групп ассоциаций: зеленомошная (*Piceetum myrtilloso-hylocomiosum*, *P. fruticulososo-hylocomiosum*, *P. myrtilloso-gymnocarpioso-hylocomiosum*), травяная (*P. albiflori geraniosum*, *P. purpurea calamagrostidosum*, *P. sylvatici equisetosum*) и сфагновая (*P. uliginoso-sphagnosum*, *P. globulari carycoso-sphagnosum*).

Помимо ельников в состав горных темнохвойных лесов Приполярного Урала входят также пихтовые леса с доминированием *Abies sibirica* в древостое, которые описаны нами на высотах 290-500 м н.у.м. Кроме пихты в древесном ярусе таких сообществ обычны ель и лиственница, встречается примесь березы. Общая сомкнутость 0.5-0.8. Пихта активно возобновляется, подрост остальных пород угнетен. Подлесок, в отличие от еловых и лиственничных лесов, представлен рябиной (*Sorbus sibirica*) и можжевельником (*Juniperus sibirica*). На основании анализа состава и структуры нижних ярусов сообщества пихтарников были классифицированы нами в ранге трех ассоциаций: *Abietetum myrtilloso-hylocomiosum* и *A. myrtilloso-gymnocarpioso-hylocomiosum* из зеленомошной группы ассоциаций и *A. phegopteridoso-dryopteridosum* - из травяной.

В нижних частях склонов обычным элементом горно-лесного пояса являются кустарниковые заросли ивняков из *Salix phylicifolia* и *S. lanata*, которые занимают ложбины стока на высотах 280-360 м н.у.м. В условиях повышенной влажности и богатства почв формируются высокотравные сообщества с доминированием *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis purpurea* и *Filipendula ulmaria*. Кустарниковые фитоценозы часто соседствуют с сообществами горных лугов, которые представлены на высотах 280-420 м н.у.м. гераниевой, аконитовой и вейниковой ассоциациями.

В целом, в растительном покрове горно-лесного пояса исследованного участка Приполярного Урала на данный момент выделено 17 ассоциаций лесных, кустарниковых и луговых сообществ.

Подгольцовый пояс в пределах исследованного участка Уральских гор в зависимости от характера рельефа и почвенно-растительного покрова выделяется на высотах от 400 до 730 м н.у.м. Сообщества данного высотного пояса отличаются меньшим по сравнению с горно-лесным поясом ценотическим разнообразием. В составе растительности подгольцового пояса выявлено 8 синтаксонов в ранге ассоциации.

Лесные ценозы представлены только одной субформацией – лиственничными редколесьями, которые распространены на высотах 460-730 м н.у.м., определяют облик растительности пояса и выходят на верхнюю границу леса. Данный синтаксон выделяется в составе формации лиственничников по наличию разреженного древесного яруса из *Larix sibirica* с примесью ели и пихты. Подлесок всегда выражен. Его сомкнутость варьирует от 0.2 до 0.7. В большинстве случаев, этот ярус сформирован *Betula nana*, отмечены сообщества с подлеском из *Juniperus sibirica*. Продромус субформации для данной территории включается в себя 4 ассоциации из трех групп ассоциаций: зеленомошной (*Montano-Laricetum myrtilloso-hylocomiosum*, *M.-L. vacciniioso-hylocomiosum*), травяной (*M.-L. mixtoherbosum*) и сфагновой (*M.-L. vacciniioso-sphagnosum*).

Кустарниковые сообщества представлены влажными аконитовыми ивняками из *Salix lanata*, распространёнными по ложбинам стока на высотах 530-680 м н.у.м. Однако, чаще склоновые ложбины временных водотоков в пределах подгольцового пояса заняты луговыми сообществами (500-660 м н.у.м.), список синтаксонов которых остается неизменным на протяжении горно-лесного и подгольцового высотных поясов (аконитовая, вейниковая и гераниевая ассоциации).

Всего, учитывая общие для исследованных высотных поясов синтаксоны кустарниковых и луговых сообществ, в состав растительного покрова описанных участков Приполярного Урала входит 21 растительная ассоциация.

Исследования выполнены при поддержке программы Президиума РАН № 12-П-4-1018 и гранта РФФИ № 11-04-00885-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дёгтева С.В., Дубровский Ю.А., Жангуров Е.В., Дымов А.А. Разнообразие растительного покрова верхнего течения реки Кожим (Приполярный Урал, национальный парк "Югыд ва") // Биол. разнообразие растительного мира Урала и сопред. территорий: Материалы Всерос. конф. Екатеринбург, 2012. С. 227-228.

Дубровский Ю.А., Жангуров Е.В., Дымов А.А. Горные лиственничники Урала (западный макросклон) // Молодежь и наука на Севере: материалы докл. II Всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2013. С. 37-38.

Ипатов В.С. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб., 1998. 93 с.
Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. III. 530 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИКА ПОЙМЕННЫХ СООБЩЕСТВ СРЕДНЕЙ ОКИ ПРИ СМЕНЕ РЕЖИМОВ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В.Н. Егорова

Москва, Московский педагогический государственный университет

В первой половине XX в. пойменный ландшафт Средней Оки (Московская область, Дединовское расширение) в пределах экотопического профиля характеризовался специфичным режимом поёмности и аллювиальности. Это обуславливалось различной длительностью стояния полых вод, скоростью их движения, высотой полых вод, характером отложения наилка и др., что обеспечивало особенность и контрастность формирования почв, гидрологических режимов, экотопических условий в каждой части поймы. В этой связи флора и растительность в каждой части поймы характеризовалась индивидуальным видовым составом и структурой. Ненарушенные и слабонарушенные пойменные сообщества функционировали в условиях преимущественного влияния природных экзогенных факторов, что позволило в наших исследованиях принять их структуру за исходное состояние (Егорова, 2013 и др.).

В 1960-1965 гг. изучено исходное состояние структуры пойменных сообществ в прирусловой и переходной, от прирусловой к центральной, частях поймы. Растительность этих сообществ использовали как сенокосы. В последующем в этих сообществах исследовали динамику структуры растительности при смене сенокосного режима на пастбищный режим и длительном (20-25 лет) внесении различных доз минеральных удобрений.

Пойменные сообщества в исходном состоянии характеризовались полидоминантностью и сменодоминантностью. В исследуемых сообществах флористический состав включал 56 видов. Число видов на площадках колебалось от 37 до 49/100 м². В состав доминантов входили – *Bromopsis inermis*, *Festuca pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Agrostis gigantea*, содоминантов – *Cirsium arvense*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Geranium pratense*, *Galium rubioides*, *Dactylis glomerata*. Средняя биомасса составляла 291,4-316,8 г/м², высота растений верхнего яруса была в пределах 60-75 см. Общее обилие доминантов и содоминантов в структуре сообществ составляло около 60%, сопутствующих видов – чуть более 40%.

Материалы, полученные при изучении исходного состояния пойменных сообществ, которые функционировали в первой половине XX в. при преимущественном воздействии природных экзогенных факторов, показали, что динамика основных параметров их структуры происходит на флуктуационном уровне. Количественная перегруппировка обилия видов, обуславливающая сменодоминантность пойменных сообществ, имеет флуктуационный характер и связана в пойменных местообитаниях главным образом с режимами поёмности и аллювиальности. Основными механизмами природной динамики

структуры сообществ являются колебания жизненного состояния видов, уровня возобновления их ЦП и др.

Достаточно стабильно сохраняется фитоценотическая обстановка растительных сообществ (общее проективное покрытие, высота растений, их облиственность, характер подстилки и пр.). В этих условиях ни один вид, независимо от ЖФ и способов размножения, не достигает положения преимущественного доминанта. В такой фитоценотической обстановке виды на том или ином уровне реализуют присущие им биоморфологические свойства и стабильно функционируют при разной численности и жизненности ЦП. Это обуславливает сохранение биоразнообразия и стабильность структуры растительности природной пойменной экосистемы. В результате формируются и функционируют полидоминантные, сменодоминантные пойменные растительные сообщества с богатым флористическим составом.

При смене режима использования растительности и длительном внесении минеральных удобрений структура пойменных сообществ существенно трансформировалась, степень которой зависела от антропогенного пресса. Заметные изменения структуры пойменных сообществ отмечены при пастьбе животных и отсутствии удобрений, которые обусловлены унификацией экотопических условий по всему профилю пойменного ландшафта (Егорова, 2013).

В растительных сообществах, где в течение длительного времени вносили высокие дозы минеральных удобрений ($N_{300} PK_{90-180}$) и пасли животных, доминировали *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, в группу содоминантов входили *Rumex confertus*, *Poa pratensis*. При внесении $N_{180} PK_{90-120}$ доминировали *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*, в группу содоминантов входили *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*. При внесении $N_{90} PK_{60-90}$ в сообщества в группу доминантов входили *Poa pratensis*, *Elytrigia repens*, *Festuca rubra*, содоминантов – *Bromopsis inermis*, *Festuca pratensis*, *Glechoma hederacea*. В удобряемых сообществах относительная доля доминантов колебалась от 75,0% до 93,1%, содоминантов – от 5,8% до 11,2%, относительная доля сопутствующих видов не превышала двух процентов. При геоботанических описаниях число видов колебалось в пределах 16–21/100 м², общая биомасса в среднем составляла 658 гр/м², высота растений верхнего яруса перед очередным стравливанием – 45-50 см.

При внесении высоких доз минеральных удобрений доминанты, обилие которых достигает более 90%, формируют новую фитоценотическую обстановку, в которой многие виды, стабильно функционирующие в природной обстановке, не могут реализовать фитоценотически значимые биоморфологические свойства. В результате снижения численности и жизненности их ЦП происходит глубокая перестройка количественного соотношения компонентов. В ходе антропогенных сукцессий выпадают или снижают численность до критического состояния виды, характеризующиеся различными ЖФ, способами возобновления и самоподдержания ЦП. Все эти процессы приобретают однонаправленный и необратимый характер, так как фитоценотическая обстановка, выступает элиминирующим фактором, ограничивая для видов возможность реализации присущих им биоморфологических свойств.

При отсутствии удобрений доминировали *Poa pratensis*, *Elytrigia repens*; в группу содоминантов входили *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Taraxacum officinale*, *Glechoma hederacea*. Обилие доминантов составляло 60,1%, содоминантов – 21,2%, сопутствующих видов – 18,7% на единицу площади. Флористическая насыщенность сократилась до 32-36 видов на 100 м², по сравнению с 37-49 видами на 100 м² в исходном состоянии. Высота растений верхнего яруса не превышала 35-40 см, средняя биомасса – 371,6 г/м². В сообществах, где не вносили минеральные удобрения в течение мониторинга, в результате смены сенокосения на пастьбу животных и трансформации экотопических условий в пределах пойменной экосистемы, в ходе динамики сохранились присущие пойменным сообществам качественные свойства – полидоминантность и сменодоминантность. В результате количественной перегруппировки ряд видов, характеризующиеся разными ЖФ и способами размножения, сократили численность до критического состояния. В том числе виды, которые в исходном состоянии занимали доминирующее или содоминирующее положение. Отдельные виды выпали из растительных сообществ за период наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

восстановления биоразнообразия и генофонда. М., 2013. 412 с.

Егорова В.Н. Пойменные луга Средней Оки: мониторинг, проблемы сохранения и

**ИЗМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВ РЕКИ УГРЫ,
ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ,
В ХОДЕ ДЛИТЕЛЬНОГО МОНИТОРИНГА**

И.М. Ермакова, Н.С. Сугоркина

Москва, Московский государственный педагогический университет

Наблюдения проводятся с 1965 г. в уникальном историко-природном комплексе – Залидовские луга (949 га), расположенном на правом берегу реки Угры напротив села Дворцы, являющемся частью образованного в 1997 г. национального парка «Угра». В 2002 г. национальный парк включен во Всемирную сеть биосферных резерватов под эгидой ЮНЕСКО. Луговая растительность всего Дворцовского пойменного расширения была тщательно изучена и закартирована в 1965 и 1966 гг. луговой группой Проблемной биологической лаборатории Московского государственного педагогического института при участии авторов. С тех пор по настоящее время нами проводятся регулярные наблюдения на территории, принадлежащей ООО «Правда» (200 га). Территория включает экосистемы приустьевой и центральной частей поймы. Длительный мониторинг (1965-2012 гг.) заключается в наблюдениях основных типов растительности в сериях описаний (Ермакова, Сугоркина, 2008) и разнообразных модельных участков, выбранных для решения различных задач (Ермакова, Сугоркина, 2000, 2008, 2012).

Цель работы – изучить динамику луговых сообществ в ходе смены типа хозяйственного использования и отсутствии использования. Влияние антропогенной нагрузки исследовано в экосистеме приустьевой части поймы в самых распространенных здесь типах растительности 6 и 3 по данным четырех серий геоботанических описаний, выполненных в 1965-1966, 1994-1995, 2004-2005, 2010-2011 гг. на временных площадках в 100 м², и данным ежегодных описаний постоянных участков. Тип 6 – в 1965-1966 гг. это слабо остепненные переходные полидоминантные луга мятликовой формации высокого уровня, тип 3 – сорномелкотравные выгоны, относящиеся к овсянниковой формации.

В ходе мониторинга произошло снижение антропогенной нагрузки. В начале наблюдений и в годы выполнения на территориях, относимых к типу 6, второй серии описаний были сенокосно-пастбищное использование и места прогона скота. С 2002 г. по 2011 г. использование всюду было сенокосным. На территории типа 3 серии 1 и 2 описаний выполнены при пастбищном использовании, а серии 3 и 4 в условиях отсутствия использования. Выпас был более интенсивным до 1980 г. Сравнение сводных списков видов типов 3 и 6 дало не высокий коэффициент общности – средний Ко 58% (табл.). Сходство списков видов типов 3 и 6 уменьшалось к последним сериям описаний (Ко 72,4; 67,5; 44,6; 47,6%). В целом характер изменения флористического состава типов 3 и 6 в сериях описаний был сходным: снижение сходства состава ко второй серии описаний, увеличение к последним сериям описаний. В типах растительности сходство флористических списков во всех сериях описаний было выше в типе 6, здесь более высокие коэффициенты общности в сериях и больше величина среднего Ко.

Наибольшие потери видового богатства произошли между первой и второй сериями описаний. Средняя видовая насыщенность также особенно сильно уменьшилась за это время: на 16 видов – в типе 6, на 19 – в типе 3, число доминантов уменьшилось на 4 вида. В типах растительности экосистем и приустьевой, и центральной частей поймы в первые 30 лет исчезло около 30 видов. Видимо, виной тому были экологические и ценотические условия. За эти годы произошла смена режима использования, снизилась интенсивность использования типов 6 и 3. Сказались и более частые паводки до 1971 г.

Коэффициенты общности Жаккара K_o (%) сводных списков видов в типах растительности и между типами растительности в сериях описаний с 195 по 2011 г.

Тип	Диапазон K_o	Начало – конец (1-4)	Средний K_o	Серии 1-2	Серии 2-3	Серии 3-4	
3	47,9-59,6	43,8	53,3	47,9	52,3	59,6	
6	56,6-68,9	62,9	64,3	56,6	68,9	68,3	
Типы	Диапазон K_o	Диапазон (1-4)	Средний K_o	Серия 1	Серия 2	Серия 3	Серия 4
6-3	44,6-72,4	72,4-47,6	58,0	72,4	67,5	44,6	47,6

От второго к третьему сроку наблюдений видовое богатство в типах растительности возросло. Средняя видовая насыщенность, число и процент постоянных видов возросли в типе 6 и снизились в типе 3. Возросли число и процент постоянных видов в типе 6, в типе 3 показатели снизились. Число случайных видов и их процент увеличились в типе 3.

С третьего к четвертому сроку наблюдений видовое богатство возросло в типе 6 и снизилось в типе 3. Средняя видовая насыщенность, число и процент постоянных видов снизились. Число и процент случайных видов возросли в типе 6, в типе 3 немного снизились. Список доминантов увеличился в типе 6 и уменьшился в типе 3.

Сенокосное использование положительно сказалось на видовом богатстве сообществ типа 6. Видовое богатство возросло сразу после прекращения использования и в типе 3. Динамика видового богатства в типе 3 имела характер флуктуации.

Среди доминантов были виды, характерные для двух типов растительности: овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.), мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.), костер безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), жабрица (*Seseli libanotis* (L.) Koch), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa* L.). Только в типе 6 доминировали лук огородный (*Allium oleraceum* L.), подмаренник мягкий (*Galium mollugo* L.), овсец пушистый (*Helictotrichon pubescens* (Huds.) Pilg.), мытник Кауфмана (*Pedicularis kaufmannii* Pinzg.); в типе 3 – полевица светлая, (*Agrostis diluta* Kuzcz.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.).

Перевод пастбищных участков прирусловой части поймы на сенокосное использование положительно сказался на видовом богатстве сообществ типа 6. Наши исследования еще раз показали, что наиболее благоприятным для сохранения биоразнообразия луговых ценозов является сенокосное использование.

Вывод пастбищ из использования привел к значительным изменениям видового состава сообществ в типе 3. Сводный список видов четырех серий описаний был в типе 3 значительно больше списка типа 6, хотя по видовому богатству в сериях описаний отличия не столь значительны. По средней величине K_o и K_o для начала и конца мониторинга (1 – 4 серии) общность видового состава сообществ в типе 3 оказалась низкой. Изменился облик ценозов, увеличилось участие грубых и нежелательных растений (*Centaurea scabiosa*, *Seseli libanotis*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Мониторинг луговой растительности в пойме реки Угры // Бот. журн. 2000. Т. 85, № 12. С. 50-59.

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Изменение растительности пойменных лугов в национальном

парке «Угра» // Экологические проблемы музеев-заповедников. М., 2008. С. 452-493.

Ермакова И.М., Сугоркина Н.С. Результаты длительного мониторинга луговой растительности частей поймы реки Угры в Калужской области. // Исследования территор. систем: теоретич., методич. и прикл. аспекты. Киров, 2012. С. 416-425.

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГИДРОФИЛЬНЫХ СЕРООЛЬШАНИКОВ В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ

Л.С. Ермолова, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе

Успенское, Московская обл., Институт лесоведения РАН

Сероольховые биоценозы в последние десятилетия получают все большее распространение в лесной зоне. Типология сероольшаников начала разрабатываться давно и продолжает усовершенствоваться в настоящее время. Однако степень изученности некоторых типологических групп сероольшаников далеко не равноценна. В этом отношении можно выделить группу «гидрофильных сероольшаников» (Ниценко, 1972), сходную с *Filipendulo-Alnetum incanae* (Василевич, 1998). Сероольшаники таволговые располагаются в нижних частях пологих склонов, по берегам и в излучинах ручьев и формируются на дерново-подзолисто-глеевой и перегнойно-глеевой почве. Для них характерен переменный режим увлажнения проточными водами богатыми минеральными веществами. В этих условиях они могут быть длительнопроизводными и образовать достаточно продуктивные насаждения. Из литературных источников известно всего несколько описаний таволговых сероольшаников (Работнов, 1939; Темное, 1940; Ниценко, 1972; Василевич, 1998; Дегтева и др. 2001). Данных о сукцессионных закономерностях этого типа леса в пределах Нечерноземного центра не найдено.

Задачей наших исследований была попытка выявить особенности возрастных изменений сероольшаника таволгового от начальных стадий формирования до спелости древостоя и сравнить их с характеристиками «мезофильных сероольшаников средних почв», поселяющихся на залежах (Ермолова и др., 2008). Работа проводилась параллельно с определением продуктивности древостоев разного возраста на базе стационара «Городище» Северной ЛОС Института лесоведения РАН в Ярославской области. Таксационная характеристика древостоев приведена в табл. 1. При анализе принадлежности видов древесно-кустарникового и травяного ярусов к эколого-ценотическим группам (ЭЦГ) пользовались базой данных «Флора сосудистых растений Центральной России».

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев таволговых сероольшаников

Возраст древостоя, лет	9	10	18	30	31	33	40
Средняя высота, м	5,2	4,2	10,4	15,8	14,6	16,7	16,7
Средний диаметр, см	2,7	2,5	7,1	14,5	10,8	12,4	17,6
Число экз., тыс. га ⁻¹	40,50	41,90	6,90	1,67	3,92	2,42	1,55
Σ площадей сечений, м ² га ⁻¹	23,8	20,4	27,2	27,6	35,7	29,3	37,8
Запас древесины, м ³ га ⁻¹	92	74	153	210	245	238	298

Таблица 2. Состав ЭЦГ видов с обилием ≥1 в сероольшаниках таволговых, %

Возраст древостоя, лет	9	10	18	30	31	33	40
Nm	<u>22,2</u>	14,3	12,5	<u>16,7</u>	50,0	<u>33,3</u>	<u>12,5</u>
Br	-	-	-	8,3	-	11,1	<u>12,5</u>
Nt	66,7	57,1	75,0	58,3	50,0	55,6	75,0
Md	11,1	14,3	12,5	<u>16,7</u>	-	-	-
Wt	-	14,3	-	-	-	-	-
Число видов	9	14	8	12	6	9	8

Примечание. Эколого-ценотические группы видов: Nm –неморальная, Br –бореальная, Nt – нитрофильная, Md – лугово-опушечная, Wt- водно-болотная. Жирным шрифтом выделены доминирующие группы, подчеркнуты – содоминирующие. Виды мхов в анализ не включены.

Сероольшаники таволговые развиваются после вырубki или распада пойменных ельников или сменивших их мелколиственных древостоев с преобладанием ольхи. Происхождение древостоев чаще вегетативное, расположение деревьев групповое у старых пней с западинами между куртинами ольхи. Состав древесного яруса: 10Олс, сомкнутость 0,7-0,9, стволы низко облиственны, с большим количеством «волчков». Немногочисленный

разновозрастный подрост ели располагается на кочках или сгнивших пнях, имеет хороший прирост и густое охвоение. Иногда встречается ель предварительного возобновления, но она не достигает яруса ольхи. После 20 лет появляется обильный порослевой подрост ольхи, часть которого формирует второй полог, но большинство его усыхает на 2-3 год. Подрост березы редок. Состав и структура подлеска очень разнородны. На всех возрастных стадиях таволговых сероольшаников в подросте в значительном количестве присутствуют черемуха, рябина, смородина красная и черная. К 15-годам в состав подлеска внедряются гидрофильные виды ив, и обычные для сероольшаников жимолость, крушина, калина. Общее число видов подлеска достигает 10. Травяной покров таволговых сероольшаников густой с общим покрытием 75-95%, формирует 2 (3) подъяруса. От других типов таволговые сероольшаники отличаются частым присутствием характерных для них видов: *Solanum dulcamara* L., а после 20 лет – *Humulus lupulus* L. Анализ состава видов и соотношения ЭЦГ может служить показателем состояния и изменения ценоотической среды в возрастной динамике древостоев. Эколого-ценоотическая структура в возрастном ряду таволговых сероольшаников по сравнению с ранее изученными неморально-кисличными сероольшаниками по залежи более стабильна. Это особенно проявляется при учете видов с большим обилием (табл. 2). Доминирующую роль здесь играют виды нитрофильной ЭЦГ, содоминантами являются неморальные виды, после 30 лет – с участием бореальных. Невелика степень значимости видов лугово-опушечной и водно-болотной, более обильных в древостоях до 30 лет. В кисличных ольшаниках до 10-13 лет лугово-опушечные виды доминируют, а нитрофилы выступают в качестве содоминантов, водно-болотные виды почти не встречаются. Участие неморальной группы до 15 лет также умеренно, а бореальной минимально (Ермолова и др., 2008). Результаты анализа могут свидетельствовать о преимущественном значении в возрастной динамике эколого-ценоотической структуры таволговых сероольшаников специфических и стабильных почвенно-гидрологических условий в сравнении с меняющейся ценоотической средой даже такого мощного эдификатора, как ольха серая.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Василевич В.И. Сероольшатники Европейской России // Бот. журн. 1998. Т. 83, № 8. С. 28-41.
 Дегтева С. В., Железнова Г.В., Пыстина Т.Н., Шубина Т.П. Ценоотическая и флористическая структура лиственных лесов Европейского Севера. СПб.: Наука, 2001. 299 с.
 Ермолова Л.С., Гульбе А.Я., Гульбе Я.И. Возрастные изменения травяного покрова сероольшаников, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Актуальные

проблемы лесного комплекса. Сб. науч. трудов. Вып. 21. Брянск: БГИТА, 2008. С. 72-75.

Ниценко А.А. Типология мелколиственных лесов Европейской части СССР. Л.: ЛГУ, 1972. 139 с.

Работнов Т.А. Типы сероольшовых насаждений северо-западной части Московской области // Бот. журн. 1939. Т. 24, № 1. С. 15-29.

Темноев Н.Н. Очерк растительного покрова верхнего отрезка долины р. Волги от д. Иваньково до д. Каменец Мышкинского района. // Тр. БИН. Сер. 3. Геоботаника, 1940. Вып. 4. С. 397-470.

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ОЗЕРО ТАЛЬКОВ КАМЕНЬ С ОКРУЖАЮЩИМИ ЛЕСАМИ» (СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

О.В. Ерохина, Л.А. Пустовалова

Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН

Свердловская область имеет широко развитую систему особо охраняемых природных территорий. Эта система представлена заповедниками, национальным и природными парками, заказниками разных типов, памятниками природы и другими формами организации. Всего в области насчитывается 1634 объекта охраны, занимающих 1367377,6 га или 7,0% общей площади (Природные..., 2004). Памятники природы – одна из важнейших форм организации охраны природы, они имеют огромное значение для сохранения фиторазнообразия. На территории Свердловской области выделено 423 памятника природы, которые занимают 45021, 2 га или 0,2% от общей территории области. Однако, территории памятников природы, хотя и исключены из активной хозяйственной

деятельности, все же подвергаются антропогенной трансформации. При этом их растительный покров своеобразен, они служат местами локализации редких и исчезающих видов растений.

Памятник природы «Озеро Тальков Камень с окружающими лесами» расположено в восточных предгорьях Среднего Урала в окрестностях г. Сысерть. Озеро представляет собой старый выработанный рудник по добыче талька, заброшенный в начале XX в. и затопленный грунтовыми водами. Глубина его достигает 19 м и более, вода имеет зеленоватый оттенок, берега высотой до 50 м сложены из талькового сланца. Памятник природы создан в 1960 г., площадь его 89,4 га (Викулова, 2001). В настоящее время территория памятника природы включена в состав природного парка «Бажовские места».

В 2012 г. нами проведено обследование растительности в окрестностях памятника природы «Озеро Тальков Камень с окружающими лесами». Исследования проводились с использованием стандартных геоботанических методов. Отмечались признаки антропогенного воздействия на сообщества: следы пожаров, выпаса скота, места постоянного отдыха населения и т.п. Собран гербарий сосудистых растений, а также мхов и лишайников. Особое внимание уделялось редким и исчезающим видам растений. В камеральных условиях уточнялась видовая принадлежность отдельных растений и местоположение памятника природы в системе ботанико-географического деления Свердловской и Пермской областей по Определителю сосудистых растений Среднего Урала (Определитель..., 1994). При анализе флоры также использовался Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения) (Куликов, 2005).

На территории памятника природы изучены сосновые леса вейниково-кустарничково-зеленомошные и вейниково-разнотравные; пойменные разнотравно-манжетковые луга; петрофитные группировки растений на стенах талькового карьера и рекреационно нарушенный злаково-подорожниковый луг, послелесной по происхождению.

В древесном ярусе лесных растительных сообществ преобладает *Pinus sylvestris* L. Во II подъярусе изредка единично встречается *Betula pendula* Roth. В подросте отмечаются *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* и *Populus tremula* L. Кустарниковый ярус не сомкнут. В нем присутствуют с невысокой долей обилия *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fish. ex Woloszcz.) Klaskova, *Atragea sibirica* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Rubus idaeus* L. и *Padus avium* Mill. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса колеблется от 60% до 80%. В нем выражены 2-3 подъяруса; высота 1-го подъяруса 60-70 см, 2-го – 30-40 см, 3-го – 7-10 см. В этом ярусе доминирует *Vaccinium myrtillus* L., содоминантами выступают *Lycopodium annotinum* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. Присутствуют *Carex rhizina* Blytt. ex Lindbl., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch, *Galium boreale* L., *Rubus saxatilis* L. и другие. Видовое богатство этих сообществ: 33-42 вида сосудистых растений. Характерной особенностью этих лесных сообществ является наличие популяций *Cypripedium guttatum* Sw. – вида из Красной книги Свердловской области (2008). Популяции этого вида многочисленны, насчитывают 80-100 побегов. Мохово-лишайниковый ярус развит, проективное покрытие его колеблется от 30 до 50%. В нем абсолютным доминантом является *Pleurozium shreberii* (Brid.) Mitt. Обилие других зеленых мхов незначительно.

Растительный покров послелесного злаково-подорожникового луга значительно нарушен в результате многолетнего рекреационного использования. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса колеблется от 20 до 50%. В нем доминируют *Plantago major* L., *Plantago media* L., *Potentilla anserina* L. Содоминантами выступают *Carum carvi* L. и *Ranunculus acris* L. Охраняемых растений не выявлено.

Растительный покров пойменного разнотравно-манжеткового луга типичен для низких пойменных террас малых рек Среднего Урала. Проективное покрытие сосудистых растений травяно-кустарничкового яруса достигает 100%. Доминирует *Alchemilla nemoralis* L. Со значительно меньшей долей обилия содоминантами выступают *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Urtica dioica* L. и *Carex pallescens* L. Также в сообществе присутствуют *Poa angustifolia* L., *Ranunculus repens* L., *Carum carvi* L. и *Galium album* Mill. Охраняемых растений не выявлено. Эти луга периодически выкашиваются.

Петрофитно-скальные группировки растений на отвесных стенках карьера сложены типичными представителями петрофитной флоры, нами отмечены такие виды как *Veronica spicata* L., *Amoria montana* (L.) Sojak, *Festuca rubra* L., *Minuartia gelmii* (Fisch. ex Ser.) Schischk, *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Viola rupestris* F.W. Schmidt, *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Galium ruthenicum* Willd., *Astragalus danicus* Retz, *Allium rubens* Schrad. ex Willd. и другие. *Minuartia gelmii* внесен в Красную Книгу Свердловской области (2008). Надо заметить, что в настоящее время стенки талькового карьера зарастают *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. Высота сосен примерно 0,3 м, а берез от 1,5 до 5 м. Также в этих группировках нами отмечены с небольшим обилием *Sorbus aucuparia* и *Rosa acicularis* Lindl.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что растительные сообщества памятника природы типичны для округа сосновых с лиственницей, часто с липой в подлеске, травяных лесов южнотаежного типа и отражают их основные черты.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ и Правительства Свердловской области № 13-04-96057 «Биологическое разнообразие флоры Урала (Свердловская область): эколого-географические аспекты».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс: «Геотур», 2005. 537 с.
- Природные резерваты Свердловской области: Справочник / сост. С.А. Мамаев и др. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 129 с.
- Определитель сосудистых растений Среднего Урала. М.: Наука. 1994. 525 с.
- Викулова Н.П. Сысертский район (географическое краеведение): Учеб. Пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2001. 205 с.
- Красная книга Свердловской области: Животные, растения, грибы / сост. В.Н. Большаков и др.; отв. ред. Н.С. Корытин. Екатеринбург: Баско, 2008. 256 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ЭПИФИТНЫХ СООБЩЕСТВ ОТ ТИПА РАСТИТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОВ О. ФУ-КУОК, ЮЖНЫЙ ВЬЕТНАМ)

А.К. Еськов

Москва, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

Эпифиты представляют очень большой массив видового разнообразия влажных тропических лесов. Но насколько типовой набор эпифитной флоры зависит от типов растительности и антропогенного влияния?

Нами была исследована зависимость для ряда типов растительности Южного Индокитая (первичный дождевой лес, саванна сухая и заболоченная, мангровник и несколько вторичных формаций), расположенных компактно на о. Фу-Куок на сравнительно небольшой территории и мало удаленных друг от друга (5-20 км).

Данная работа была проведена в 2009 и 2011 гг. Материалы собирали по традиционной методике исследования пробных площадок (Алехин, 1938), с учетом ряда особенностей, предъявляемой спецификой эпифитных сообществ.

Размер пробной площади в 1 га, взят из средней величины участка для тропического леса, на котором число видов репрезентативно отображают его видовое богатство. Таким образом, исследование нескольких пробных площадей для каждого типа растительности дало вполне репрезентативные данные. Оценивали ярусность сообществ и их флористический состав. Обилие эпифитов оценивали по числу экземпляров на 1 га. Критерии стратегии, густоты и высоты объединены в характеристике экобиоморфы вида. Данная характеристика кратко описывает особенности типовой экоморфологии, к которой принадлежит данный вид (Еськов, 2012) и которая определяет роль вида в сообществе.

Пространственно-структурные, а так же экофизиологические особенности произрастания эпифитов позволяют их группировать в синузии. Это (если считать от поверхности почвы): *комлевые эпифиты* – т.е. растущие в нижней части стволов, образующие мозаичные сообщества с мохообразными; *среднествольные* – растущие на

голых стволах в средней части, но при этом тяготеющие к затененности. И наконец, *эпифиты крон* – т. е. типичные гелиофиты.

Полученные данные использованы для индексной оценки эпифитного сообщества той или иной формации. За основу оценки видового разнообразия взята формула Шеннона – Уивера, видовой выравненности – индекс Пиелу (Шмидт, 1984). В качестве альтернативного подхода к оценке, предложено учитывать количество синузий:

$$E_l = \frac{H}{H_{\max}} l$$

Где l число синузий, а отношение H к $H_{\max}$ (индекс Пиелу) служит показателем распределения к максимальной выравненности. Данная формула является наиболее простым синтетическим сведением воедино видового разнообразия, структурно-синузальной сложности и выравненности эпифитного сообщества. Теоретические значения для индекса E_l должны принимать значения <1 для предклимаксовых и вторичных формаций, и >1 для климаксового сообщества.

Значимость различий индекса Шеннона-Уивера оценивали по традиционной методике сравнения дисперсий двух энтропий, т.е. попарно (Шмидт, 1984). Для сравнения сходства эпифитной флоры о. Фу-Куок с данными по близкому географически массиву Ма-Да (Кузнецов, 2003) использовали формулу Стугруна – Радулеску (Шмидт, 1984):

$$P_{sr} = \frac{x+y-z}{x+y+z}$$

В результате исследования было выявлено 36 видов сосудистых эпифитов, из 9 семейств (*Aspleniaceae* – 1 вид, *Davalliaceae* – 1 вид, *Hymenophyllaceae* – 1 вид, *Polypodiaceae* – 6 видов, *Vittariaceae* – 1 вид, *Araceae* – 3 вида, *Asclepiadaceae* – 2 вида, *Moraceae* 1 вид, *Orchidaceae* – 20 видов). Рост сложности эпифитных сообществ происходит при приближении типа растительности к дождевому тропическому лесу (климатическому климаксу). В эпифитных сообществах выявляются виды рудеральной стратегии, которые полностью доминируют во вторичных сообществах, но мало представлены в девственном дождевом лесу.

«Пик» сложности и видового разнообразия эпифитного сообщества первичного дождевого леса дают эпифиты нижних синузий – *комлевые* и *среднествольные*, именно они выпадают в первую очередь при антропогенном нарушении девственного леса. В саваннах двух типов, мангровнике и во вторичной растительности этих синузий нет. Очевидно, уязвимость нижних синузий связана с упрощением общей структуры и снижением ярусности. Таким образом, прямая зависимость между ярусностью и сложностью эпифитного сообщества имеет место, т.к. во всех случаях кроме дождевого леса и нарушенного леса описываемые сообщества были одноярусны. Сравнение двух доминирующих в эпифитных сообществах семейств показывает, что представители *Orchidaceae*, достигая максимального видового разнообразия в климаксовых сообществах, являются ярко выраженными виолентами среди эпифитов. Представители *Polypodiaceae*, максимальное видовое разнообразие которых отмечено в нарушенных сообществах, выступают как эксплеренты и/или патиенты. Таким образом, орхидеи наиболее чувствительны к антропогенному воздействию.

Интерес вызывает сравнение эпифитных сообществ о. Фу-Куок с материалами А.Н. Кузнецова (2003) по находящемуся почти на той же широте массиву Ма-Да (11°18' с. ш) с помощью формулы Стугруна – Радулеску (Шмидт, 1984). При $x = 28$, $y = 38$ и $z = 8$ (число видов эпифитной флоры Фу-Куок 36 видов, Ма-Да 46) $P_{sr} = 0,783$, что говорит о существенном различии в составе эпифитной флоры этих двух лесных массивов Южного Вьетнама.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М., 1938. 207с.
Еськов А.К. Экофизиологическая классификация сосудистых эпифитов как теоретическая предпосылка формирования коллекций и сообществ эпифитных растений в

условиях оранжерейной культуры // Естественные и технические науки. 2012. № 4. С. 93-98.

Кузнецов А.Н. Тропический диптерокарповый лес. М., 2003. 140 с.

Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИКАТОРНЫХ ГРУПП ВИДОВ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ УССУРИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Е.В. Жабыко

Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН

При объединении фитоценозов в определенные типы леса одним из наиболее важных показателей является постоянство их экологического облика. Это определяется, главным образом, составом индикаторных видов. К экологическим индикаторам относятся виды, характеризующие определенный диапазон режимов отдельного прямодействующего фактора или их сочетания.

Виды с близкими требованиями к условиям среды и фитоценотическим особенностям получили наименование экологических групп. В той или иной степени им соответствует понятие «эколого-ценотические группы» (Викторов, 1962), группы детерминантных (Раменский, 1938), индикаторных (Работнов, 1983), дифференцирующих видов (Браун - Бланке, 1964).

Включение разных видов растений в ту или иную экологическую группу обычно производится по центру их эколого-фитоценотического ареала, то есть соответственно тем условиям, в которых они отличаются наибольшей численностью и наивысшей конкурентоспособностью. Группы взаимно сопряженных видов можно установить с помощью табличной сортировки геоботанических описаний по методу, разработанному западно-европейской школой Браун-Бланке. Способ табличной сортировки геоботанических описаний приводит не только к выделению групп взаимно сопряженных дифференциальных или диагностических видов, но и позволяет объединить сообщества с близкими требованиями к условиям среды в безранговые единицы – фитоценоны.

Используя пятибалльную шкалу покрытия-обилия и способ табличной сортировки описаний растительных сообществ по методике Браун-Бланке, мы составили дифференцирующую таблицу из выборки 355 геоботанических описаний. В дифференцирующей таблице отграничились 24 блока сопряженных дифференциальных видов и 19 групп описаний (фитоценонов), имеющих сходный набор диагностических видов. Каждая группа описаний может быть охарактеризована по присутствию или отсутствию того или иного блока индикаторных видов.

В основу составленной нами классификационной схемы лесной растительности Уссурийского заповедника был положен комбинированный метод, разработанный для лесов среднегорного пояса Южного Сихотэ-Алиня Т.А. Комаровой и связанный с использованием основных положений географо-генетической классификации Б.П. Колесникова с применением некоторых фитоиндикационных методов для оценки условий местообитания по самой растительности (метода полярной ординации, а также метода экологических шкал Л.Г. Раменского). В основе географо-генетического направления лежит принцип объединения различных этапов возрастных и восстановительных смен растительности на участках со сходными лесорастительными условиями в одну классификационную единицу.

В качестве основной единицы классификации был использован тип леса, объединяющий участки леса, которые находятся на различных стадиях возрастных и коротковосстановительных смен, свойственных данному типу условий местопроизрастания и характеризующиеся общностью главной породы, а также сопутствующих древесных пород.

При выделении типов леса проводилась сортировка описаний, сделанных в разных лесных формациях и охватывающих все основные лесорастительные условия изучаемой территории в несколько этапов:

1. Проведена группировка исследованных фитоценозов по сходным эколого-ценотическим признакам основных параметров условий местоположения (экспозиция и

крутизна склонов, высота н.у.м., протяженность и открытость склонов) и признакам растительного покрова (видовому составу, структуре, бонитету насаждений, ярусному сложению, особенностями естественного возобновления древесных растений).

2. Использован способ табличной сортировки описаний по методу Браун-Бланке, приводящему к выделению групп сопряженных дифференциальных видов. Это позволило объединить сообщества с близкими требованиями к условиям среды в безранговые единицы – фитоценоны.

3. Используются региональные экологические шкалы, разработанные нами для видов высших сосудистых растений лесов Уссурийского заповедника по факторам увлажнения, активного богатства и температурного режима (Тимошенкова, Комарова, 2001). Для этого выделенные экологически однородные группы описаний сообществ были упорядочены вдоль направления режимов каждого отдельного экологического фактора – температурного режима, увлажнения и активного богатства почв. При этом каждой группе описаний было присвоено определенное значение ступеней по каждому рассматриваемому экологическому фактору.

В результате сортировки геоботанических описаний по энтопическим показателям и признакам растительного покрова все описания были сгруппированы в 19 типов леса.

Таким образом, группы индикаторных видов и региональные экологические шкалы дают четкую информацию об условиях местообитания растительных сообществ и поэтому могут служить для объединения фитоценозов в определенные типы леса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Викторов С.В., Востокова В.А., Вышивкин Д.Д. Введение в индикационную геоботанику. М., 1962. 227 с.

Работнов Т.А. Фитоценология. 2-е изд. М., 1983. 292 с.

Раменский Л.Г. Введение в комплексное геоботаническое исследование земель. М., 1938. 620 с.

Тимошенкова Е.В., Комарова Т.А. Региональные экологические шкалы для лесной растительности Уссурийского заповедника // Комаровские чтения. Владивосток, 2001. Вып. 48. С. 172-213.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 1964. 631 s.

РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ БОТАНИКИ В РОССИИ

Л.А. Жукова¹, Ю.А. Дорогова¹, Т.А. Полянская²

¹ Йошкар-Ола, Марийский государственный университет

² Национальный парк «Марий Чодра»

Развитие популяционной ботаники в России началось в 30-40-е гг. XX в. Её основоположниками являлись фитоценологи А.А. Уранов и Т.А. Работнов, которые подробно изучали растительные сообщества и обратили внимание на индивидуальное развитие особей разных видов растений, продолжительность их жизни и ее специфические черты. Аспирантка А.А. Уранова А.П. Пошкурлат (1941) дала первую периодизацию онтогенеза чия дернистого (*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski). В 1945-1950 гг. в статьях Т. А. Работнова был описан онтогенез растений субальпийских лугов Кавказа. В своей монографии (Работнов, 1950) он предложил выделять 3 основных типа популяций: инвазионный, нормальный и регрессивный. На первом этапе становления популяционной ботаники были обнаружены факты значительной длительности онтогенеза многолетних трав, полукустарничков и кустарничков.

В 60-70-х гг. XX в., на втором этапе, начинается формирование Урановской школы. Широкий спектр объектов исследования стал возможен благодаря достижениям морфологической школы И.Г. и Т.И. Серебряковых (1964, 1971), разработавших классификацию жизненных форм растений. Л. А. Жуковой (1967), А. А. Урановым и О.В. Смирновой (1969) была предложена классификация нормальных популяций, а в 1975 г. Л.П. Рысиным и Т.Н. Казанцевой – классификация инвазионных и регрессивных популяций. Фундаментальным обобщением стал постулат А.А. Уранова (1975), предложившего рассматривать «повторяющийся из поколения в поколение онтогенез как

элемент правильного волнового процесса, связанного с переносом энергии». Он был положен в основу концепции дискретного описания онтогенеза. Для характеристики онтогенетических состояний растений разных жизненных форм выявлены основные признаки-маркеры (Ценопопуляции растений..., 1976, 1977).

В 80-90-е гг. XX в., на третьем этапе, у некоторых видов степных, луговых и лесных растений ученые обнаружили различные модификации онтогенетических состояний (Ценопопуляции растений..., 1988) и разработали классификацию разных проявлений поливариантности онтогенеза (Жукова, Комаров, 1990; Жукова, 1995). В настоящее время выделено 5 надтипов и 10 типов поливариантности: 1) структурный (морфологический, размерный, виталитетный типы); 2) надтип поливариантности размножения; 3) функциональный (физиологический и биохимический типы); 4) динамический (фенологический и темпов развития); 5) экологический надтип, дающий возможность адаптаций к климатическим, почвенным и антропогенным факторам (Жукова, 2012).

На четвертом этапе, в 1990-х гг. и в начале XXI в., в Марийском госуниверситете и в институте биологии Коми научного центра УрО РАН развертываются эколого-физиологические исследования в области изучения онтогенеза растений. Впервые в мире в МарГУ начали выпускать «Онтогенетический атлас растений», сейчас вышло 6 томов, где опубликованы описания онтогенезов около 250 видов растений. В том же вузе создан популяционно-онтогенетический музей, включающий отделы научного и учебного онтогенетического гербария, изо- и фототеки, коллекции начальных этапов онтогенеза более 200 видов растений, стенды по истории популяционной ботаники, гербарные выставки онтогенезов растений разных жизненных форм и типов поливариантности.

В настоящее время популяционно-онтогенетическое направление, насчитывающее сотни последователей Т.А. Работнова и А.А. Уранова, продолжает интенсивно развиваться. Более чем в 80-ти городах России, Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Китая, Украины проводятся исследования онтогенеза, его поливариантности, структуры ценопопуляций (ЦП) семенных и споровых растений: жизнеспособность ЦП; влияние антропогенных факторов на структуру и организацию ЦП растений, в том числе, на границе их ареалов. Популяционный подход используется в других разделах биологии: биогеоценологии – для изучения экосистем и роли ключевых видов сообществ; в компьютерном моделировании – для построения моделей динамики биосистем организменного, популяционного и экосистемного уровней; в меньшей степени – для изучения флор; в экологии – для разработки методов определения экологической эффективности, валентности и толерантности видов растений (Экологические шкалы..., 2010). В ближайшие годы на первый план выдвигаются следующие задачи: описание онтогенеза ранее не изученных видов древесных и травянистых растений, т.к. до сих пор исследован онтогенез менее 1% видов высших растений, что существенно замедляет изучение пространственной структуры популяций, это особенно важно для редких, охраняемых и инвазионных видов; выявление алгоритмов популяционных узоров в разных частях ареалов конкретных видов; исследование фитогенных полей при взаимодействии ЦП; изучение флоры конкретных регионов как системы популяций растений; осуществление длительного мониторинга популяций растений на особо охраняемых и антропогенно-нарушенных территориях; использование экологических шкал для характеристики местообитаний популяций и сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Жукова Л.А. Изменение возрастного состава популяции дернистого луговика (*Deschampsia caespitosa* Р.В.) под влиянием выпаса // Биол. науки. 1967. № 8. С. 66-72.

Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.

Жукова Л.А. Проблема сохранения биоразнообразия и роль популяционно-онтогенетического направления //

Биоразнообразие: проблемы изучения и сохранения. Материалы междунаро. науч. конф. Тверь, 2012. С. 31-35.

Жукова Л.А., Комаров А.С. Поливариантность онтогенеза и динамика ценопопуляций растений // Журн. общ. биол. 1990. Т. 51, № 4. С. 450-461.

Онтогенетический атлас растений. Т. VI. Йошкар-Ола. 2011. 336 с.

Пошкурлат А.П. Строение и развитие дерновины чия // Уч. зап. МГПИ им. В.И. Ленина. М. 1941. Т. 30, вып. 1. С. 101-151.

Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л. 1950. Вып. 6. С. 77-204.

Рысин Л.П., Казанцева Т.Н. Метод ценопопуляционного анализа в геоботанических исследованиях // Бот. журн. 1975. Т. 60, № 2. С. 199-209.

Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений // Полевая геоботаника. М.; Л. 1964. Т. 3. С. 164-205.

Серебрякова Т.И. Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. М. 1971. 359 с.

Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7-34.

Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74, вып. 1. С. 119-134.

Ценопопуляции растений. М. 1976. 216 с.; 1977. 183 с.; 1988. 184 с.

Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений. Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухаметова и др. Йошкар-Ола. 2010. 368 с.

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ВИДАМИ МХОВ В ЗАБОЛОЧЕННЫХ СОСНОВЫХ ЛЕСАХ

Е.Н. Журавлева, В.С. Ипатов

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Задачей данной работы является изучение внутривидовых и межвидовых взаимоотношений мхов в заболоченных сосняках. Материал собран в Выборгском и Приозерском районах Ленинградской области. Для исследования были выбраны участки с высокой встречаемостью сразу нескольких видов сфагновых мхов и *Polytrichum commune* (сосняк чернично-сфагновый). На этих участках учитывались параметры мхов как в одновидовых латках, так и в латках с небольшой примесью (до 15%) других видов. Измерены длина зеленой части стебля мха и диаметр головки стебля у каждой особи в одновидовых куртинах и в куртинах с преобладанием других видов мхов. Совокупности особей с наименьшими размерами интерпретируются как угнетенные, с наибольшими размерами – господствующие.

Анализ распределений значений длины зеленой части стебля для всех изученных видов показал, что в одновидовых куртинах мхов имеются деформации, что свидетельствует о конкуренции (Ипатов, 1970; Ипатов, Кирикова, 1999). Конкуренция в одновидовых синузиях является обычным явлением и может рассматриваться как норма. Присутствие особей других видов может изменять ситуацию как в одну, так и в другую сторону. В результате анализа характеристик каждого из видов сфагнума в собственной одновидовой синузии и в синузиях других видов мхов можно выделить несколько вариантов:

1. Особи вида-примеси имеют признаки конкуренции (распределение по длине зеленой части стебля деформировано), жизненность не отличается от нормы (нормой считаем параметры в собственной одновидовой синузии). Пример – *Sphagnum russowii* в ковре *Polytrichum commune*. Это свидетельство того, что особи вида-примеси выступают равноправными партнерами в конкурентном процессе с особями основного вида и имеют здесь столь же благоприятные условия, что и в одновидовых синузиях.

2. Особи вида-примеси имеют признаки конкуренции, жизненность выше нормы. Основной вид оказывает благоприятное воздействие на вид-примесь. Это *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* в ковре *Polytrichum commune*.

3. Особи вида-примеси имеют признаки конкуренции, но жизненность снижена. Примером являются *Sphagnum angustifolium* в ковре *S. russowii*, *S. russowii* в *S. magellanicum* и *S. russowii* в *S. angustifolium*. В этом случае негативное воздействие основного вида на совокупность особей вида-примеси хотя и наблюдается, но не приводит к угнетению всех особей.

4. У вида нет признаков конкуренции, жизненность снижена. Все особи вида – примеси находятся в угнетенном состоянии. Основной вид оказывает негативное влияние на вид-примесь. Пример – *Polytrichum commune* в ковре *Sphagnum magellanicum*.

5. Кривая распределения особей вида-примеси по длине зеленой части стебля не имеет деформаций, но ряд распределения усечен в области малых и самых больших значений, а мода примерно соответствует моде в одновидовой синузии для господствующих особей. Пример – *Sphagnum magellanicum* в ковре *S. russowii*. Жизненность вида-примеси в норме, видимо особи этого вида находятся в благоприятных условиях и при конкуренции все они являются господствующими.

Взаимное влияние видов можно оценить, сравнив характеристики видов попарно. Особи *Sphagnum angustifolium* и *S. russowii* участвуют при их смешении в одном конкурентном процессе. Жизненность первого находится в норме (не отличается от жизненности в одновидовой синузии), а у *S. russowii* понижена, что свидетельствует о некотором негативном влиянии на него со стороны *S. angustifolium*. В двухвидовых синузиях эти виды могут благополучно сосуществовать в любых соотношениях. При смешении *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* конкуренция у обоих видов подавлена и жизненность снижена относительно нормы. Виды негативно влияют друг на друга. Тенденция изменения их количественного соотношения с течением времени непредсказуема. Однако, при появлении третьего вида, в частности, *S. russowii* (этот вид благоприятно влияет на оба вида), негативное взаимное воздействие может смягчиться. *Sphagnum magellanicum* и *S. russowii* одинаково конкурентоспособны, у первого жизненность в ковре *S. russowii* в норме, а у *S. russowii* в ковре *S. magellanicum* жизненность несколько снижена. Это свидетельствует об отрицательном влиянии *S. magellanicum* на *S. russowii*. Таким образом, наиболее благоприятные для вида условия создаются у сфагнумов в чистых одновидовых синузиях. Взаимного благоприятствования не обнаружено. Взаимное угнетение наблюдается при смешении *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum*. Наиболее слабые позиции у *S. russowii*.

Иначе складываются взаимоотношения сфагновых мхов с *Polytrichum commune*, который имеет наибольшие средние показатели – длину зеленой части стебля и диаметр головки стебля только в собственной куртине. Этот вид образует плотный ковер, причем длина его стеблей превышает длину стеблей сфагновых мхов. Длинные стебли *P. commune* защищают отдельные особи сфагновых мхов от излишнего испарения и, таким образом, способствуют их росту и дифференциации и (при достаточном уровне стояния воды) повышают их жизненность (скорость роста сфагновых мхов сильно зависит от влажности воздуха и достигает максимума при наибольшей ее величине (Смоляницкий, 1977)). У сфагновых мхов при их смешивании с *P. commune* наблюдается конкуренция. *Sphagnum russowii* в ковре *P. commune* имеет такую же жизненность, как и в своих одновидовых синузиях, а у *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* жизненность значительно выше нормы. С другой стороны, у *P. commune* в ковре сфагновых мхов конкуренция подавлена, а жизненность в 1.5-2 раза ниже нормы. Такие взаимоотношения должны приводить к вытеснению *Polytrichum commune* сфагновыми мхами и, соответственно, к смене политрихового мохового покрова на сфагновый.

Таким образом, в одновидовых синузиях исследованных мхов наблюдаются одновременно конкуренция и самоблагоприятствование. В двухвидовых синузиях имеет место либо взаимное, либо одностороннее угнетение, которое может выражаться в подавлении конкуренции и в снижении жизненности мхов. При смешении видов, их количественное соотношение зависит от конкретных локальных условий биотопа. В смеси сфагновых мхов с *Polytrichum commune* первые имеют благоприятные условия существования, а жизненность *P. commune* значительно снижена, что приводит к его вытеснению сфагновыми мхами и, тем самым, к постепенной смене сосняков долгомошных сосняками сфагновыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамов И.И., Волкова Л.А. Определитель листостебельных мхов Карелии. СПб., 1998. 390 с.
Ипатов В.С. Дифференциация древостоя III // Вестн. ЛГУ. 1970. № 3. С. 66-77.
Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Самоблагоприятствование в растительных

сообществах // Бот. журн. 1989. Т. 74, № 1. С. 14-22.

Ипатов В.С., Кирикова Л.А. Фитоценология. СПбГУ, 1999. 316 с.

Смоляницкий Л. Я. Некоторые закономерности формирования дернины сфагновых мхов // Бот. журн. 1977. Т. 62, № 9. С. 1262-1272.

ОРДИНАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ БОЛОТ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Зацаринная¹, Е.М. Волкова²

¹Тула, Объединение ИКХМ; ИЛАН

²Тула, Тульский государственный университет

Болота Тульской области, несмотря на небольшие размеры, характеризуются разнообразной растительностью (Зацаринная, Волкова, 2012). Для выявления основных факторов, определяющих разнообразие растительного покрова, был использован метод непрямой ординации - бестрендовый анализ соответствия (DCA). Необходимо отметить, что вся совокупность описаний (400) растительных сообществ была разделена на 2 больших блока. Критерием для такого разделения служили наличие древесного яруса и его характеристики (высота, сомкнутость крон). К первому блоку относятся лесные сообщества, ко второму – травяные и травяно-моховые. В качестве исходных данных для ординации DCA мы использовали проективные покрытия видов (в %) древесного, травяно-кустарничкового и мохового ярусов.

Анализ блока лесных сообществ свидетельствует о равномерном распределении описаний по двум осям, тем не менее, имеются несколько разрывов. Наиболее значительный из них делит описания на левую и правую части, что можно интерпретировать как разграничение описаний карстово-суффозионных (левая часть) и пойменных болот (правая часть).

Правую часть занимают ивовые и черноольхово-травяная группы сообществ – характерные для пойменных болот, отличающихся от карстово-суффозионных большей трофностью и степенью нарушенности. На границе разделительной линии располагается березово-камышовая группа сообществ, которая может встречаться как на карстово-суффозионных, так на пойменных болотах.

Распределение описаний карстово-суффозионных болот неоднородно. Крайнее левое положение в ординационной диаграмме занимают сосново-пушицево-сфагновая (*Sphagnum magellanicum*, *S. angustifolium*), березово-пушицево-сфагновая (*S. angustifolium*), березово-травяно-сфагновая (*S. angustifolium*) группы сообществ. Крайнее правое положение среди описаний карстовых болот занимают березово-травяно-сфагновая (*S. squarrosum*), березово-белокрыльниковая и березово-телиптерисовая группы сообществ наряду с черноольхово-папоротниковой.

Группа описаний, находящаяся между описанными выше участками, разделяется на верхнюю и нижнюю части. В верхней части находятся березово-травяно-сфагновая (*S. centrale*), ниже за ней следует березово-вахтово-гипновая (*Plagiomnium ellipticum*) группы сообществ, последняя значительно рассеивается. Нижнюю часть занимает березово-травяно-сфагновая (*S. riparium*) группа.

В ординационной диаграмме описаний травяного и травяно-мохового блока разделение на карстово-суффозионные и пойменные болота прослеживается еще более четко. В левой части описания разделены на две группы. К первой группе относятся рясковая, камышовая, белокрыльниковая, пасленовая и травяно-гипновая (*Calliergon cordifolium*) группы сообществ, которые сменяют друг друга в направлении сверху - вниз. Ко второй группе левого блока относятся травяно-сфагновая (*S. teres*), осоково-кустарничково-сфагновая (*S. angustifolium*), осоково-очеретниково-кустарничково-сфагновая (*S. angustifolium*+*S. magellanicum*), осоково-очеретниково-сфагновая (*S. magellanicum*) группы сообществ. Обособленно располагаются в диаграмме папоротниковые ценозы. Отличия групп обусловлены экологическими особенностями (Зацаринная и др., 2012).

Среди блока описаний пойменных болот можно выделить таволговую и тростниковую группы сообществ. Осоковая группа сообществ с *Carex riparia*, *C. lasiocarpa* и *C. vesicaria* встречается чаще на пойменных, реже на карстово-суффозионных болотах.

Таким образом, полученные ординационные диаграммы наглядно показывают различия в растительном покрове карстово-суффузионных и пойменных болот Тульской области, обусловленные неоднородностью экологических факторов, среди которых основными, на наш взгляд, будут являться трофность и условия увлажнения.

Авторы выражают глубокую благодарность к.б.н. Чередниченко Оксане Владимировне (МГУ им. Ломоносова) за помощь в обработке материалов и ценные консультации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зацаринная Д.В., Волкова Е.М. О разнообразии растительности болот Тульской области (Россия) //

Сб. статей и лекций IV Всерос. shk.-конф. «Актуальные проблемы геоботаники». Уфа, 2012. С. 200-203.

ВЕДУЩИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВ КАРЕЛИИ

С.Р. Знаменский

Петрозаводск, Институт биологии Карельского научного центра РАН

Луга составляют примерно 0,7% территории Республики Карелия. Основная часть лугов при этом распространена в южных районах республики, где они занимают всего 1-6% территории.

Целью исследования было установить, как меняются главные экологические факторы, влияющие на растительность суходольных лугов в среднетаёжной подзоне Республики Карелия, и как в зависимости от этого меняется биоразнообразие. Рассматриваемая территория была разбита на шесть районов, исходя из истории природопользования и современности. Из шести районов один – регион интенсивного современного природопользования (Олонецкий район, где находится около 70% современного сельскохозяйственного производства Карелии), три – районы экстенсивного исторического природопользования (Заонежье и Северное Приладожье, а также Водлозерский национальный парк), и два района со слабым хозяйственным использованием (Пряжинский и Прионежский районы).

Для обработки взято от 100 до 400 описаний (всего 1385 описаний), выполненных на площадках площадью 1 м². При этом были отсеяны описания, относящиеся к редким ассоциациям, встречавшимся не в каждом районе. Для каждого района была выделена ординация методом неметрического шкалирования (NMS), а оси были интерпретированы пост-фактум. Обработка осуществлялась в пакете PC-ORD 6.08 (McCune, Mefford, 2011) Для интерпретации осей использовались экологические шкалы Элленберга, Ландольта, Раменского и Цыганова, рассчитанные при помощи пакета EcoScale for Windows (Грохлина, Ханина, 2006). В качестве мерки биоразнообразия использовалось число видов на квадратный метр.

Были получены следующие результаты:

1) Практически во всех районах главными независимыми факторами являлись содержание почвенного азота, дисперсионный состав почв и освещение. В качестве вторичных факторов фигурировали также почвенное увлажнение, его переменность и пастбищная дигрессия.

2) Два главных фактора (как правило, это были почвенный азот и дисперсионный состав почв) каждый раз брали на себя 25-35% общей изменчивости. При этом в районах с более развитым сельским хозяйством (как современным, так и историческим) роль главного градиента выполнял почвенный азот, а в районах с менее развитым сельским хозяйством – дисперсионный состав почв.

3) Во всех обследованных районах видовая насыщенность имеет значимую обратную корреляцию с насыщенностью почвы азотом. При этом в районах с более слабо развитым сельским хозяйством, видовая насыщенность значимо больше.

Поскольку запасы почвенного азота – величина, в значительной степени показывающая антропогенную нагрузку, это показывает, что главный фактор

формирования биоразнообразия сообществ лугах подзоны средней тайги в Карелии является антропоген, но в местах его снижения, на первую роль выходит механический состав почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Грохлина Т.И., Ханина Л. Автоматизация обработки геоботанических описаний по экологическим шкалам // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Материалы II

Всероссийской научной конференции. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2006, С. 87-89.

McCune, B., Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data.

Version 6.08 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A., 2011.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИКИ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ УРАЛА НА СЕВЕРНОМ ПРЕДЕЛЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Н.В. Золотарева

Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН

В настоящее время накоплен значительный объем данных свидетельствующих о преобразовании растительного покрова в связи с происходящими климатическими изменениями. В течение XX в. на Урале зафиксировано увеличение среднегодовой температуры воздуха и годового количества осадков (Шкляев, Шкляева, 2011). В пределах бореальной зоны индикатором происходящих изменений климата являются экстразональные горные степи. В последние десятилетия отмечено сокращение площадей степной растительности на северных пределах распространения вследствие зарастания сосной (Баландин, 2001). Один из наиболее северных хорошо сохранившихся фрагментов реликтовой степной растительности – Елизаветинские горные степи, памятник природы, расположенный на Уктусских горах в черте г. Екатеринбурга (Золотарева, Подгаевская, 2012). Это небольшой реликтовый участок степной растительности на выходах перидотитов. В результате исследований, проведенных в 2010-2012 гг. выявлено значительное сокращение его площади, по сравнению с данными 1968 г. (Прокаев, 1968). Площадь степной растительности уменьшилась на 40%, замещившись остепненным сосновым лесом. Юго-западный склон Елизаветинского лога стал полигоном для исследования процесса зарастания степных фитоценозов. Узловая стадия представлена типчаково-мордовниковой степью (табл., сообщество 3), занимающей верхнюю и среднюю части крутого склона в окружении остепненного соснового леса. На каменистых выпуклых взлобках в верхней части склона среди костянично-тростниково-вейникового соснового леса встречаются фрагменты пустынноовсецовой степи с ракитником русским (сообщество 1) и перистоковыльно-пустынноовсецовой степи с ракитником и одиночными деревьями сосны (сообщество 2).

В непосредственном контакте с сообществом узловой стадии в средней части склона находится мордовниково-пустынноовсецовая степь с подростом сосны (4), к которой примыкает разнотравно-злаковый остепненный сосновый лес с ракитником русским (5), занимающий склон, ранее (44 года назад) покрытый степной растительностью (Прокаев, 1968). Степные и лесные фитоценозы, окружающие сообщество узловой стадии представляют пространственный ряд, позволяющий выявить основные этапы зарастания горных степей. В зависимости от эдафических условий экотопа мы выделяем два ряда сукцессионных смен по масштабу времени (по Миркину и др., 2000) – умеренные на крутых каменистых взлобках и быстрые на прямых или вогнутых склонах (обозначены стрелками, табл.).

Этапы последовательной медленной эндозоогенетической сукцессии петрофитной степи можно проследить от вершины к подножью склона, где одновременно с увеличением глубины почвенного слоя возрастает его влагоемкость; скорость сукцессии в этом случае зависит от скорости накопления мелкозема, связанной с крутизной склона. В случае же рассматриваемых нами климатогенных умеренных смен на зарастающих взлобках, влагообеспеченность местообитания увеличивается не за счет возрастания мощности

почвенного слоя (она почти не изменяется в сообществах №1-3, составляя в среднем соответственно 9.1, 8.3, 10.8 см); это происходит за счет затенения степного участка кронами сосен, задержания и накопления снега вокруг стволов, его медленного таяния по сравнению с открытым прогреваемым склоном. В ходе умеренных смен не наблюдается существенного уменьшения как числа видов степного и лесостепного флористического комплекса, так и числа видов эколого-ценотических групп, составляющих основу степных фитоценозов. При этом наблюдается сокращение доли проективного покрытия (ПП) всех перечисленных элементов в суммарном ПП сообщества (табл.), происходит смена доминирующих видов. На таких участках небольшой площади сохраняются фрагменты степных сообществ, способные существовать длительное время – фитоценоз №1 окружен соснами, имеющими возраст 110-130 лет.

Таблица. Основные характеристики сукцессионных смен при зарастании экстразональных фрагментов петрофитных степей

Параметры фитоценоза	фитоценоз №				
	1	2	3	4	5
экспозиция склона, гр. / крутизна, гр.	182/17	210/22	200/24	210/26	220/26
площадь, м ²	45.5	210	200	80	250
пп трав./ куст. яруса, %	45/15	50/15	50/7	85/6	85/10
сомкнутость полога	0.6 ¹	0.3	—	—	0.65
подрост сосны h, м/ пп, %	—	—	0.5/3	0.7/30	0.5/3
возраст сосны	110-130 ¹	40	2-5	3-7	40-110
число видов / сумма пп всех видов	41/143	45/174	42/161	20/175	31/215
число / доля пп (%) видов степного и лесостепного флористич. комплекса	24/74.4	26/68	26/91.3	16/81.7	20/64.7
число / доля пп (%) МК и К ²	9/30.8	8/40.9	11/37	7/38	9/28.5
число / доля пп (%) степных и петрофитно-степных видов	11/34.6	12/44.1	13/69.5	9/53.7	11/35.5
экотоп	каменистый взлобок			склон	
направление сукцессионных смен	→				

Примечание: ¹– параметры лесного фитоценоза, окружающего степной; ²– мезоксерофиты и ксерофиты; названия фитоценозов №1-5 – в тексте.

Быстрая (по масштабам времени) смена фитоценоза узловой стадии начинается с поселения сосны в микропонижениях на степном склоне, и уже в возрасте 5-7 лет сосна, не имеющая большого ПП, изменяет условия таким образом, что в сообществе сокращается доля ПП степных и петрофитно-степных видов (4). На следующей стадии на месте степного сообщества формируется остепненный сосновый лес (5). Так же, как и в случае сукцессионного ряда на взлобках, здесь наблюдается уменьшение в суммарном пп сообщества доли пп видов, составляющих основу степных фитоценозов (табл.), но скорость таких изменений значительно выше – 40 лет. Таким образом, климатические изменения, наблюдаемые в настоящее время, способствуют ускорению зарастания реликтовых степных фрагментов путем наложения быстрых сукцессионных смен, связанных с поселением сосны на степных склонах и длящихся несколько десятилетий на медленные, длящиеся тысячелетиями.

Работа выполнена при поддержке РФФИ и Правительства Свердловской области, проект №13-04-96057.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баладин С.В. Динамика степной растительности Уктусских гор (Средний Урал) // Бот. журн. 2001. Т. 86, № 5. С. 103-110.
Золотарева Н.В., Подгаевская Е.Н. Современное состояние горных степей Свердловской области // Экология. 2012. № 5. С. 331-339.

Прокаев В.И. Степная растительность Уктусских гор в г. Свердловске // Уч. зап. Свердлов. гос. пед. ин-та. 1968. Сб. 80. Вып. 5. С. 75-86.

Шкляев В.А., Шкляева Л.С. Оценка изменений температуры воздуха и осадков Среднего и Южного Урала в XX веке // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2011. № 5(220). С. 61-69.

ОЦЕНКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ЛУГОВ НАЗЕМНЫМИ И СПУТНИКОВЫМИ МЕТОДАМИ В УСЛОВИЯХ КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ (ХАКАСИЯ)

Т.М. Зоркина¹, В.М., Жукова¹, Е.Ю. Жукова¹, Н.А. Слюсарь², Н.В. Кутькина³

¹Абакан, Хакассский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

²Красноярск Институт биофизики СО РАН

³пос. Зеленое, НИИ аграрных проблем Хакасии РАСХН

Галофитные сообщества являются типичными для растительного покрова приозерных понижений большинства озёр Хакасии (около 500). Солёные озера близки по своим условиям и видовому составу биоты к морским экосистемам, но почти не изучены как модели функционирования экосистем с механизмами адаптации организмов к экстремальным условиям среды обитания (Degermendzhy, 2002). С 2004 г. была обследована серия ключевых участков в окрестностях оз. Куринка, расположенного в Койбальском предгорно-степном округе. Климат территории резко континентальный (средняя летняя температура 20,3 °С, зимняя – 16,9 °С), среднегодовое количество осадков 221,5-439,8 мм. Озеро Куринка (площадь 120 га) бессточное, с высокой минерализацией (72–108 г/л), вода слабощелочная, хлоридно-сульфатно-натриевая с небольшим содержанием карбонатов, большим содержанием брома, метаборной кислоты, фтора, редких элементов.

С северо-западной и юго-западной сторон от озера в прибрежной зоне были заложены геоботанические профили протяженностью 200 м от зеркала воды (высота 290 м н.у.м.), где в зависимости от степени засоления были выделены и нанесены на карту 10 фитоценозов. На исследуемой территории было выявлено 140 видов высших сосудистых растений, принадлежащих к 13 семействам. Ведущими были семейства Poaceae (21,7%), Chenopodiaceae (17,4%), Fabaceae – 12,9% и Asteraceae (15,5%). Доминирующими видами были *Suaeda linifolia* Pall., *Carex enervis* C.A. Mey, *Artemisia nitrosa* Web., *Puccinellia tenuissima* Litv. ex V. Krecz., *Salicornia europaea* L., *Iris biglumis* Vahl, *Triglochin maritimum* L., *Tripolium vulgare* Nees., *Halerpestes salsuginosa* (Pall.ex Georgi) Greene., *Festuca pratensis* Huds., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и др. Преобладали многолетние стержнекорневые травы (67%). Галофиты составляли 55% от общего числа видов.

На северном побережье, наиболее засоленном, формирование солончаковой растительности происходило в зависимости от экспозиции, микрорельефа, увлажнения и характера засоления почв. К зеркалу воды примыкал разнотравно-тростниковый фитоценоз, который был приурочен к луговой солончаковой маломощной среднегумусированной (4,81%) среднесуглинистой почве (рН 8,9). Тип засоления: содово-сульфатное. Общее проективное покрытие (ОПП) фитоценоза – 95-100% с видовой насыщенностью 11 видов на 1м² и трехъярусной структурой. Разнотравно-ситниково-осоковый фитоценоз был расположен в пределах 20м на солончаках гидроморфных луговых с сильным сульфатным засолением, рН 8,7, содержанием гумуса 5,46%. ОПП сообщества 80-90%. оно имеет двухъярусную структуру. На влажных луговых солончаках с концентрацией солей в почве до 1,56% (рН 9,4, гумуса 5,46%), сульфатным засолением и соляной коркой на поверхности, располагался сведовый фитоценоз с двухъярусной структурой. Следующий по профилю полынно-бескильницевый фитоценоз располагался на лугово-болотных солончаках среднегумусированных (4,8%) с очень сильным хлоридо-содово-сульфатным засолением, с трехъярусной структурой. Овсяницево-пырейный фитоценоз был приурочен к лугово-черноземным почвам с сульфатно-содовым засолением с рН 7,8, имел трехъярусную структуру. Таким образом, сообщества располагались в условиях разного увлажнения: влажно-луговое, сухо-луговое и лугово-степное. Наблюдали два пика урожайности: в июне (16,2 - 40,82 ц/га) и в августе (20,71 - 37,35 ц/га).

Для оценки состояния галофитной растительности и ее картографирования, кроме наземных исследований, были использованы спутниковые данные Landsat 7 за 2005-2012 гг. Работа производилась поэтапно: атмосферная коррекция спутникового изображения в модуле FLAASH в программе ENVI 4.7; расчет спектральных индексов: NDVI – вегетационный индекс, отображает количество фотосинтезирующей фитомассы и NDWI – индекс влагосодержания (Жукова и др., 2009); построение карты классификации (алгоритм ISODATA) с использованием наиболее информативных для распознавания растительности спектральных каналов 3, 4, 5 и 7; экспертная оценка карты, векторизация результатов классификации.

При сравнении показателей спектральных индексов, выявлено, что в конце июля 2005 г. вегетационный индекс для фитоценозов северо-западного склона составил 0,07, а для юго-западного был равен 0,25. Это самые низкие значения индексов из проанализированного материала, поскольку в этом году отмечалась высокая температура в середине вегетационного сезона и засуха.

В конце июня 2006 г. значения NDVI составили соответственно 0,26 и 0,38; в начале сентября того же года 0,19 и 0,35; в середине июля 2007 г. 0,25 и 0,34.

Индекс влагосодержания был более стабилен по сравнению с вегетационным индексом и имел значения для северо-западного склона от -0,01 до -0,09, а для юго-западного от 0,12 до 0,18. Таким образом, приозерная растительность на северо-западном склоне имела меньшие значения спектральных индексов по сравнению с другим склоном.

Начало сентября благоприятно для анализа растительности, в это время практически нет облачности. Предварительная оценка возможностей классификации прибрежной галофитной растительности по данным Landsat-ETM+ продемонстрировала достаточно высокую точность распознавания классов галофитной, прибрежной и степной растительности. Использование алгоритма неконтролируемой классификации ISODATA позволило выделить на первом этапе 10 спектральных кластеров, последующая визуальная интерпретация и анализа сигнатур кластеров (Зоркина, Жукова, 2007), подтвердила их совместимость с наземными данными. Результатом классификации спутниковых изображений Landsat-ETM+ стала векторная карта растительности озера Куринка, совместимая с ГИС приложениями.

Проведенные исследования позволили с помощью полученных наземных данных повысить достоверность и качество интерпретации спутниковой информации, что в дальнейшем позволит на территориях вести мониторинг галофитной растительности, не охваченных наземными исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Жукова Е.Ю., Шевырнов А.П., Жукова В.М., Зоркина Т.М., Пугачева Е.Ю. Сезонная динамика продуктивности агроценозов Юга Минусинской котловины // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2009. № 323. С. 354-357.

Зоркина Т.М., Жукова В.М. Эколого-физиологическая характеристика растительности галофитных лугов в условиях Хакасии Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы

VI Международной научно-практической конференции (25-28 октября 2007 г., Барнаул). Барнаул, 2007. С. 140-142.

Degermendzhy A.G., Belolipetskii V.M., Zotina T.A., Gulati R.D., Degermendzhy N.N. Biological mechanisms and a mathematical model of vertical structure of Shira lake ecosystem. 8 International Conference on salt lakes: abstracts, 23-26 July 2002, Republic of Khakasia. С. 102.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ТОРФЯНАЯ ЗАЛЕЖЬ ЛЕСОСТЕПНЫХ БОЛОТ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Г. Ивченко¹, В.П. Денисенков²

¹ Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

² Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Для западносибирской части Челябинской области характерен равнинный рельеф, слабо дренированные водоразделы, плохо развитая речная сеть и многочисленные блюдцеобразные бессточные впадины, в которых могут развиваться болота. Высоты в пределах 160-250 м н.у.м. Растительный покров представлен сочетанием сосновых, березовых и осиново-березовых колков с участками остепненных лугов и луговых степей – на севере и с участками злаково-разнотравных луговых и настоящих степей и остепненных лугов – на юге, а также с околородной и болотной растительностью.

Цель настоящей работы – показать разнообразие, структурные особенности и динамику формирования растительного покрова лесостепных болот Западной Сибири, расположенных на границе низменности.

Согласно схеме районирования Н.Я. Каца (1948) исследуемая территория относится к зоне равнинных евтрофных болот и торфяников, к Западно-Сибирской провинции тростниковых и крупноосоковых болот. Исследованные болота в основном приурочены к суффозионным впадинам, они также развиваются по краям крупных озер или занимают остатки древних русел. Мощность торфяных залежей составляет 2.5-3.5 м. Распространенным типом болот данного района являются тростниковые займища. В зависимости от уровня болотно-грунтовых вод здесь развиваются либо монодоминантные сообщества из *Phragmites australis*, либо крупноосоково-тростниковые сообщества, в которых наряду с *Phragmites australis* обильно произрастают *Carex riparia*, *C. atherodes* и *Carex rostrata*.

Широко распространены евтрофные кочкарноосоковые (*Carex juncella*, *C. omskiana*) болота с березой. В северной лесостепи описано евтрофное болото, центральную часть которого занимают осоково-гипновые (*Carex lasiocarpa-Drepanocladus polygamus*) сообщества с березой. Анализ состава торфяных отложений показал, что с момента образования данных осоково-гипновых сообществ до настоящего времени их состав практически не изменился, наблюдались лишь изменения долевых значений видов в сложении палеосообществ.

Мезотрофные болота встречаются повсеместно, но на юге исследуемого района они наиболее распространены. Центральные их части заняты осоково-сфагновыми (*Carex rostrata-Sphagnum riparium-S. teres*) и осоково-клюквенно-сфагновыми (*Oxycoccus palustris-Carex lasiocarpa-Sphagnum teres*) растительными сообществами.

На фоне мезотрофных фитоценозов формируются кочки разной высоты и диаметра с олиготрофными сообществами. Были встречены кочки с преобладанием в моховом покрове одного вида мха (*Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *Polytrichum strictum*), либо эти виды выступали в роли содоминантов. Травяно-кустарничковый ярус либо отсутствовал, либо был представлен клюквой (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*), в небольшом обилии могли встречаться *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. limosa* и *Menyanthes trifoliata*.

При вступлении мезотрофных болот в олиго-мезотрофную стадию площадь повышений микрорельефа увеличивается. Отмечены плоские (высотой до 25-35 см) и обширные (диаметром до 10-15 м) подушки, занятые кустарничково-сфагновыми (*Chamaedaphne calyculata-Sphagnum magellanicum*) сообществами. Комплексный характер сообществ мезотрофных болот более выражен в северной лесостепи Западной Сибири. Анализ ботанического состава образцов торфяной залежи кочковато-мочажинного комплекса центральной части олиго-мезотрофного болота показал, что развитие мочажин, как и кочек, началось с осоково-гипновых сообществ, но на кочках сообщества со

сплошным сфагновым покровом сформировались раньше, чем в мочажинах, повышенная обводненность которых препятствовала развитию сфагновых мхов. Несмотря на это, доминирование сфагновых мхов в мочажинах произошло довольно давно, здесь ими сформирован 1.5-метровый слой торфяной залежи.

Олиготрофные болота исследованного района представлены западносибирскими сосново-кустарничково-сфагновыми выпуклыми верховыми суббореальными болотами, согласно, ботанико-географической классификации Т.К. Юрковской (1992, 2010). Они особо уязвимы и подвержены уничтожению, в связи с положением их на границе ареала. На них произрастает целый комплекс бореальных видов: *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus microcarpus*, *Scheuchzeria palustris*, *Rubus chamaemorus* и др., находящихся на южной границе распространения, и само существование которых в зоне лесостепи возможно только на данных болотах. Этому типу болот на территории Западной Сибири посвящен целый ряд публикаций. Центральную (большую) часть занимают сосново-кустарничково-сфагновые (*Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Sphagnum magellanicum*) сообщества. Проанализирована торфяная скважина и представлена схема развития верховых болот западносибирской лесостепи на границе ареала, которая согласуется с описанной ранее динамикой растительного покрова болот Курганской области (Генкель, Красовский, 1937). Не выявлена стадия развития с гипновыми мхами, евтрофные сообщества очень быстро сменились мезотрофными, а затем и олиготрофными фитоценозами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Генкель А.А., Красовский П. Н. Материалы по изучению озер, займищ, болот и торфяников Западно-Сибирской лесостепи // Учен. зап. Пермского гос. унив. Т. 3, вып. 1. Пермь, 1937. С. 1-75.

Кац Н.Я. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М., 1948. 320 с.

Юрковская Т.К. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб., 1992. 256 с.

Юрковская Т.К. Меридиональная зональность и широтная дифференциация растительности болот России // Направление исследований в современном болотоведении России. Под. ред. Т. К. Юрковской. СПб, 2010. С. 165-178.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЗАЛЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ В АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ЛАНДШАФТАХ «КАМЕННОЙ СТЕПИ»

Т.И. Казанцева¹, Н.И. Бобровская¹, А.И. Пашенко², В.В. Тищенко²

¹ Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

² Воронежская область, Таловский район, НИИ сельского хозяйства им. В.В. Докучаева

Изучение многолетней динамики залежной растительности луговых степей проводилось на территории «Каменной степи» НИИСХ им. В.В. Докучаева в Центрально-Чернозёмной полосе Воронежской области.

Согласно ботанико-географическому районированию луговые степи «Каменной степи» относятся к Среднерусской лесостепной подпровинции, Восточноевропейской лесостепной провинции (Лавренко и др., 1991).

Климат «Каменной степи» континентальный, характеризуется резкими колебаниями температуры воздуха, а так же – осадков. Среднегодовое количество осадков для этой территории составляет 490 мм, температура воздуха – + 6.2° С. За последнее десятилетие XXI в. среднемноголетняя сумма осадков составила 515 мм, а температура воздуха - + 7.2°С. Индекс сухости для территории «Каменной степи» составляет 1.17. В 50-60-е гг. XX в. эта величина была выше (1.35), а в 1980-90-е гг. составила 1.09.

Степные залежи находятся вблизи сельскохозяйственных и лесокультурных ландшафтов. Объектами исследований являются экспериментальные участки степных залежей разного возраста (1882, 1885, 1908 и др.). Залежи «Каменной степи» изучали многие учёные (Владимиров, 1914; Камышев, 1956; Аврорин, 1934; и др.). Наши исследования и архивные данные позволили проследить динамику зарастания степной залежи, которая находится в режиме заповедания почти 100 лет. Выявлены сукцессионные

стадии постепенного зарастания степной залежи деревьями и кустарниками. За длительный период сформировался кленовый лес (*Acer tataricum*, *A. negundo*, *A. platanoides*). В 2001 г. отмечено 10 древесных видов, их численность более 1000 особей/ га, продуктивность – 110 т/га. Сомкнутость крон 1. Хорошо выражен и кустарниковый ярус, он включает 13 видов, их проективное покрытие составляет более 10%, продуктивность-11% от величины древесного яруса (Казанцева и др., 2008).

В 2010 г. проведены повторные наблюдения на тех же пробных площадях, что и в 2001 г. Они выявили снижение численности *Acer tataricum* и *A. negundo*. Наблюдается отпад древесных и кустарниковых видов. За 10-летний период снизилась численность, проективное покрытие и диаметр крон доминанта *Acer tataricum*, также и других древесных видов – *Prunus divaricata*, *Pyrus communis*. Это связано, по-видимому, с засушливыми условиями 2-х последних лет (2009-2010). Сомкнутость крон кленового леса снизилась до 0.7. Однако, отмечено хорошее семенное возобновление и быстрый рост подроста *Acer platanoides* и, особенно, *Fraxinus exselsior*. Эти два вида имеют очень хорошую урожайность семян и высокую всхожесть. Полученные данные позволяют предположить, что клён остролистный и ясень обыкновенный являются перспективными на замещение доминанта кленового леса *Acer tataricum* (Казанцева и др., 2010).

На залежи 1882 г. были заложены (1978 г.) опыты с разными сроками сенокосения – ежегодно, через 1, 2 и 3 года. Задача – определить наиболее благоприятный режим сенокосения для сохранения биоразнообразия растительности луговых степей в антропогенно-преобразованных ландшафтах «Каменная степь», а также показать влияние климатических факторов на основные показатели сообществ за вековой период.

Данные наблюдений в 1978 г. позволили показать, что в опытах с режимом сенокосения ежегодно и через год различий по проективному покрытию дерновинных злаков и корневищных растений практически не отмечено. В 2010 г. исследования проводились на тех же пробных площадях. Это позволило провести сравнение фитоценологических показателей основных жизненных форм с данными 1978 г. В опыте при сенокосении ежегодно, проективное покрытие дерновинных злаков снизилось за этот период в 6 раз, а корневищных растений увеличилось более, чем в 2 раза. Величина годичной продукции в опытах с сенокосением ежегодно и через год была практически одинакова. Её формируют, в основном, корневищные виды (72-59%). Особенно велика в настоящее время доля участия в сообществах длиннокорневищного злака *Bromopsis riparia* (30-28%). Участие кустарников, полукустарничков и одно-, двулетних растений в рассмотренных вариантах опытов было незначительно (Казанцева и др., 2011).

В 1978 г., в опыте с сенокосением через 2 года в составе сообщества участие основных жизненных форм по проективному покрытию было почти одинаково, только у кистекорневых видов отмечено снижение. В 2010 г. надземная масса дерновинных злаков увеличилась, а корневищных – уменьшилась в сравнении с опытами при сенокосении ежегодно и через год. Отмечено увеличение надземной массы кустарников. Исследования показали, что при сенокосении через 2 года состав видов и жизненных форм, их участие в проективном покрытии и формировании надземной массы, более всего соответствует структуре луговых степей Центрального Черноземья. Из этого следует, что в условиях «Каменной степи» наиболее благоприятным для сохранения состава, структуры и продуктивности растительности залежей является сенокосение через 2 года.

Исследования показали, что за прошедшие 100 лет увеличилась среднегодовая сумма осадков на 80 мм, температура воздуха на + 2°C. Вблизи лесных полос формируется особый микроклимат. Произошла трансформация растительности. Доминантами являются длиннокорневищные виды. Продуктивность увеличилась более, чем в 2 раза в сравнении с данными Н.С. Камышева (1956). Для сохранения состава видов и жизненных форм, структуры залежей луговых степей «Каменной степи» необходимы природоохранные мероприятия и благоприятный режим сенокосения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аврорин Н.А. Растительность разновозрастных залежей Каменной степи // Тр. БИН АН СССР. Л., 1934. Геоботаника. Т. 1, сер. 3. С. 187-195.

Владимиров К.Н. Залежная и степная растительность в Бобровском уезде // Тр. бюро по прикладной ботанике. СПб., 1914. Т. 7. С. 619-679.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., Пащенко А.И., Тищенко В.В. Динамика растительности 100-летней степной залежи (Каменная степь, Воронежская область) // Бот. журн. 2008. Т. 93, № 4. С. 620-633.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., Тищенко В.В. Особенности восстановления залежной растительности луговых степей Центрального Черноземья (Воронежская область) // Аридные экосистемы. 2010. Т. 16, № 2(42). С. 76-86.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., Пащенко А.И., Тищенко В.В. Особенности динамики и восстановления залежной растительности луговых степей заказника «Каменная степь» // Отеч. геоботаника: основные вехи и перспективы. Материалы Всерос. науч. конф. с международ. участием. СПб., 2011. Т. 2. С. 88-91.

Камышев Н.С. Закономерности развития залежной растительности Каменной степи // Бот. журн. 1956. Т. 41, № 2. С. 43-63.

Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. Степи Евразии. Л., 1991. 144 с.

КУСТАРНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСНОГО ПОЯСА КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Л.М. Калашникова, Ф.Р. Бозиева

Нальчик, Кабардино-Балкарский государственный университет

Кустарниковая растительность Кабардино-Балкарии представлена сплошными зарослями или отдельными, диффузно разбросанными кустарниками, которые группируются в куртины, формируя моно- и полидоминантные заросли, встречающиеся на периферии лесных массивов. Наиболее широко распространенными видами, характерными для лесного пояса, являются: *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Crataegus meyeri* A.Pojark., *Mespilus germanica* L., *Cornus mas* L., *Hippophaë rhamnoides* L., *Prunus spinosa* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Viburnum opulus* L., *Rosa canina* L., *R. balcarica* Galushko, *R. mollis* Sm., *Sambucus nigra* L., *Euonymus verrucosa*, *Swida australis* Meyer, *Frangula alnus* Mil. и др. (Бозиева, Калашникова, 2012).

Описание и оценка состояния кустарниковых фитоценозов проводилась путем закладки пробных площадей. Определяли число кустов, общее число побегов, среднее число побегов в кусте, средняя высота побега, средний диаметр побега. Число видов переводили на 1 га и вычисляли абсолютную и относительную биомассу каждого вида в кубических метрах на гектар. По относительной биомассе составляли формулу видового состава кустарников, в которую входят условные сокращенные названия видов и цифровые коэффициенты, выражающие степень их участия по запасу на каждой площади (Волкович, 1994).

Для составления такой формулы вычисляют, сколько процентов от общего запаса древесно-кустарникового фитоценоза составляет запас каждой породы, округляют эти проценты до 10 и нули отбрасывают. Сумма числовых коэффициентов должна быть равна 10. Если порода составляет 2-5% от общего запаса, то она включается в формулу через знак +, если меньше 2%, то с индексом «ед». Породы в формуле располагаются по мере уменьшения коэффициентов.

Климатические условия Кабардино-Балкарии подчинены закономерностям высотной поясности. Горный рельеф способствует формированию высотных поясов растительности. Самый нижний, флористически наиболее богатый лесной пояс простирается до высот 2300-2400 м.

При анализе кустарниковой растительности лесной зоны Черекского района пробные площади закладывали на участках, отличающихся по вертикальной поясности. Так, пробная площадь № 1 была заложена в 0,8 км к югу от с. Герпегеж на высоте 650 м н.у.м. Кустарниковая растительность образована 5 видами: *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Mespilus germanica*, *Prunus divaricata*, *Rosa canina*. Преобладающим видом на данной пробной площади является *Corylus avellana* с относительной биомассой 84%. *Prunus divaricata* имеет относительную биомассу 10,4%, *Crataegus monogyna* – 4,9%, остальные представители – менее 1%. Формула видового состава по биомассе – 16C2PCr едMR; по

числу побегов – 8C2R2MPCr. Видовой состав по биомассе и по числу побегов отличается, что вполне закономерно. На пробной площади имеет место выпас скота.

Пробная площадь № 2 была заложена в лесной зоне выше с. Бабугент на высоте 950 м н.у.м. Кустарниковая растительность этой площади образована видами: *Euonymus verrucosa*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Prunus divaricata*, *Corylus avellana*, *Crataegus pentagyna*, *Swida australis*, *Frangula alnus*. Встречается 8 представителей: по относительной биомассе преобладает *Corylus avellana* – 62,13%, *Prunus divaricata* – 19,7%, *Crataegus kyrtostyla* – 7,2%, *Frangula alnus* – 5,15%, *Sambucus nigra* – 3,13%, *Viburnum opulus* – 1,65%, *Euonymus verrucosus* и *Swida australis* менее 1%. Формула видового состава по биомассе 10C3PCrFSeSVSwE; по числу побегов 16C5S4P4F3E3Sw3Cr2V. Общая биомасса данной площади значительно больше предыдущей (Калашикова, 2011).

Пробная площадь № 3 находится на южном каменистом склоне, по правому берегу р. Черек-Безенгийский на высоте 1500 м н.у.м. между с. Кара-суу и Безенги. На этой площади кустарниковые заросли образованы 6 видами: *Hippophae rhamnoides*, *Berberis vulgaris*, *Rosa canina*, *Cotoneaster integerrimus*, *Salix caucasica*, *Crataegus pentagyna*. Сообщества с *Berberis vulgaris* менее распространены, но также являются одними из характерных кустарниковых фитоценозов и формируются на склонах разной экспозиции. Преобладающим видом является *Hippophae rhamnoides*, относительная биомасса которого составляет 2,7%, сопутствующие виды: *Crataegus pentagyna* – 27%, *Berberis vulgaris* – 11,8%, *Cotoneaster integerrimus* – 5,14%, *Rosa canina* – 2,31%, *Salix caucasica* – 1,02%. Формула видового состава по относительной биомассе – 10H5Cr2BC едRS; по числу побегов – 11H10B4S2RCCr. По степени рекреационного и антропогенного воздействия эта площадь относится к слабо нарушенным экосистемам, т.к. привлекает жителей с. Безенги для сбора плодов *Hippophae rhamnoides*, *Berberis vulgaris*, *Rosa canina*, которые имеют ценные лекарственные свойства.

Сообщества на пробных площадях отличаются видовым составом и структурой. Кустарниковые заросли имеют 3-х ярусное строение, при высоте первого яруса до 7,8 м и нижнего до 1,2 м. Видовой состав формируется в связи с экологическими особенностями вида. При сравнении видового разнообразия кустарников площадей 1 и 2, на второй площади видовой состав более разнообразен, также общая биомасса второй площади значительно больше по сравнению с первой. Пробная площадь № 3, несмотря на большее разнообразие видов по сравнению с пробной площадью № 1, имеет меньшую общую биомассу, что объясняется расположением этого участка, а также антропогенным фактором.

Проанализировав полученные результаты, можно разделить (условно) изученные кустарниковые сообщества на две группы: ценозы с доминирующей ролью *Corylus avellana* и ценозы с преобладанием двух кустарников *Hippophae rhamnoides* и *Crataegus pentagyna* относительная биомасса которых составила более 25%.

Многие представители кустарниковой флоры, особенно виды, отмеченные на пробной площади № 3 – *Berberis vulgaris*, *Salix caucasica*, *Crataegus pentagyna* – являются склонозакрепляющими, что немаловажно для горных районов.

Образуя подлесок, кустарники позволяют сохранить микроклимат, водный и воздушный режим лесного пояса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бозиева Ф.Р., Калашикова Л.М. Структура и биомасса кустарниковых сообществ лесной зоны Черекского района КБР. // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1(5). 2012. С. 1199-1201
- Волкович В.Б. Методы описания и хозяйственной оценки растительных сообществ. Нальчик, 1994. 53 с.

Калашикова Л.М. Структура и биомасса кустарниковых сообществ на различных по использованию территориях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики. // Отеч. геоботаника: основные вехи и перспективы. Т. 2. СПб. 2011. С 95-97.

ВИДОВОЕ БОГАТСТВО ЦЕНОФЛОР ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ГИДРОМОРФНЫХ БИОТОПОВ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ КАРЕЛИИ

Л.В. Канцерова

Петрозаводск, Институт биологии Карельского научного центра РАН

Ценофлору определяют как объединение территориальной совокупности видов растений флористически и экологически однородных парциальных флор (Юрцев, Камелин, 1987). Ранг ценофлоры определяется рангом синтаксона (Юрцев, 1982). В данной работе анализ ценофлор выполнен на уровне ассоциаций. Основные показатели, характеризующие, прежде всего, видовое богатство ассоциаций, выделенных в трансформированных гидроморфных биотопах, представлены обводненными карьерами (ОК) и придорожными подтопленными участками (ППУ) (Канцерова, 2012а, 2012б, 2012в), приведены в табл.

Всего в 392 обработанных описаниях (180 описаний ОК и 212 – ППУ) были отмечены 252 вида высших растений (из них 197 видов сосудистых растений, 51 вид мхов и 4 печеночника). Во всех описаниях преобладают виды сосудистых растений, из них наиболее часто встречающимся видом является *Equisetum fluviatile*, он отмечен в 69% нарушенных биотопов. Данный вид обладает широкой экологической пластичностью, что позволяет ему существовать в различных эколого-фитоценологических условиях: в сообществах с различной структурой, трофностью и обводненностью. Мхи отмечены во всех ассоциациях, причем в 76% из них зарегистрировано до 10 видов. Наиболее часто встречающимися мхами для всех ассоциаций в нарушенных влажных местообитаниях являются *Calliergon cordifolium* (обнаружен в 32% сообществ), *Sphagnum squarrosum* (23%), *Sphagnum riparium* (12%). Мхи являются одними из эдификаторов растительного покрова ряда сообществ, некоторые из которых произрастают на богатых глинистых почвах, а ряд видов активно участвует в процессе торфонакопления.

Показатели видового богатства ассоциаций трансформированных гидроморфных биотопов

Название ассоциации	Количество описаний			Видовое богатство ассоциации		
	Общее	ОК	ППУ	Общее	ОК	ППУ
<i>Salicetum</i> spp. – <i>Herbae</i>	44	28	16	123 (99,24)	70 (64,6)	106 (84,22)
<i>Caricetum rostratae</i>	50	22	28	137(102,35)	80 (65,15)	115 (86,29)
<i>Cariceto acutae</i> – <i>Equisetetum fluviatilis</i>	21	11	10	99 (86,13)	64 (59,5)	73 (63,10)
<i>Caricetum canescentis elongatae</i>	8	–	8	84 (65,19)	–	84 (65,19)
<i>Caricetum vesicariae canescentis</i>	7	–	7	50 (41,9)	–	50 (41,9)
<i>Cariceto rhynchophysae Equisetetum fluviatilis</i>	7	1	6	49 (37,12)	9 (9,–)	47 (35,12)
<i>Comaretum palustris</i>	36	20	16	87 (73,14)	47 (42,5)	71 (59,12)
<i>Equisetetum fluviatilis</i>	60	16	44	137(119,18)	57 (54,3)	131 (106,25)
<i>Calletum palustris</i>	48	48	–	85 (72,13)	85 (72,13)	–
<i>Typhetum latifoliae</i>	24	14	10	82 (75,7)	58 (58,–)	61 (54,7)
<i>Scirpetum sylvatici</i>	40	15	25	121(108,13)	42 (37,5)	115 (104,11)
<i>Phragmitetum australis</i>	17	5	12	66 (64,2)	26 (25,1)	59 (57,2)
<i>Cariceto rostratae Sphagnetum riparii</i>	30	–	30	98 (80,18)	–	98 (80,18)

Примечание: В скобках первая цифра обозначает количество видов сосудистых растений, вторая – количество видов мохообразных.

Анализ ценофлор влажных трансформированных биотопов показал значительное различие видового богатства между ассоциациями (от 49 до 137 видов). Наиболее богатые ценофлоры ассоциаций содержащие от 121 до 137 видов – это сообщества ассоциаций *Salicetum spp.* – *Herbae*, *Caricetum rostratae*, *Equisetetum fluviatilis*, *Scirpetum sylvatici*. Наиболее бедные по видовому составу ценофлоры ассоциаций *Caricetum vesicariae* – *canescentis* и *Caricetum rhynchophysae* – *Equisetetum fluviatilis*, содержащие от 49 до 51 видов. Это связано с тем, что сообщества данных ассоциаций встречаются в местах с высоким уровнем воды, в которых такие длиннокорневищные виды как *Carex vesicaria* и *Carex rhynchophysa* являются виолентами.

Ценофлоры ОК содержат от 9 до 85 видов. Наибольшим видовым богатством обладают сообщества ассоциации *Calletum palustris*, которые встречаются в 27% от общего числа сообществ ОК. На ППУ данные сообщества обнаружены не были. Наименьшее число видов (9) в ассоциации *Caricetum rhynchophysae* – *Equisetetum fluviatilis*, так как на ОК данное сообщество встречено едично и сильно обводнено.

Ценофлоры ППУ содержат от 50 до 131 видов. Сообщества ассоциации *Equisetetum fluviatilis* на ППУ включают 131 вид, *Caricetum rostratae* и *Scirpetum sylvatici* – 115 видов. Именно эти ценозы, а также *Caricetum rostratae* – *Sphagnetum riparii*, формируют характерный облик придорожных подтопленных участков.

Анализ полученных данных показал, что ценофлоры ППУ значительно богаче ценофлор ОК, даже если число описаний в некоторых ассоциациях карьеров выше. Несмотря на то, что по своей структуре и составу сообщества ассоциаций ОК и ППУ являются близкими, они отличаются по генезису, гидрологическому режиму и эдафическим условиям. В сообществах данных биотопов имеется ограниченное число видов, которые способны выступать доминантами и адаптироваться к условиям постоянного или временного подтопления, как результата антропогенного воздействия, а богатство ценофлор обуславливается значительным числом видов с невысокой константностью и низкой фитоценотической ролью за счет того, что данные сообщества находятся в динамичном состоянии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Канцерева Л.В. Разнообразие и сукцессии растительных сообществ на трансформированных придорожных участках Карелии. Тр. КарНЦ РАН. Вып. 13. 2012а. С. 48-55.

Канцерева Л.В. Классификация растительности трансформированных влажных биотопов Карелии // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1(4). 2012б. С. 1027-1030.

Канцерева Л.В. Разнообразие и динамика сообществ трансформированных гидроморфных биотопов среднетаежной Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2012в. 22 с.

Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1982. Т. 87, № 4. С. 3-22.

Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Программы флористических исследований разной степени детальности // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 219-242.

ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ СТЕПНЫХ ЗЛАКОВ В ЯКУТИИ

В.Е. Кардашевская

Якутск, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

Исследование степных видов является важным ботаническим направлением в Якутии. Ценопопуляции степных злаков *Psathyrostachys caespitosa* (Sukaczew) Peschkova (ломкоколосника дернистого) и *Agropyron cristatum* (L.) Beauv. (житняка гребенчатого) изучали в речных долинах Средней Лены и Амги в 2007-2012 гг. Популяционно-онтогенетические исследования проводили по общепринятым методикам (Ценопопуляции..., 1976; Жукова, 1995; Животовский, 2001). Оценка виталитета ЦП проведена с определением критерия Q (Злобин, 1989) и индекса виталитета ценопопуляций IVC (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004). Всего исследовано 56 ЦП, соответственно по видам 34 и 22.

Эколого-фитоценотический анализ показал, что опустыненные и настоящие степи с *Psathyrostachys caespitosa* занимают крутые южные и юго-восточные склоны коренных

берегов рек Лена и Амга, отличающиеся высокой инсоляцией и недостатком влаги. Настоящие степи с присутствием *Agropyron cristatum* на Средней Лене приурочены к склонам разной экспозиции и крутизны, в долине р. Амга встречаются на равнинной части первой надпойменной террасы. Сообщества с участием обоих видов расположены на градиенте сухолугового увлажнения и приурочены к довольно богатым почвам. Пастбищная дигрессия равняется 3,8-4,4.

Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя в злаковых фитоценозах варьирует от 15 до 100%. Значительная часть ломкоколосниковых сообществ (41,2%) имеет несомкнутый травяной покров (ОПП=15-25%) и характеризуются бедностью видового состава. В житняковых сообществах высоким ОПП=80-100% характеризуются все амгинские сообщества, на Средней Лене сообщества с ОПП=70-85% составляют всего 28,6%. В ломкоколосниковых и житняковых сообществах выявлено соответственно 79 и 93 вида сосудистых растений. Наибольшими по числу видов являются семейства *Asteraceae* Dumort. (14-19 видов), *Poaceae* Barnhart (12-13), *Rosaceae* Juss. (10-6) и *Fabaceae* Lindl. (по 6 видов). В ломкоколосниковых сообществах отмечено 5-27 видов, в житняковых – 7-32 вида, причем, на Средней Лене в сообществах встречено в среднем 16,4, а в Амге – 24,5 вида.

Популяционное изучение видов показало, что все ценопопуляции нормальные неполночленные. Полностью отсутствуют или незначительна доля проростков, ювенильных и имматурных особей, не представлены сенильные особи. Классификация ЦП видов по «дельта-омега» выявила наличие всех 6 типов (от молодых до старых).

В ценопопуляции *P. caespitosa* динамические изменения онтогенетической структуры за период наблюдения затронули 75%, причем в сторону старения. Установлено, что более изменчивы статусы зрелых и переходных ценопопуляций. Это связано с тем, что в них одновременно высока доля как молодых (виргинильных и молодых генеративных), так и старых генеративных и субсенильных особей. Продолжительность жизни особей в молодых состояниях намного короче, у них увеличивается индекс возрастности и они быстрее пополняют группы взрослых и стареющих особей, что вызывает старение переходных и зрелых ценопопуляций, и переход их в категорию стареющих или старых. Динамические процессы в течение 4-5 лет не затронули стареющие и старые ценопопуляции, так как *Psathyrostachys caespitosa* – вид с большой продолжительностью жизни особей в старом генеративном и субсенильном состояниях. Поэтому такие ценопопуляции, оставаясь неизменными в течение ряда лет, составляют устойчивую основу фитоценоза. Динамические процессы происходят в зрелых и переходных ценопопуляциях с центрированными и бимодальными спектрами. Они приобретают правосторонний спектр и переходят в категорию стареющих.

Оценка виталитетной структуры ценопопуляции *Psathyrostachys caespitosa* показала, что высокий уровень жизненности обеспечили благоприятные условия 2008 и 2009 гг., когда 77,8-80,0% ценопопуляции были в состоянии процветания. В засушливый 2010 г. понижается жизненность растений и 50% ценопопуляций, процветавших в 2009 г., переходят в статус депрессивных. В сухой 2012 г. процветающих ценопопуляций – 57,1%, депрессивных – 38,1%, равновесных – 4,8%. Водная обеспеченность растений больше влияет на их виталитетную структуру, чем, например, конкурентные отношения (общее проективное покрытие, плотность) и онтогенетическая структура.

Популяционное изучение *Agropyron cristatum* установило преобладание в 2009 г. стареющих (45,5% из изученных 11 ценопопуляций) и зрелых (27,3%), отсутствие зреющих и старых. В 2010 г. из 22 изученных ценопопуляций 27,3% зреющие, 22,7% старые, по 18,2% переходных и стареющих типов. Только одна имеет низкие значения возрастности и эффективности ($\Delta=0,06$, $\omega=0,18$) и характеризуется как молодая. Для старого и стареющего типов характерны правосторонние спектры, для молодых, переходных и зреющих – бимодальные. Зрелые имели как правосторонние, так и бимодальные спектры. В 2010 г. свой тип не изменили 36,4% ценопопуляций. У большинства наблюдается сдвиг в сторону старения: от молодого к зреющему, от зрелого к стареющему и от стареющего к старому.

Виталитетная структура ценопопуляции *A. cristatum* разнообразна. Особи высшего класса виталитета присутствуют не во всех ценопопуляциях (отсутствуют в 31,8-36,4%) и

редко составляют большую часть особей в ЦП (9,1-13,6% ЦП). Соотношение особей среднего и низшего классов варьирует от 10:87 до 80:10%. Ценопопуляции житняка в годы исследования представлены процветающими (40,9-45,4%) и депрессивными (54,6-59,1%), полностью отсутствуют равновесные. Жизненный тип через год не изменили 63,6% ценопопуляции. Переход в депрессивный тип наблюдается в 27,3%.

Анализ уровня развития организменных и популяционных признаков в системе баллов от 1 (пессимум) до 5 (оптимум) показывает, что у *P. caespitosa* преобладают два типа ценопопуляций: сочетающие довольно высокие баллы (выше 2,5 балла) по обоим признакам и такие, в которых баллы организменных признаков выше популяционных. В житняковых сообществах больше тех, в которых сочетаются низкие баллы организменных и популяционных признаков (не превышающие 2,5 балла). Полностью отсутствуют ценопопуляции с высокими баллами по двум признакам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7.

Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: 1995. 224 с.

Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения

ценотических популяций растений. Казань, 1989. 146 с.

Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Методы популяционной биологии // Материалы докладов VII Всерос. популяционного семинара. Ч. 2. Сыктывкар, 2004. С. 113-120.

Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М., 1976. 216 с.

СИНТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКАЗНИКА «КЛЕТНЯНСКИЙ»

Ю.А. Клюев

Брянск, Брянский городской лицей № 1 им. А.С. Пушкина

Федеральный заказник «Клетнянский» входит в состав Клетнянского полесья. Год образования – 1982, площадь – 39 100 га. Территория около 80% занята лесами (Заказник..., 2011). Отдельная синтаксономическая структура лесов представлена только для классов *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 и *Vaccinio-Piceetum* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939 (Клюев, 2012).

Цель работы – на основе эколого-флористической классификации Клетнянского полесья составить синтаксономическую структуру древесной растительности федерального заказника «Клетнянский». Анализировали синоптические и характеризующие таблицы синтаксонов растительности Клетнянского полесья (Клюев, 2011). В их составе фигурирует свыше 300 (из 750) полных геоботанических описаний растительности заказника. Анализ показал, что древесная растительность заказника «Клетнянский» представлена 5 классами, 7 порядками, 9 союзами, 1 подсоюзом, 13 ассоциациями, 5 субассоциациями, 9 вариантами, 2 фациями, 3 базальными сообществами.

ПРОДРОМУС СИНТАКСОНОВ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАКАЗНИКА «КЛЕТНЯНСКИЙ»

КЛАСС *QUERCUS-FAGETUM* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Союз *Quercus roboris-Tilion cordatae* Solomeshch et Laivinsh 1993 ex Bulokhov et Solomeshch 2003

Акц. *Mercurialis perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Фации: *Betula pendula*, *Populus tremula*

Акц. *Corylus avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Союз *Alnion incanae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Акц. *Urtica dioicae-Alnetum glutinosae* Bulokhov et Solomeshch 2003

Субасс. *ulmetosum laevis* Kluev 2011 subass. prov.

Субасс. *typicum*

- Асс. *Ficario-Ulmetum* Knapp 1942 em. J. Mat. 1976
 Асс. *Filipendulo ulmariae-Quercetum roboris* Polozov et Solomeshch 1999
 Сообщество *Elytrigia repens-Quercus robur* [*Alnion incanae*]
 Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933
 Базальное сообщество *Vincetoxicum hirundinaria-Quercus robur*
 [*Quercetalia pubescenti-petraeae*]
 КЛАСС *VACCINIO-PICEETEA* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vl. 1939
 Порядок *Piceetalia excelsae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928
 Союз *Piceion excelsae* Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928
 Подсоюз *Eu-Piceenion* K.-Lund 1981
 Асс. *Eu-Piceetum* (Cajand. 1921) K.-Lund 1962
 Порядок *Pinetalia sylvestris* Oberd. 1957
 Союз *Dicrano-Pinetum sylvestris* (Libbert 1933) Mat. 1962
 Асс. *Dicrano-Pinetum sylvestris* Preising et Knapp ex Oberd. 1957
 Субасс. *piceetosum abietis* Bulokhov et Solomeshch 2003
 Вар. *Arctostaphylos uva-ursi, typica*
 Субасс. *quercetosum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003
 Асс. *Molinio caeruleae-Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936) em Mat. 1973
 Вар.: *Ledum palustre, typica*
 КЛАСС *OXYCOCCO-SPHAGNETEA* Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Westhoff et al. 1946
 Порядок *Sphagno-Betuletalia* Scamoni et Passarge 1959
 Союз *Ledo-Pinion* Tx. 1955
 Асс. *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* Kleist 1929 em. Mat. 1962
 Субасс. *sphagnetosum fallacis* Bulokhov et Solomeshch 2003
 Вар. *Oxycoccus palustris*
 Союз *Betulion pubescentis* Lohm. et Tx. ex Oberd. 1957
 Асс. *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libb. 1933
 Вар.: *Calla palustris, typica*
 КЛАСС *ALNETEA GLUTINOSAE* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1943
 Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937
 Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
 Асс. *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 ex Tx. 1931
 Асс. *Violo palustris-Alnetum glutinosae* Passarge 1971
 КЛАСС *SALICETEA PURPUREAE* Moor 1958
 Порядок *Salicetalia purpureae* Moor 1958
 Союз *Salicion albae* Soó 1930 em. Moor 1958
 Асс. *Salicetum albae* Issl. (1924) 1926
 Асс. *Salicetum fragilis* Passarge 1957
 Вар.: *Senecio fluviatilis, typica*
 Союз *Agrostio vinealis-Salicion acutifoliae* Bulokhov 2005
 Сообщество *Bromopsis inermis-Salix acutifolia* [*Agrostio vinealis-Salicion acutifoliae*]

На основе выявленной синтаксономической структуры производится мониторинг состояния ценопопуляций растений редких и охраняемых видов растений, отмеченных на территории заказника «Клетнянский» (14 видов). Полученные материалы могут быть использованы также при составлении паспортов ООПТ.

Приведенный продромус не является окончательным и будет дополнен по мере накопления нового геоботанического материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Заказник «Клетнянский». <http://www.bryansky-les.ru/territory/reserve-kletnyansky> / Заповедник «Брянский лес», 2011.

Клюев Ю.А. Растительность Клетнянского полесья (в пределах Брянской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2011. 23 с.

Клюев Ю.А. Синтаксономический обзор древесной растительности федерального заказника

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ В СМЕШАННЫХ ЛИСТВЕННИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Н.М. Ковалева, Г.А. Иванова

Красноярск, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Пожары являются экологическим фактором, приводящим к сукцессиям в бореальных лесных сообществах. Среди основных характеристик пожаров (частота, интенсивность, скорость, площадь и т. д.) интенсивность является наиболее важной величиной, которая оказывает существенное влияние на послепожарное восстановление растительности (Rowe, 1983; Van Wagner, 1983; Wang, Kember, 2005).

Исследования проведены в подзоне южной тайги (Нижнее Приангарье) на левом берегу р. Ангары в 30 км вверх по течению (58°35' с. ш., 98°55' в. д.). Данная работа является частью проекта по изучению поведения низовых пожаров и их воздействия на компоненты лесной экосистемы. В смешанном лиственничнике (5Л2С1Е1Б1П+К) разнотравно-зеленомошном проведена серия экспериментов (2006, 2007 гг.), представляющих собой контролируемые выжигания, максимально приближенные к естественным пожарам. В течение 3-летнего периода прослежена динамика живого напочвенного покрова на 6 участках (по 2 га каждый), пройденных пожарами разной интенсивности (от 1300 кВт/м до 4190 кВт/м).

Видовое разнообразие напочвенного покрова в смешанном насаждении после низовых пожаров не претерпело, каких либо существенных изменений. Изменения видового богатства не зависели от интенсивности и времени после пожара ($p > 0.05$). В напочвенном покрове смешанных лиственничников (до и после пожара) выявлено 56 видов травяно-кустарничкового яруса и 5 видов мохового покрова. Из них 39 видов являются общими для допожарных и после пожарных сообществ. Для послепожарного сообщества характерны 3 вида травяно-кустарничкового яруса – *Cypripedium calceolus* L., *Trifolium lupinaster* L., *Chelidonium majus* L. и один вид мха – *Marchantia polymorpha* L. Несмотря на то, что участки в разной степени были повреждены пожарами (разная глубина прогорания, интенсивность, а также площадь, пройденная огнем) наибольшее количество видов в травяно-кустарничковом ярусе (35 видов) было зарегистрировано через 3 года после пожара средней интенсивности (до пожара 29 видов).

Интенсивность пожара оказала существенное влияние на снижение проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса ($p \leq 0.002$), которое увеличилось со временем пожарного периода ($p < 0.001$). После пожаров высокой интенсивности, на ранней стадии сукцессии, происходит увеличение проективного покрытия инициальных видов, таких как *Chamerion angustifolium* (L.) Scop., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth ($p < 0.001$).

Низовые пожары в зависимости от их интенсивности, также привели к снижению проективного покрытия мхов ($p < 0.001$). При средней и низкой интенсивности пожаров моховой покров уничтожается частично (20-40%), мхи остаются в невыгоревшей части участков, при высокой — полностью погибают. После пожаров высокой и средней интенсивности в напочвенном покрове на пирогенно-минерализованных участках поселяется печеночный мох (*Marchantia polymorpha*) с проективным покрытием до 15%. На третий год проективное покрытие допожарных мхов составило 7-17%, тогда как до пожара – 33-70%.

Низовые пожары независимо от их интенсивности привели к снижению фитомассы травяно-кустарничкового яруса ($p < 0.05$). На ранней стадии пирогенной сукцессии при пожарах высокой интенсивности происходит смена доминантов напочвенного покрова. На 2 и 3 года фитомасса яруса достигла своих максимальных значений в результате интенсивного развития в травяном покрове инициальных видов – *Chamerion angustifolium* и

Calamagrostis epigeios (их доля 55-66% в общей фитомассе). Фитомасса после пожаров средней и низкой интенсивности состояла из допожарных видов, которая имели положительную динамику к увеличению со временем после пожара ($p < 0.05$).

Низовые пожары в лиственных насаждениях привели, также к снижению фитомассы мохового покрова ($p < 0.05$) в зависимости от их интенсивности ($p < 0.006$). Наименьшие изменения фитомассы мхов произошли после пожаров низкой интенсивности, которую составляли сохранившиеся допожарные виды – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt и *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. B.S.G. (53% от допожарной величины). На начальной стадии пирогенной сукцессии после пожаров высокой и средней интенсивности основной вклад в фитомассе составлял печеночный мох (*Marchantia polymorpha*) (40% – при пожарах средней, 80% – высокой интенсивности).

Таким образом, восстановление живого напочвенного покрова в смешанных лиственных насаждениях определяется силой пирогенного воздействия. Видовое богатство стабилизируются с незначительными изменениями в течение исследуемого периода не зависимо от интенсивности пожара. Низовые пожары, в зависимости от их интенсивности, на начальной стадии пирогенной сукцессии влияют на проективное покрытие и фитомассу напочвенного покрова. Смена доминантов травяно-кустарничкового яруса происходит после пожаров высокой интенсивности, где увеличивается вклад инициальных видов. При пожарах низкой и средней интенсивности происходит частичное повреждение напочвенного покрова, а также наблюдается положительная динамика восстановления допожарных растительных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Rowe J.S. Concepts of fire effects on plant individuals and species // The role of fire in northern circumpolar ecosystems. John Wiley and Sons, New York. 1983. P. 135-154.

Van Wagner C.E. Fire behaviour in northern conifer forests and shrublands // In The role of fire in northern circumpolar ecosystems. John Wiley and Sons, New York. 1983. P. 66-95.

Wang G.G., Kembell K.J. Effects of fire severity on early development of understory vegetation // Can. Journ. For. Res. 2005. Vol. 35. P. 254-262.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРИЦЕНОТИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТУНДРОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ НА ИХ УСТОЙЧИВОСТЬ К ТЕХНОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

Е.М. Копцева

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Тундровые растительные сообщества обладают различной устойчивостью к техногенным воздействиям. На это обстоятельство ранее указывали многие авторы, в их числе Г.С. Зверева (1994), О.В. Хитун и О.В. Ребристая (1994) и др.

В качестве первопричин чаще назывались внешние по отношению к сообществам факторы, такие как положение в рельефе, режим увлажнения, мерзлотные условия или подстилающие породы и т.п. Особенности же организации самих растительных сообществ в контексте их способности противостоять воздействиям извне обсуждаются не столь активно.

Одним из показателей устойчивости экологических систем в целом и растительных сообществ в частности к внешним факторам традиционно рассматривается их видовое богатство. Действительно, наличие в коренных фитоценозах растений разных жизненных форм, а также разнообразие видового состава внутри отдельных жизненных форм обеспечивает широкие возможности для регуляции и установления равновесия в условиях техногенного стресса. Тем не менее, в отдельных случаях важное значение имеет не столько видовое разнообразие, сколько наличие видов определенных стратегий, которые могут временно занять доминирующие позиции, обеспечивая тем самым относительную стабильность условий среды.

На примере ерников кустарничковых мохово-лишайниковых (Восточно-европейские южные субарктические тундры), характеризующихся относительно бедным видовым

составом (порядка 6-7 видов сосудистых и 11 видов споровых на описание), испытывших импульсное механическое воздействие, было показано, что удаление верхнего кустарникового яруса приводит к статистически значимому разрастанию некоторых видов-субдоминантов коренных сообществ. При этом сам видовой состав сообществ, вопреки ожиданиям, оставался относительно постоянным. Значения коэффициента сходства Сёренсена на 4-6 год после нарушения были высоки – 81-94%. Это позволяет рассматривать некоторых представителей видов-субдоминантов по своей ценотической роли в качестве флуктуационных эксплерентов. По-видимому, в данном случае внедрение видов эрозиофилов сдерживалось разрастанием субдоминантов – видов вечнозеленых вегетативно подвижных кустарничков (брусника, водяника), а также некоторых лишайников и мхов, проективное покрытие которых увеличилось в несколько раз по сравнению с контрольными ненарушенными сообществами.

Совершенно иная ситуация описана для ивняков осоково-травяных моховых, значительно превосходящих вышеописанные сообщества по видовому богатству (порядка 26 видов сосудистых и 15 видов споровых на описание). Здесь механическое воздействие сопровождалось значимым сокращением общего проективного покрытия. Кроме того, отмечено не только обеднение сообществ, но и изменение их видового состава на 30-40% и более по отношению к ненарушенным аналогам. В отличие от ерниковых сообществ, хорошо выраженных доминантов после нарушения здесь не проявилось. Вероятно, отсутствие потенциально мощных флуктуационных эксплерентов позволило внедриться видам-эрозиофилам, отсутствовавшим в исходных сообществах.

Кроме того, удаление верхнего кустарникового яруса привело к развитию видов-рецендентов, которые, образуя отдельные синузии, сформировали элементы горизонтальной мозаики и тем самым создали значительную горизонтальную гетерогенность сообществ – предоставив новые потенциальные экологические ниши для видов-вселенцев.

В обоих случаях, удаление эдификаторного яруса сопровождалось изменением как экотопических (увеличение светового довольствия, застоя влаги в случае ивняков и др.), так и биотопических факторов (например, сокращение поступления листового опада). В ерниках доминирующая роль кустарникового яруса оказалась «поддержана» субдоминантами травяно-кустарничкового яруса – это дополнение послужило своеобразным стабилизирующим механизмом в ответ на импульсное внешнее воздействие. В ивняках же кустарниковый ярус играл роль некоего «ключевого» элемента, утрата которого, привела к значительной дестабилизации состава и пространственной структуры всего растительного сообщества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зверева Г.С. Опыт оценки устойчивости почвенно-растительного покрова к механическим нагрузкам // Докл. II Междун. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации» Сыктывкар 25-28 апреля 1994 г. Сыктывкар, 1994. С. 166-172.

Хитун О.В., Ребриская О.В. Реакция растительных сообществ на техногенные нарушения в подзоне северных гипоарктических тундр Ямала // Докл. II Международ. конф. «Освоение Севера и проблемы рекультивации» Сыктывкар 25-28 апреля 1994 г. Сыктывкар, 1994. С. 64-71.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРВИЧНЫХ СУКЦЕССИЙ НА ШЛАКО-ПЕПЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ЛЕСНОМ ПОЯСЕ ПЛАТО ТОЛБАЧИНСКИЙ ДОЛ (КАМЧАТКА)

А.П. Кораблёв, В.Ю. Нешатаева

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Район исследований – вулканическое плато Толбачинский дол – расположен в Центральной Камчатке, в юго-западном секторе Ключевской группы вулканов между 55° 32' и 55° 42' с. ш. и 160° 10' и 160° 16' в. д., примыкает к вулканам Острый Толбачик и Плоский Толбачик, понижаясь от 3000 до 100 м н.у.м. Общая площадь плато дол составляет 875 км². Плато вытянуто на ЮЮЗ вдоль линии тектонического разлома и образовано мощной толщей перекрывающихся голоценовых лавовых потоков и пирокластических

отложений. Эта территория является одним из наиболее активных районов современного вулканизма на Камчатке и во всей Курило-Камчатской вулканической области. В 1975-1976 гг. здесь произошло Большое трещинное Толбачинское извержение (БТТИ), в ходе которого образовались 4 новых шлаковых конуса и излились лавовые потоки площадью 45 км². Общий объем пирокластического материала составил 1 км³ (Действующие..., 1991). В результате извержения в центральной части плато образовалось обширное шлаково-пепловое поле площадью около 170 км², лишенное растительности. В настоящее время здесь наблюдаются первичные сукцессии.

Климат Центральной Камчатки прохладный, умеренно-континентальный, влажный (среднегодовая сумма осадков 650 мм), с продолжительной холодной малоснежной зимой и теплым летом. Условно-коренными фитоценозами в лесном поясе являются лиственничники из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.). До 900 м н.у.м. поднимается лесной пояс, на высотах 900-1100 м расположен стланиковый пояс (из *Pinus pumila* (Pall.) Regel., *Alnus fruticosa* Pall.), на 1100-1800 м – горно-тундровый пояс. Снеговая линия проходит на высоте около 2000 м н.у.м.

Полевые исследования проведены в 2006-2010 гг. На шлаково-пепловых полях плато Толбачинский дол в пределах лесного пояса было выполнено 73 геоботанических описания на пробных площадях размерами 20 × 20 м для редколесий, реди и древесных группировок, и 10 × 10 м – для травянистых, кустарниковых и стланиковых сообществ и группировок. На пробных площадях учитывали видовой состав и проективное покрытие сосудистых растений, мохообразных и лишайников, выполняли подревную инструментальную таксацию древостоев и описания почвенных разрезов. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности, основанная на принципах русской геоботанической школы (Нешатаев, 1981). Сильно разреженный растительный покров рассматривали в качестве территориальных единиц растительности, используя понятие «несомкнутые растительные группировки». Последовательность сукцессионных стадий устанавливали методом анализа пространственных рядов (Александрова, 1964). Длительность стадий оценивали экспертно на основании анализа пространственных рядов сообществ и анализа возрастной структуры древостоев и кустарникового яруса. Учитывали также особенности биологии и экологии видов и динамический статус видов-ценозообразователей.

Наиболее важными факторами, регулирующими процессы первичных сукцессий на рыхлых пирокластических отложениях, являются степень подвижности субстрата и расстояние до ближайших источников семян. Рыхлая тефра подвержена постоянному перемещению водой и ветром, что затрудняет укоренение растений. В этих условиях способны произрастать лишь виды, приспособленные к существованию на подвижном субстрате: розеточные травы (*Ermania parryoides*, *Papaver microcarpum*, *Eritrichium sericeum*, *Stellaria eschscholtziana* и др.), длиннокорневищные злаки (*Leymus interior*, *Poa malacantha*), пионерные мхи (*Niphotrichum canescens*, *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum*, *Racomitrium lanuginosum*). Проективное покрытие растений в таких местообитаниях не превышает 1-2%. На территориях, где выпало большое количество тефры, и в местах ее транзитного переноса, эрозионные процессы продолжают длительное время. В этих условиях несомкнутые моховые и травяные группировки могут поддерживаться на протяжении нескольких столетий (до тысячи лет и более).

После закрепления субстрата через 5-10 лет формируются пионерные сообщества асс. *Leymetum interioris*, асс. *Racomitriosum canescentis* и несомкнутые мохово-лишайниковые группировки (*Niphotrichum canescens*, *Polytrichum piliferum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Trapiopsis granulosa*, *Stereocaulon glareosum*). Следующая стадия сукцессии представлена несомкнутыми кустарниковыми (*Salix bebbiana*, *S. pulchra*, *S. udensis*, *Spiraea beauverdiana*) и стланиковыми (*Alnus fruticosa*, *Pinus pumila*) группировками, которые формируются за 10-15 лет. Несомкнутые древесные группировки – редины из *Populus suaveolens*, реже *Larix cajanderi* и *Betula ermanii* - формируются через 10-20 и более лет после извержения. Каменноберезовые леса, близкие к фоновым каменноберезнякам региона, в благоприятных условиях способны сформироваться за 150 лет, а лиственничные леса – за 300 лет и более.

В местообитаниях с закрепленным субстратом, где имеется возможность укоренения растений, темпы и характер сукцессий определяются доступностью семян и локальными микроклиматическими условиями экотопа (высотой н.у.м., положением в рельефе, ветровым и снеговым режимом и др.). При наличии поблизости (в пределах 1,5 км) источников семян сомкнутые тополевые (реже лиственничные и каменноберезовые) сообщества могут сформироваться в течение 30-35 лет. Однако с повышением высоты н.у.м. и при удалении от границ сохранившейся растительности скорость сукцессий значительно замедляется. Наши предыдущие исследования (Кораблёв, 2011) показали, что до БТТИ значительная часть территории плато (свыше 100 км²) была занята несомкнутым растительным покровом. При этом предыдущее извержение, в результате которого возникли мощные отложения тефры в центральной части плато, произошло здесь около 1200 лет назад. Поэтому, поскольку большая часть территории с уничтоженной шлако-пеплопадом БТТИ растительностью находится на значительных высотах (более 600 м н.у.м.), а эрозионные процессы здесь прекратятся еще нескоро, мы предполагаем, что на значительной части шлаково-пепловых полей, как минимум, еще несколько столетий будут преобладать волоснецовые и мохово-лишайниковые пионерные сообщества и несомкнутые растительные группировки.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 11-04-00027-а и Программы Президиума РАН № 28 «Проблемы происхождения жизни и становления биосферы».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Александрова В.Д.* Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л.: Наука, 1964. С. 300-447.
- Действующие вулканы Камчатки* / под ред. С.А. Федотова, Ю.П. Масуренкова. Т. 1. М.: Наука, 1991. 304 с.
- Нешатаев Ю.Н.* Разработка вопросов классификации растительности на кафедре геоботаники Ленинградского университета. // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. № 21. 1981. С. 69-75.
- Кораблёв А.П.* Формирование лесной растительности на вулканогенных отложениях Камчатки (на примере плато Толбачинский дол): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 2011. 27 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ КАРЬЕРАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

Е.Э. Костина

Петрозаводск, Институт леса Карельского НЦ РАН

В Республике Карелия широко распространены относительно небольшие (до 3 га) карьеры по добыче строительных материалов. После прекращения изъятия грунта происходит постепенное восстановление растительности естественным путем. Целью нашего исследования являлось изучение формирования структуры растительного сообщества. Нами решались следующие задачи: изучение взаимоотношения видов напочвенного покрова между собой и с формирующимся древесным ярусом на начальных этапах восстановления растительности. Объектом изучения являлась растительность двух песчано-гравийных карьеров размерами: № 1 – 2,20 и № 2 – более 5 га, и возрастом 40 и 35 лет соответственно. Карьеры расположены в условиях сосняка зеленомошного в среднетаежной подзоне Карелии. В карьерах закладывали трансекты, которые начинались от края (вершины) карьера и проходили по его склону до дна и ориентированы по сторонам света. Всего было заложено 11 трансект (в карьере № 1 – 4, № 2 – 7 трансект). Так как некоторые склоны карьеров подвергались планировке – выполаживанию, трансекты закладывались парами – по одной на спланированном и не спланированном склоне. Из 11 трансект – 6 проходили по неспланированным склонам, 5 – по спланированным склонам. На каждой трансекте были заложены от 20 до 50 площадок в зависимости от длины склонов. Так, крутые не подвергавшиеся планировке склоны имеют меньшую протяженность по сравнению с выположенными (спланированными) склонами. Все пробные площадки имели размер 0,5 × 0,5 м, и закладывались через 0,5 м. Всего было описано 560 таких площадок. Математическая обработка включала в себя ординацию

описаний, которая проведена на основе бестрендового анализа соответствия – DCA (Hill, 1979) с помощью программы PC-ORD. В анализе учитывалось проективное покрытие видов мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов. Нагрузки на оси рассчитаны с использованием коэффициента Сьеренсена. К данным по проективному покрытию видов, был применен метод корреляционных плеяд с вычислением коэффициента Коула (Василевич, 1969). При анализе сопряженности для каждой пары видов использовались таблицы 2×2 присутствия – отсутствия вида. Обработка материалов проводилась с использованием пакета Excel. Из анализа исключали редкие виды (отмеченные менее 10 раз). Для достоверно значимых значений χ^2 были построены корреляционные плеяды видов. Названия видов сосудистых растений приводятся по сводке А.В. Кравченко (2007). На территории двух песчано-гравийных карьеров выявлено 62 и 82 вида сосудистых растений соответственно. На распространение растений оказывает влияние расстояние до источника семян и как следствие размер нарушенной территории. Исследованные нами карьеры обладают относительно большими размерами, что не влияет на занос семян, который обеспечивается из естественных фитоценозов, окружающих карьеры со всех сторон. На первых этапах на успешное закрепление растений оказывают условия произрастания. Установлена зависимость видового состава растений от части склона. В верхней его части отмечено всего 9 видов растений, преимущественно приспособленных к сухим бедным условиям. Особенно обильно в верхних частях склонов в напочвенном покрове произрастают лишайники рода *Cladonia*, *Cladina* и *Stereocallion*, которые в естественных лесных сообществах занимают наиболее сухие и бедные субстраты. Корреляционный анализ показал, что вышеперечисленные виды образуют обособленную группу (сила связи 0.60 и выше, уровень значимости 0.05). В средней части произрастает 18 видов растений, а в нижней – уже 31 вид. Здесь отмечены виды, которые более требовательны к увлажнению и почвенному богатству и в естественных условиях распространены на богатых почвах затененных местах. Выявлена зависимость встречаемости растений напочвенного покрова от крутизны склона. На склонах без планировки происходит постоянное осыпание субстрата, проективное покрытие напочвенного покрова остается незначительным. На пологих спланированных склонах успешнее происходит закрепление травянистых и древесных растений (сосна). Четкой зависимости степени развития напочвенного покрова от экспозиции склона не выявлено. Видовое разнообразие колеблется незначительно 15-22 вида. Наибольшее видовое разнообразие отмечено на западном склоне, наименьшее – на южном. Возможно, низкое участие растений связано еще и с тем, что этот склон в ходе технологического процесса подвергался полному выколаживанию, так как использовался в качестве автомобильной дороги при вывозе грунта. По результатам ординационного анализа описаний пробные площадки южного склона занимают крайне обособленное положение по двум первым осям (нагрузка на оси составила 29 и 28%). Первая ось интерпретируется нами как фактор богатства почвы, второй оси – влажности. Все площадки южного склона смещены в более сухие и бедные почвенные условия. Объясняется это, по-видимому, тем, что южный склон, является спланированным и отличается наиболее уплотненным грунтом, так как ранее использовался в качестве проезжей части при вывозе грунта.

На дне карьера №1 за 40 лет естественным путем сформировался древесный ярус из различных древесных пород: сосна обыкновенная, ольха серая и смешанное сообщество из ольхи серой и сосны обыкновенной. Здесь важнейшим фактором, определяющим развитие живого напочвенного покрова, становится древесный ярус. Наименьшее видовое разнообразие (17) и проективное покрытие напочвенного покрова (30%) отмечено в сосняке, наибольшее – в ольшанике (46 видов, с общим проективным покрытием 90%). Только здесь отмечены такие виды как *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Oxalis acetosella* L., *Viola mirabilis* L. и другие виды. Таким образом, на первых этапах восстановления растительности основными факторами, влияющими на распределение растений, являются экологические (крутизна склона, положение в мезорельефе и др.). В это время растения группируются на территории карьера в зависимости от экологических условий. В дальнейшем появляющийся древесный

ярус постепенно становится эдификатором и формирует внутреннюю структуру сообщества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.

Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Кар. НЦ РАН, 2007. 493 с.

Hill M.O. DECORANA – A FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging // Ecology and Systematics, Cornell University. New York. 1979. 52 p.

**БОЛОТА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ:
ЗАПАСЫ ФИТОМАССЫ И ЧИСТАЯ ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ**

Н.П. Косых

Новосибирск, Институт почвоведения и агрохимии СО РАН

В ходе исследования болотных экосистем Западной Сибири получены количественные характеристики биологической продуктивности, выявлены общие закономерности распределения запасов фитомассы и мортмассы в зависимости от топографии, типа экосистемы и широтной зональности. Определен коэффициент круговорота мортмассы болотных экосистем, а также широтная специфика этих процессов и их компонентов в пределах таежной зоны, зоны лесотундры и лесостепи. Полученные результаты показывают, что более мягкие климатические условия средней и южной тайги способствовали вовлечению в биологический круговорот значительно большего количества углерода по сравнению с северной тайгой и лесотундрой. На основе полевых наземных исследований были обследованы 33 болотных массива во всех зонах Западной Сибири, было выделено большое разнообразие болотных экосистем, которые классифицируются 18 типами экосистем. Наибольшего биоразнообразия и высокой продукции достигают евтрофные типы экосистем. Максимальное видовое разнообразие и высокая продукция наблюдается в согах и евтрофных травяных болотах, небольшое снижение видового разнообразия и продукции происходит в мезотрофных лесах, в рямах и мочажинах. В экосистемах олиготрофных мочажин сокращается видовое разнообразие до минимума и происходит снижение чистой первичной продукции экосистемы. Исключением из этого правила, составляют бугры, которые имеют достаточно высокое разнообразие в растительном покрове, но при этом имеют невысокую продукцию.

Количество тепла и влаги, необходимое для формирования биологической продуктивности болотных экосистем имеет наибольшее влияние в современных условиях. На севере для образования растительного покрова наибольшее значение имеет тепло, на юге лимитирующим фактором формирования является влага. Анализ биологической продуктивности растительных сообществ болотных экосистем показывает зависимость от климатических условий зон Западной Сибири. Оптимальное количество тепла и влаги для развития болотных систем имеет зона тайги, причем наиболее благоприятные условия в средней тайге. С продвижением на север с понижением среднегодовых температур и наличия многолетней мерзлоты, изменяется биологическая продуктивность одних и тех же болотных экосистем, уменьшается площадь некоторых болотных сообществ и появляются другие типы болот, таких как плоскобугристые и полигональные. С продвижением на юг болота увеличивают свою продуктивность, но начинают уменьшать свой ареал распространения и в лесостепи олиготрофные болота (рямы) занимают незначительные участки. Для сравнения были взяты следующие количественные параметры биологической продуктивности болотных экосистем: запаса мортмассы, фитомассы, чистой первичной продукции и отношение мортмассы к продукции. Для определения биологической продуктивности отбор проб произведен в наиболее типичных его участках с учетом характера микрорельефа. Рассмотренные нами параметры биологических процессов позволяют дать количественную оценку функционирования болотных экосистем лесотундры, северной, средней и южной тайги, лесостепи. Результаты проведенных наземных исследований ключевых участков, репрезентативных для всех подзон Западной

Сибири выявили важные качественные и количественные различия в растительном веществе. Общие запасы растительного вещества или общая биомасса (фитомасса + мортмасса) болот изменяется от 6000 до 18258 г/м², уменьшаясь с севера на юг. Минимальные запасы растительного вещества отмечены для рямов лесостепи и составляют 6200 г/м² в слое до 30 см. Мертвое растительное вещество или мортмасса составляет 77% от общего запаса растительного вещества. Преобладание мортмассы над живым растительным веществом отмечается для всех болотных экосистем. Выполненная работа показывает, что особенностью биологического круговорота в болотных экосистемах является продолжительное задерживание поглощенных элементов в растительном веществе. По этой причине общая масса растительного вещества в деятельном слое в болотных фитоценозах в 6-14 раза больше массы прироста. Замедленность движения масс в системе биологического круговорота в болотных экосистемах усиливается тем, что основная часть биомассы находится в торфе, и отмирающие части сфагновых мхов задерживаются в толще, образуя обильную сфагновую подстилку. Преобладание мортмассы над живой частью растительности говорит о замедленном разложении растительных остатков.

Живое растительное вещество, или фитомасса в болотных экосистемах составляет около 10-20% от общих запасов. Количество живой фитомассы определяется типом экосистемы, растительным сообществом, трофностью и изменяется от 500 до 4143 г/м² и не зависит от климатических условий. Минимальные запасы живого растительного вещества отмечаются в осоковых болотах равнинной части лесостепи (1680 г/м²) и олиготрофных мочажин. На пониженных участках рельефа в олиготрофных и мезотрофных мочажинах большая часть фитомассы создается подземными органами осок, значительная часть которых представлена узлами кущения и корневищами, на повышенных – корнями и стволиками кустарничков. В структуре фитомассы сообществ болотного массива северной тайги (рям, узкие гряды и бугры) преобладали побеги кустарничков и кустарничков, а осоково-сфагновых мочажин и топей – корни трав, преимущественно осок. На мерзлых буграх ключевых участков соотношение побегов и подземных органов кустарничков и кустарничков выравнивается.

Чистая первичная продукция болот изменяется от 300 до 2100 г/м² в год и определяется составом растительного сообществ, болотной экосистемой и зоной. Продукция достигает максимальной величины из-за дополнительного притока питательных веществ в мезотрофных мочажинах. Продукция подземной фитомассы составляет 80% от общей продукции и создается, в основном, подземными органами. На водоразделе Западной Сибири в осоковых низинных болотах лесостепи продукция может иметь наибольшую величину – 2800 г/м² в год. На болотах лесотундры продукция изменяется от 380 г/м² в год до 870 г/м² в год. Наибольшей величины достигает в хасырях мезотрофных мочажин, минимальной продукции – на мерзлых буграх. Годовая чистая первичная продукция в пределах таежной зоны варьировала от 230 до 2000 г/м² в год в южной тайге, в разных экосистемах в период исследований на ключевых участках в пределах таежной зоны.

Отношение мортмассы к первичной продукции отражает скорость круговорота мортмассы и показывает, что средняя скорость круговорота мортмассы в экосистемах болот и ускоряется с продвижением на юг. Максимально замедленный круговорот мортмассы отмечается на мерзлых буграх лесотундры, где круговорот замедляется до 45 лет. Анализ полученных величин запаса фитомассы, мортмассы и продукции растительного вещества показывает, что при высокой величине запасов растительного вещества, большая доля мортмассы определяется близостью мерзлоты, а величина продукции зависят от климатических условий и типа экосистемы.

На основе приведенных данных обоснована биосферная климаторегулирующая функция болотного покрова Западной Сибири и установлено большое значение обширных болотных массивов Западной Сибири и выявлена зависимость продукционного процесса от климата по широтному градиенту Западной Сибири.

АНАЛИЗ ЦЕНОФЛОРЫ ПИХТОВЫХ И ПИХТОВО-БУКОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

А.Г. Крылов

Воронеж, Воронежская государственная лесотехническая академия

Исследованы ценофлоры лесов Северного Кавказа в пределах ареала *Abies nordmanniana*. Полевые работы проводились с 2002 по 2010 г.

Ценофлора анализируется путем определения типов и подтипов ценоэлемента с использованием оригинальных материалов и литературных данных (Крылов, Речан, 1967; Воробьева, Онипченко, 2001; Зернов, 2006). Учтены современные уточнения номенклатуры видов (Конспект флоры Кавказа, 2003-2012).

Для характерных и видов с высокой встречаемостью рассчитаны коэффициенты сопряженности (ассоциации) каждого вида с рядом лесообразующих древесных пород: *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis*, *Quercus robur*, *Pinus kochiana*, *Betula pendula*, *Populus tremula*. Положительные и отрицательные значения коэффициентов сопряженности представителей ценофлоры с основными древесными породами позволили дифференцировать типы и подтипы ценоэлемента на локальные ценоэлементы (в пределах исследованных районов). С учетом ареалов видов и их принадлежности к тем или иным подтипам ценоэлемента можно интерпретировать результаты ценофлорного анализа в ценогенетическом смысле и выявить свиты растений, сходных ценогенетических путей.

На 98 пробных площадях, описанных по стандартной методике В.Н. Сукачева (1961), отмечено 160 видов сосудистых растений. По типам ценоэлемента 49% принадлежат неморальным растениям, бореально-лесные виды составили 30% флоры. Луговой тип представляет 6% исследованной ценофлоры. Примесь других типов (таежных, зарослевых, боровых, скальных и приручейных видов) в совокупности составила 15% всего списка видов.

В неморальном типе мы выделили следующие подтипы: неморальный, дубравный и южно-неморальный. Особый интерес представляет дифференциация неморальных видов на локальные ценоэлементы.

Буково-пихтовый и пихтово-буковый ценоэлементы: *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Alliaria petiolata*, *Asperula odorata*, *Dentaria bulbosa*, *Eleutherospermum lazicum*, *Fagus orientalis*, *Festuca drymeja*, *Geranium gracile*, *G. robertianum*, *Polygonatum multiflorum*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Serratula quiquefolia*, *Stachis sylvatica*, *Tamus communis*, *Ulmus glabra*.

Буково-елово-пихтовый ценоэлемент: *Abies nordmanniana*, *Actaea spicata*, *Calamintha grandiflora*, *Gentiana schistocalyx*.

Елово-пихтовый и пихтово-еловый ценоэлементы: *Aruncus vulgaris*, *Cicerbita macrophylla*.

Березово-пихтовый и березово-еловый ценоэлементы: *Carex digitata*, *Polygonatum verticellatum*, *Ribes biebersteinii*.

Буковый и осиново-буковый ценоэлементы: *Cerasus avium*, *Circaea lutetiana*, *Paris incompleta*.

Дубово-буковый ценоэлемент: *Castanea sativa*, *Carpinus betulus*, *Festuca altissima*, *Fraxinus excelsior*, *Polystichum braunii*, *Rubus caucasicus*.

Пихтово-осиновый и осиново-буково-пихтовый ценоэлементы: *Euonymus europaeus*, *Myosotis amoena*, *Osmorhiza aristata*.

Сосново-осиново-березовый ценоэлемент – *Aegopodium podagraria*.

Таковыми же существенными особенностями формационных связей характеризуются таежный, боровой, бореально-лесной и луговой типы ценоэлемента.

Каждый ценоэлемент может включать как активные, так и редкие и необильные виды. Среди наиболее активных неморальных растений отметим лесообразующие породы и виды кустарников и трав с высокой встречаемостью: *Asperula odorata*, *Rubus caucasicus*, *Salvia glutinosa*, *Corylus avellana*.

Виды с низкой встречаемостью и необильные также могут представлять большой интерес для понимания особенностей современной ценофлоры и ее исторических корней. Так, встретившийся в наших описаниях лишь дважды *Eleutherospermum lazicum* характеризует наиболее сложившиеся девственные пихтово-буковые леса Кавказа. Тоже редкий вид *Osmorhiza aristata* (отмечена в 10 описаниях) в тех же пихтово-буковых лесах является ценогенетическим элементом, сохранившимся в лесах на Кавказе с неогена, на что указывает ее дизъюнктивный ареал с реликтовой частью в черневых лесах гор Южной Сибири и основным восточноазиатским ареалом.

Из таежных видов только *Oxalis acetosella* в пихтовых и пихтово-буковых лесах встречается часто и обильно. Из бореально-лесных и экологически им подобных активны *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Milium effusum*, *Pulmonaria mollis*, *Chaerophyllum aureum*, *Heracleum asperum*, *Senecio propinquus*. Из лесо-луговых – *Aconitum orientale*.

Анализ ценофлоры показывает, что большинство видового состава этих фитоценозов – результат последовательного селектоценогенетического обогащения данных флороценоотических комплексов ценотическими элементами совершенно различного происхождения под жестким контролем абиотической и ценотической среды.

Очень модная в последние полтора десятилетия проблема сохранения биоразнообразия немыслима без анализа, какие флороценоотические комплексы и что в них нуждается в охране, каковы будут последствия неэффективных природоохранных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воробьева Ф.М., Онинченко В.Г. Сосудистые растения Тебердинского заповедника. М., 2001. 99 с.

Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М., 2006. 664 с.

Конспект флоры Кавказа. Т. 1. СПб., 2003. 202 с. Т. 2. СПб., 2006. 466 с. Т. 3(2). СПб., 2012. 623 с.

Крылов А.Г., Речан С.П. Типы кедровых и лиственничных лесов Горного Алтая. М., 1967. 223 с.

ЭКОЛОГО-ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

А.М. Крышень

Петрозаводск, Институт леса Карельского НЦ РАН

В докладе представляется модель, разрабатываемая для решения двух связанных задач. Первая – на основе многолетних исследований состава и структуры лесных растительных сообществ, собранных и систематизированных в базе данных «Местообитания Восточной Фенноскандии», построить динамические ряды в пределах различных типов лесорастительных условий. Именно эта задача будет обсуждаться в представленном материале, с точки зрения выявления закономерностей формирования видового и ценотического разнообразия лесных растительных сообществ. Вторая задача – прикладная, которая заключается в построении на основе фундаментальных знаний о структуре и динамике лесного покрова модели (в смысле упрощенного образа) развития лесов в зависимости от приложения того или иного хозяйственного воздействия.

Несмотря на то, что проблема систематизации вторичных лесов понималась уже в первой половине XX в. еще до широкого распространения концентрированных вырубок и отмечалась А. Каяндером и В.Н. Сукачевым, особенно остро она обозначилась только в настоящее время. Широкомасштабные сплошные рубки, активно применявшиеся со второй половины XX в. привели к тому, что образовалось множество сообществ, выстраиваемых не только в пространстве, но и во времени. С увеличением распространения производных лесов справедливость объединения стадийных и коренных сообществ в пределах одного местообитания, на что указывали многие авторы, становилась все более очевидной. Наиболее четко необходимость связывания различных стадий развития лесных сообществ обозначилась в динамических типологиях. В соответствии с общепринятым тезисом о восстановлении коренного типа леса после катастрофических нарушений, можно строить динамические ряды и, опираясь на них, управлять процессом лесовосстановления. Эти

аспекты подробно обсуждались в работах Б.П. Колесникова и И.С. Мелехова, а также их учеников и последователей.

Представляемая в докладе модель биоразнообразия лесной растительности отражает процессы естественного восстановления леса после сильного однократного воздействия человека (рубки). В основе ее заложены два основных принципа: 1) исключительности процессов в пределах лесорастительных условий и 2) закономерности изменений состава и структуры растительных сообществ в процессе их развития от вырубки до климакса. Именно поэтому модель эколого-динамическая.

Всего для Карелии нами выделено 5 типов лесорастительных условий с автоморфными почвами (Крышень, 2010): *Pinus sylvestris*–[*Cladonia*] – песчаные сухие олиготрофные почвы; *Pinus sylvestris*–*Vaccinium vitis-idaea* – песчаные сухие мезо-олиготрофные почвы; *Pinus sylvestris*–*Vaccinium myrtillus* – песчаные свежие мезо-олиготрофные почвы; *Picea abies*–*Vaccinium myrtillus* – супесчаные свежие мезотрофные почвы; *Picea abies*–*Oxalis acetosella* – супесчаные свежие мезо-эвтрофные почвы. Каждому типу лесорастительных условий соответствует один тип климаксового сообщества, характеристики которого определяются геоморфологическими особенностями и типом увлажнения (уровнем залегания грунтовых вод), а также условиями трофности. В качестве простого (легко определяемого в природе) признака, прямо или косвенно указывающего на почвенное плодородие, используется механический состав почвы, который является определяющим еще и в силу отличия коагуляционной способности частиц разной размерности (Качинский, 1965). Именно этот момент может быть решающим в силу того, что две главные породы лесов Фенноскандии сосна и ель значительно отличаются строением корневых систем, и для каждой из них механический состав почвы является фактором, определяющим продуктивность соответствующих лесов (Казимиров, 1971).

Далее модель отражает характеристики растительного сообщества. Нами выделены стадии сукцессии по признакам возраста древостоя в сочетании с определением состава древесного яруса (там, где он есть): вырубка, молодняк, средневозрастный, спелый, субклимакс, климакс. Эти этапы принципиально отличаются от принятых в лесоводстве тем, что характеризуются не только возрастом древостоя, но и изменениями структуры напочвенного покрова, т.е. всего сообщества – это в полной мере различные стадии сукцессии.

Модель опирается на результаты проведенных ранее исследований ценофлор зональных типов леса (Гнатюк и др., 2008), которые показали закономерные изменения их структуры в зависимости от лесорастительных условий и стадии развития сообществ. Кроме этого, наши исследования продемонстрировали и то, что ценофлорное разнообразие также закономерно изменяется в зависимости от указанных условий (Геникова и др., 2011). Исследования выполняются при частичной финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий» и РФФИ (грант 12-07-00070-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Геникова Н.В., Крышень А.М., Гнатюк Е.П., Кутенков С.А. Ординация геоботанических описаний лесных сообществ на песчаных почвах в Карелии // Отеч. геоботаника: основные вехи и перспективы. Т. 1. СПб, 2011. С. 51-54.

Гнатюк Е.П., Богданов А.В., Геникова Н.В., Крышень А.М. Анализ ценофлор зональных типов леса на территории Карелии // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI

века. Ч. 4. Сравнительная флористика. Урбанофлора. Петрозаводск, 2008. С. 25-28.

Казимиров Н.И. Ельники Карелии. Л., 1971. 140 с.

Крышень А.М. Типы лесорастительных условий на автоморфных почвах в Карелии // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 3. С. 281-297.

Крышень А.М. Систематизация местообитаний и вопросы динамики лесов Восточной Фенноскандии // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1(4). 2012. С. 1033-1038.

СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА КАК ОСНОВА КЛАССИФИКАЦИИ БОЛОТНЫХ БИОТОПОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРЕЛИИ)

О.Л. Кузнецов, С.А. Кутенков

Петрозаводск, Институт биологии Карельского НЦ РАН

В последние десятилетия в мире активно разрабатываются классификации биотопов (местообитаний), базирующиеся на признаках экотопа и растительности. Толчком для этого послужили международные программы «CORINE-biotopes» и «Natura 2000», в которых создавались кадастры местообитаний (habitat), главным образом для природоохранных целей. Это сделано сейчас во всех странах Евросоюза.

В 1990-е гг. в Карелии в рамках международного проекта «CORINE-biotopes» была разработана классификация биотопов республики. В дальнейшем это послужило основой для разработки электронной базы данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» для территории Карелии (руководитель д.б.н. А.М. Крышень), которая постоянно пополняется (http://dl.krc.karelia.ru/search_doc.html?url=biotopy). Под местообитанием (биотопом) в данной работе понимается пространственно ограниченный участок суши или водоема мезоуровня, занятый одним биоценозом (или комплексом биоценозов) и характеризующийся присущими ему экотопическими условиями. Типы местообитаний выстраиваются в иерархическую систему, высшей единицей которой является класс местообитаний. От класса до типа местообитаний выделяются еще 3-4 иерархических категории (Крышень и др., 2009). Для выделения в природе и названия типов биотопов используется физиогномический облик и структура растительного покрова участка, в первую очередь доминанты основных ярусов сообщества (Крышень, Кузнецов, 2009), при этом каждый тип биотопа имеет буквенно-цифровой индекс. Это делает классификацию доступной для использования широким кругом специалистов.

На болотах конкретный биотоп совпадает по объему с болотным участком (mire site европейских авторов) или болотной фацией, при этом многие из них являются комплексными (грядово-мочажинные, кочковато-равнинные). Примеры классификаций болотных фаций имеются только для болот ряда районов и отдельных типов болот Карелии. Общие принципы построения классификации болотных биотопов предложены и осуществлены нами в данной базе данных (Кузнецов, Кутенков, 2010). Дробность выделения типов биотопов в разных подгруппах и группах разная, это зависит от их физиономических, экологических и флористических различий, а также возможности их легкой идентификации не только болотоведами, но и другими специалистами. По этой причине при выделении типов биотопов во внимание принимаются различия растительного покрова на уровне достаточно широких ассоциаций, выделенных тополого-экологическим методом (Кузнецов, 2005, 2006), синтаксоны ниже ассоциации (субассоциации, варианты) в названиях типов биотопов не используются. Для оценки фитоценоотического разнообразия болот региона и выделения редких синтаксонов, в том числе рангом ниже ассоциации, а также для учета местообитаний некоторых редких и стенотопных видов могут быть выделены подтипы (варианты) биотопов на основе таких синтаксонов.

Классификация биотопов болот и заболоченных земель Карелии (класс D в электронной базе данных) является пятиступенчатой и включает 82 типа. Класс разделяется на два крупных подкласса: болота безлесные и слабооблесенные (D 01) и болота облесенные и лесные (D 02). В пределах этих подклассов выделены еще три ступени – группы, подгруппы и типы. В подклассе безлесных и слабооблесенных болот группы выделены по трофности местообитаний и наличию или отсутствию микрорельефа (комплексности участков), их всего 10. Подгруппы различаются по набору доминирующих жизненных форм растительных сообществ (травяно-сфагновая, травяная и т.д.), их 17. В составе этого подкласса выделено 52 типа биотопов. Примерами биотопов простого строения являются ковровые омбротрофные (верховые) пушицево-сфагновые участки (D

01010301 *Eriophorum vaginatum* – *Sphagnum balticum*) и мезотрофные осоково-вахтовые топи (D 01050105 *Carex lasiocarpa* – *Menyanthes trifoliata*). Комплексные биотопы названы по доминирующим сообществам на основных элементах микрорельефа.

В подклассе облесенных и лесных болот группы выделены по доминантам древесного яруса (сосняки, ельники, березняки и черноольшаники), подгруппы (их 8) – по набору доминирующих жизненных форм в напочвенном покрове. Этот подкласс включает 25 типов биотопов. В качестве примеров типов можно привести сосняк багульниково-сфагновый (D 02010101 *Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Sphagnum angustifolium*) и черноольшаник папоротниковый (D 02040102 *Alnus glutinosa* – *Athyrium filix-femina*).

Данная классификация является пока предварительной, она будет дополняться в ходе дальнейшей работы. Наша классификация хорошо согласуется с таковой, разработанной для болот Финляндии (Suomen..., 2008). При этом в нашей классификации ряд типов более мелкие или они отсутствуют в Финляндии, что связано с некоторыми биогеографическими различиями территорий, а также высокой интенсивностью осушения и освоения болот Финляндии, где целый ряд евтрофных и мезотрофных типов биотопов уже исчезли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Крышень А.М., Полевой А.В., Гнатюк Е.П. и др. База данных местообитаний (биотопов) Карелии // Тр. Кар. НЦ РАН. 2009. № 4. С. 3-10.

Крышень А.М., Кузнецов О.Л. Классификация местообитаний Карелии по признакам растительности // Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана. Материалы междунаро. конф. Брянск, 2009. С. 113-118.

Кузнецов О.Л. Тополого-экологическая классификация растительности болот Карелии (омбротрофные и олиготрофные сообщества) // Биоразнообразие, динамика и ресурсы болотных

экосистем восточной Фенноскандии. Тр. КарНЦ РАН. 2005. Вып. 8. С. 15-46.

Кузнецов О.Л. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Петрозаводск, 2006. 54 с.

Кузнецов О.Л., Кутенков С.А. Классификация болотных биотопов Карелии // Экология арктических и приарктических территорий. Материалы Межд. симпоз. 6-10 июня 2010 г. Архангельск, 2010. С. 26-28.

Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osa 1-2. / Ed. A. Raunio, A. Schulman, T. Kontula. Helsinki: Finnish Environment Institute, 2008. 573 p.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ БРУСНИЧНО-ЗЕЛЕНОМОШНОГО ЦИКЛА В ПОЙМЕ РЕКИ ЛЯМИН (СУРГУТСКОЕ ПОЛЕСЬЕ)

Г.М. Кукуричкин, С.И. Бабюк

Сургут, Сургутский государственный университет

Река Лямин протекает с севера на юг по Сургутской низине: она берёт начало на увале Нумто и впадает в Обь в 100 км к западу от Сургута. Общая площадь водосбора составляет 15,9 тыс. км². Бассейн находится в подзоне средней тайги.

Сообщества бруснично-зеленомошного цикла (*Vaccinioso-hylocomiosum*) наиболее широко распространены в зрелой (центральной) пойме р. Лямин, где занимают не менее 60% облесенной площади. Это – особо краткопоемные экотопы.

При сравнении сообществ этого цикла, относящихся к разным формациям, обнаруживаются некоторые различия в особенностях как пространственной структуры, так и ценофлоры. Кроме того, имеются различия в характере почвенного покрова.

Сообщества бруснично-зеленомошного цикла формируются на аллювиальных торфянистых почвах легкого гранулометрического состава. Почвы под сосняками бруснично-зеленомошными сильнее оглеены, чем под другими сообществами цикла.

Наиболее полно ядро видов бруснично-зеленомошного цикла представлено в лиственничниках (*Lariceta sibirici*). С V-м классом постоянства (класс) здесь встречаются *Vaccinium vitis-idaea* (с проективным покрытием (ПП) до 60%), *Linnaea borealis* (V класс, ПП до 10%), *Maianthemum bifolium* (V класс, ПП до 5%), *Orthilia secunda* (V класс, ПП до 1%), *Trientalis europaea* (V класс, ПП менее 1%). Общее число видов сосудистых растений ценофлоры лиственничников – 29.

В кедровниках (*Pineta sibirici*) этого цикла ядро видов то же, но все виды, кроме брусники, имеют меньшие значения постоянства и покрытия, чем в лиственничниках. Здесь становится обычной *Vaccinium myrtillus* (V класс, ПП до 10%), появляются *Carex globularis* и *Sphagnum girgensohnii*. Общее число видов сосудистых растений примерно такое же, как в лиственничниках, – 28, (не учитывая так называемые «омоложенные» участки, на которых на фоне резкого повышения интенсивности седиментации русловых фракций аллювия заселяются под полог леса пионерные виды начальных стадий аллювиальной сукцессии – *Swida alba*, *Hieracium umbellatum*, *Calamagrostis purpurea*, *Rubus arcticus*, *Naumburgia thyrsiflora*, а из мхов – *Sanionia uncinata*).

Флористически наиболее бедными в бруснично-зеленомошном цикле являются сосняки (*Pineta sylvestris*). Общее число сосудистых растений – 20 видов, причем обычны ценозы, в которых встречается всего 5-7 видов сосудистых растений на 1 ар. Постоянным участником этих сосняков является *Vaccinium vitis-idaea* (V класс, ПП до 60%, но обычно 10-20%); мелкотравье встречается единично и редко; довольно обычны (III класс) *Festuca ovina* и *Vaccinium myrtillus*, иногда встречаются *V. uliginosum*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*.

Наиболее сложную вертикальную структуру имеют ценозы лиственничных лесов. Здесь обычно отчетливо выражены два древесных подъяруса: 1-й – лиственничный, сомкнутостью 0,2-0,7 и 2-й – темнохвойный, сомкнутостью 0,1-0,7. В подросте (средняя плотность 9450 экз./га) преобладает кедр (7200 экз./га), обычна ель (1800 экз./га); только в этих ценозах в подросте изредка встречается *Betula pendula*, полностью замещающаяся в других формациях на *Betula pubescens*. Всегда имеется подлесок (общее проективное покрытие до 15%), в котором преобладает *Sorbus sibirica* (V класс). Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса в лиственничниках от 25 до 60%, что примерно в 1,5 раза выше, чем в кедровниках и в 2 раза выше, чем в сосняках.

Кедровые насаждения чаще одноярусны; в наиболее старых древостоях темнохвойные породы (кедр и ель) представлены относительно разновозрастными ценопопуляциями. Подрост обильный (в среднем около 12000 экз./га), в том числе кедр – 7000 экз./га, ель – 4000 экз./га; в одном сообществе встречен единичный подрост пихты (*Abies sibirica*) – единственная находка в пойме. Подлесок имеет примерно такую же структуру, как в лиственничниках.

Сосняки всегда имеют одноярусную структуру древостоя. Древостой пирогенного происхождения. Подрост плотностью в среднем 23000 экз./га, на 97% состоит из кедра, разновозрастный. Подлесок крайне слабо развит, мелкий, ПП не превышает 5%.

Мохово-лишайниковый ярус во всех сообществах данного цикла хорошо развит (общее проективное покрытие до 90%). Практически во всех случаях доминирует *Pleurozium schreberi* (V класс).

Березняки (*Betuleta pubescentis*) и ельники (*Piceeta obovatae*) этого цикла встречаются очень редко и изучены недостаточно. По имеющимся материалам можно отметить только, что моховой покров в них развит значительно меньше, чем в лиственничниках, кедровниках и сосняках.

Выявленные нами закономерности флористического состава и структуры сообществ в целом типичны для всех сообществ бруснично-зеленомошного цикла, распространенных в поймах рек Сургутского полесья.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БАССЕЙНА РЕКИ СИЛОВА-ЯХА (БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКАЯ ТУНДРА)

Е.Е. Кулюгина

Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Ключевой участок, в пределах которого проводились флористические и геоботанические исследования в 2012 г., расположен в Воркутинском районе Республики Коми, правобережье р. Силова-Яха. Районы работ относятся к Восточноевропейско-

Западносибирской геоботанической провинции Восточноевропейской подпровинции субарктических тундр (Александрова, 1977). По геоботаническому районированию Республики Коми (Юдин, 1954) территория относится к Воркутинскому тундровому округу. Средние абсолютные высоты составляют в районе исследований 143-192 м н.у.м.

В результате натурного исследования правобережья р. Силова-Яха установлен спектр сообществ данной территории. **Кустарничково-разнотравно-моховые тундры** встречаются в условиях надпойменной террасы. Сообщества имеют высоту растительного покрова 20-30 см. Травяно-кустарничковый ярус образован *Salix reticulata*, *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Diphasiastrum alpinum*, *Astragalus subpolaris*, *Carex arctisibirica*. Моховой – *Hylocomium splendens*, *Aulacomnium turgidum*.

Кустарничково-мохово-лишайниковые сообщества отмечены в наиболее высоких точках рельефа с хорошим дренажом. Высота растительного покрова до 10-20 см. В сообществах доминируют *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum* из лишайников – *Sphaerophorus globosus*, *Flavocetraria nivalis* из мхов - *Racomitrium canescens*, *Polytrichum* sp. Сообщество с доминированием *Harrimanella hypnoides* полидоминантное, также сформировано кустарничками, лишайниками и мхами, однако доминирующий комплекс включает другие виды: *Salix polaris*, *Harrimanella hypnoides*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia uncialis*, *Cetrariella delisei*, *Polytrichum* sp.

Пятнистые кустарничково-травяно-лишайниково-моховые тундры с родиолой четырехчленной расположены вдоль реки в условиях надпойменной террасы в наиболее сухих и высоких точках рельефа. Высота растений – до 20 см. Наибольшим обилием отличаются *Dryas octopetala*, *Salix nummularia*, *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana*, *Sphaerophorus globosus*, *Thamnia vermicularis*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare*, *Racomitrium canescens*, *Polytrichum* sp. С малым обилием, но именно в этих сообществах произрастают совместно с *Rhodiola quadrifida* такие виды как *Tephrosia heterophylla*, *Minuartia macrocarpa*

Ивняково-ерниково-моховые тундры приурочены к верхним частям плакоров. Высота растений – до 30 см высоты. Верхний ярус образован *Betula nana* и *Salix phylicifolia*; травяно-кустарничковый – и *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Carex arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum*; напочвенный состоит из мхов: *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium turgidum*, *Ptilidium ciliare* и из родов *Dicranum*, *Polytrichum*.

Растительность **плоскобугористых болот** представлена комплексом из **ерниково-(багульниково-)-морошково-моховых сообществ** плоских торфяных бугров и **(пушицево) осоково-моховых сообществ** мочажин. Сообщества бугров сомкнутые, двухъярусные: травяно-кустарничковый – до 30 см, мохово-лишайниковый – до 10 см высоты. Доминируют *Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum decumbens*, мхи родов *Dicranum*, *Sphagnum*, *Polytrichum* и *Hylocomium splendens*. В сообществах мочажин высота растительного покрова до 35 см. Они сформированы осоками и пушицами (*Carex rariflora*, *Carex aquatilis*, *Carex rotundata*, *Carex capitata*, *Eriophorum scheuchzeri*) и мхами (*Calliergon cordifolium*, *Sphagnum* sp.).

Ерники моховые занимают обширные плакорные пространства вдоль реки. Высота растений до 30-40 см. Сообщества образованы кустарником – *Betula nana*, травами – *Carex arctisibirica*, *Calamagrostis lapponica*, мхами – *Ptilidium ciliare*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum* sp., *Polytrichum* sp.

Ивняки разнотравно-моховые отмечены в условиях плакора и вдоль водотоков в понижениях рельефа. Высота растительного покрова доходит до 150-170 см. Сообщества трехъярусные: кустарничковый состоит из ив (*Salix glauca*, *Salix lanata*) с примесью *Betula nana*; травяной (*Equisetum arvense*, *Geranium albiflorum*, *Rubus arcticus*, *Polemonium acutiflorum*) – разрежен; напочвенный сформирован мхами (*Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*).

Нивальные разнотравно-кустарничково-моховые луговины встречаются по склонам. Высота растений – до 40 см. Наибольшим обилием в таких экотопах обладают *Salix polaris*, *Hedysarum arcticum*, *Hedysarum arcticum*, *Dianthus superbus*, мхи родов *Dicranum* и *Polytrichum*.

Разнотравно-злаковые луговины распространены по берегам реки, образуя протяженные контуры вдоль нее и водотоков. В период паводка заливаются водой. Сообщества сложены травами. Высота растительного покрова 20-60 см. Доминируют *Astragalus subpolaris*, *Hedysarum arcticum*, *Festuca richardsonii*, *Bromopsis pumPELLIANA*, последний является охраняемым в Республике Коми видом

Осоково-моховые и вейниково-пушицево-моховые фитоценозы окаймляют берега озер. Высота растительного покрова 50-60 см. В первом случае в травяном ярусе доминирует *Carex aquatilis*, во втором – *Calamagrostis neglecta*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Caltha arctica*. А в напочвенном покрове обоих сообществ мох – *Calliergon cordifolium*.

Таким образом, растительность представлена сообществами, отражающими спектр экологических условий района исследований. Растительные сообщества типичны для субарктических тундр. На водораздельных пространствах обширные площади занимают ивняки разнотравные, ерники моховые, ивняково-ерниково-моховые тундры, плоскобугристые болота, вдоль водотоков встречаются разнотравные, разнотравно-злаковые луговины, ивняки, на возвышенных местах – различные варианты кустарничковых тундр. Встречаются нивальные луговины и луговые участки по склонам реки. Редкие охраняемые виды сосудистых растений произрастают в различных типах сообществ, иногда отмечалось их участие в формировании фитоценозов в качестве ценообразователей. По итогам полевых исследований можно констатировать, что данная территория ценна в научном отношении и перспективна для включения в систему ООПТ Республики Коми в качестве эталона типичных равнинных тундр и как участок сохранения и изучения состояния местообитаний и популяций редких видов растений.

Исследования проведены при поддержке программы фундаментальных исследований «Арктика, № 12-4-7-006-АРКТИКА, программы «Укрепление системы особо охраняемых природных территорий Республики Коми в целях сохранения биоразнообразия первичных лесов в районе верховьев реки Печора» проекта ПРООН/ГЭФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977. 189 с.

Юдин Ю.П. Геоботаническое районирование // Производительные силы Коми АССР. Т. 3, ч. 1. Растительный мир, 1954. С. 323-360.

ПРИМЕРЫ ДИНАМИКИ СООБЩЕСТВ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ОСНОВЕ СТРАТИГРАФИИ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ)

С.А. Кутенков¹, Е.Ю. Чуракова², В.Н. Мамонтов³, Н.В. Стойкина¹

¹Петрозаводск, Институт биологии Карельского НЦ РАН

²Архангельск, Северный (арктический) федеральный университет

³Институт экологических проблем Севера УрО РАН

Болотные леса обладают развитой пространственной структурой и богатым составом растительности, в которых находит отражение динамический процесс взаимодействия лесо- и болотообразовательных процессов. Важную роль в формировании древостоев по торфяной залежи играет целый комплекс факторов: уклон поверхности, колебания уровня грунтовых вод, режим водно-минерального питания. Эти факторы не являются стабильными, поскольку в ходе роста болотного массива происходит изменение уклонов поверхности и перераспределение стока. Свой отпечаток на развитие болотных экосистем в голоцене накладывают и климатические изменения. Это приводит к сукцессиям растительности, в частности, развитию древостоев на одних участках и угнетению – на других, и отражается на составе торфяной залежи. Закономерности формирования болотных лесов, динамические связи между различными их типами остаются пока малоизученной областью, опубликованы лишь единичные работы по стратиграфии залежи болотных лесов.

Обсуждаются результаты исследований двух болотных массивов Архангельской области: у оз. Чурозеро и оз. Пулозеро. Исследования велись авторами в 2010-2011 г. и включали геоботаническое описание участков, зондирование торфяной залежи и отбор образцов торфа для анализа на ботанический состав. Анализ торфа проводился в лаборатории болотных экосистем ИБ КарНЦ РАН Н.В. Стойкиной.

Оз. Чурозеро расположено на юго-востоке области, в 30 км юго-западнее с. Красноборска, на водоразделе левых притоков р. Северной Двины – р. Евда и Лябла. Оно залегает на дне котловины диаметром около 1 км, и окружено болотным массивом, в настоящий момент полностью облесенным. Дно котловины понижается от краев к центру, большая часть залежи, от глубины 1,8-2 м до дна (>6 м) составлена травяно-гипновыми торфами. Низинное открытое болото существовало здесь за счет переизбытка грунтовых вод, разгружавшихся в котловину. Отложенный им слой торфа перекрыт древесно (березово)-осоковым, что свидетельствует о снижении степени увлажнения и увеличении проточности участков. В дальнейшем, с началом интенсивного стока из котловины, произошла дифференциация растительности участков, на фоне их общего облесения.

Ельник таволговый с аконитом, окаймляющий весь массив развился отчасти путем заболачивания леса по минеральному берегу. Однако на удалении от берега его развитие шло путем распространения древостоев по открытому болотному участку, что может быть связано с увеличением роли поверхностного стока и снижения влияния напорных грунтовых вод в питании участка. Еще ближе к центру полоса ельника таволгового, граничащего с сосняком сфагново-вахтовым несет переходные признаки флоры (наличие *Menyanthes trifoliata*, *Bistorta major*, *Carex chordorrhiza* и др.). Анализ торфа показал, что вахта и осока находятся на участке с самого начала процесса заболачивания. До недавнего времени на участке наравне с елью росла и сосна, встречались виды, более свойственные соснякам болотно-травяным ключевого питания. Можно заключить, что здесь происходит постепенная смена сосняка сфагново-вахтового ельником таволговым. Следующий ближе к центру массива сосняк сфагново (*Sphagnum warnstorffii*)-вахтовый развился вслед за березово-осоковым сообществом. Обилие ели в подросте, наличие второго яруса древостоя из ели и березы, увеличение содержания остатков ели в торфе свидетельствуют, что в настоящий момент здесь также происходит постепенная смена сосны елью.

Приозерную часть массива занимает мезотрофный сосняк (осоково-вахтосфагновый (*Sphagnum angustifolium*) с преобладанием вахты, осок и кустарничков в травяно-кустарничковом ярусе. Залежь достигает здесь максимальной глубины (>6 м) и по большей части состоит из травяно-гипнового торфа, перекрытого узкой прослойкой березово-осоково-вахтового торфа. Выше залегает слой торфа, отложенный низинным сосняком подобным описанному выше, а торф современной мезотрофной стадии составляет лишь верхние 25 см. К северу от озера имеется небольшой контур олиготрофного сосняка кустарничково-сфагнового. Напочвенный покров в нем представлен ковром *Sphagnum angustifolium* и *S. magellanicum* по которому растут морощка и болотные кустарнички. Большая часть его залежи, так же составлена травяно-гипновым торфом. С глубины 130 см возрастает содержание сосны, а на глубине 10-70 см залегает слой переходного торфа, в котором еще фиксируются остатки минеротрофных видов. Торф, соответствующий современному сообществу составляет только верхние 10 см, т.е. начал формироваться совсем недавно. Таким образом, в центральной части массива наблюдается активный переход болотных лесов к олиготрофной стадии развития.

Оз. Пулозеро расположено в юго-западной части области. Болотный массив, окружающий озеро, является частью обширной системы болот в долине р. Моша. По типу залегания он относится к торфяникам сточных котловин, ограничиваясь с юго-западной стороны высоким берегом, и имея сеть стока на севере. Особый интерес исследования вызвали обширные массивы болотных лесов, заходящие далеко вглубь болота, и имеющие 4-6 м торфяную залежь. Стратиграфический профиль построен на основе 6 скважин, заложенных вдоль просеки, выходящей от высокого коренного берега к западному краю Пулозера. По профилю последовательно сменяют друг друга ельник таволговый с участием аконита, сосняк сфагново-вахтовый и открытое приозерное осоково-гипновое сообщество.

В результате исследований выявлено, что болото имеет лимногенный генезис, началу заболачивания способствовало наличие депрессии с водоупорным глинистым дном и разгрузка в нее у подножия высокого берега карбонатных грунтовых вод. Кроме того, в депрессию стекает ручей и здесь существовал водоем, на берегу которого со временем начало развиваться осково-гипновое болото, край которого составляла узкая сплавина, постепенно надвигающаяся на озеро. Развитие болота вызвало аллохтонные процессы заболачивания в стороны и вверх по минеральному берегу. Начинается заболачивание расположенного к югу от болота ельника, при этом в верхней части он в большей степени испытывает влияние стекающих с суходола обогащенных поверхностных вод, а в нижней – напорных грунтовых вод. Здесь он быстро сменяется сосняком сфагново-вахтовым, полоса которого начинает расширяться по ходу вертикально прироста болота. С одного края сосняк надвигается на ельник таволговый (данная динамика обратна той, что отмечается на массиве у оз. Чурозера), с другого – на открытый приозерный участок.

Близ противоположного (северного) берега озера, на участках, расположенных ближе к географическому центру массива на торфяной залежи толщиной 6 м на плоском минеральном дне, были отобраны торфа из еще двух скважин. Их анализ показал, что по ходу роста болота в высоту изменяются условия дренирования, на участках, прилегающих к озеру и ручью, происходит то усиление, то ослабление проточности связанное с длительновременными изменениями в функционировании гидрографической сети, что отражается на лесообразовательных процессах. Здесь, с ростом болота происходит чередование открытых топяных сообществ, сосняков и ельников болотно-травяных. Эта динамика не затрагивает удаленные от озера и ручья центральные открытые участки болота. В настоящее время вдоль озера и ручья наблюдается улучшение режима проточности. Однако растительность участка к северу от озера теряет связь с богатыми грунтовыми водами и переходит на атмосферное питание, наблюдается ее быстрая олиготрофизация.

Работа поддержана ПФИ Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» и РФФИ (грант № 12-04-31024).

ЗАВИСИМОСТЬ РАСТЕНИЙ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ СРЕДНЕЙ И СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

И.Б. Кучеров

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Для выяснения вопроса о реакции растений приземных ярусов сосновых (из *Pinus sylvestris*) лесов средней и северной тайги Европейской России на географически обусловленные изменения значений климатических факторов, использовано 1050 геоботанических описаний, выполненных автором в 1996-2010 гг. либо взятых из литературы. Для каждого из географических пунктов (всего 18) описания объединены по группам ассоциаций (лишайниковые, лишайниково-зеленомошные, зеленомошные, травяно-зеленомошные сосняки; для сфагновых – отдельно дернистоосоковые, хвощовые, вахтовые, багульниковые); проективные покрытия (ПП) видов усреднены. Каждому из пунктов сопоставлена координатная ячейка (градус широты на градус долготы) в базе данных глобальной спутниковой съемки NASA с метеопараметрами, усредненными за 1983–2005 гг. (<http://eosweb.larc.nasa.gov>). Учтены следующие факторы (амплитуды их значений даны в скобках): температура воздуха на высоте 2 м в июле (13.0-17.7 °C), январе (-17.4 – -10.0 °C) и в среднем за год (-1.9-2.7 °C); сумма градусо-дней >10 °C (превышений температур над 10 °C в дни со средней температурой воздуха > 10 °C; 208–595 °C); число дней в году со средней температурой воздуха выше 0 °C (141-188); количество осадков – среднегодовое (694-820 мм), холодного (ноябрь–март; 284-355 мм) и теплого (апрель–октябрь; 409-498 мм) периодов; суточные амплитуды температур воздуха в июле (7.1-8.7 °C); среднегодовые (18.9-22.1 °C) и июльские (5.3-6.6 °C) полуамплитуды температур на почве. Для оценки связей ПП

растений приземных ярусов с метеопараметрами, рассчитаны коэффициенты корреляции (r) и линейной регрессии. Выявляются следующие типы зависимостей видов от климатических факторов.

1. Субгексистотермы (гемикриофиты), чье ПП снижается с севера на юг одновременно с ростом теплообеспеченности и/или продолжительности периода вегетации. К данной группе относятся все наблюдаемые в сосняках гипоарктические и арктобореальные виды: *Empetrum nigrum* s. l. (зависимость от средней температуры воздуха июля: $y = -3.5x + 59.6$; здесь и далее доверительный интервал $p=0.99$), *Vaccinium uliginosum*, *Betula nana*, *Nephroma arcticum* (во всех группах ассоциаций, где эти виды отмечены), *Ledum palustre* (за вычетом сосняков багульниковых сфагновых, где этот вид доминирует), *Betula czerepanovii*, *Arctous alpina* и *Ptilidium ciliare* в сосняках лишайниковых и др. Именно на эти растения климатические факторы влияют с наибольшей силой ($r^2=0.7-0.9$). В эту же группу входит и ряд бореальных видов, наиболее активных в подзоне северной тайги, в том числе *Hylocomium splendens* в сосняках лишайниково-зеленомошных и багульниковых.

2. Бореальные микротермы, чьи ценотические позиции усиливаются с севера на юг – в средней и далее южной тайге; их ПП возрастает с ростом теплообеспеченности и продолжительности безморозного периода в пределах региона. Это континентальные либо нейтральные в отношении фактора океаничности таежно-лесные и боровые виды. В сосняках лишайниковых к ним относится *Festuca ovina*, в лишайниково-зеленомошных – *Pleurozium schreberi*, в зеленомошных – *Dicranum polysetum* (зависимость от числа дней со средней температурой воздуха $> 0^\circ\text{C}$: $y = 0.3x - 37.3$), *Rosa acicularis*, *Luzula pilosa*, *Maianthemum bifolium*, *Goodyera repens*, *Rubus saxatilis* и др. (лишь слабые или умеренно выраженные связи; $r^2=0.3-0.5$), в вахтовых и багульниковых – *Sphagnum magellanicum* ($r^2=0.6-0.7$), *S. angustifolium*, *Chamaedaphne calyculata*.

3. Частный случай предыдущего типа – микротермы и бореонеморальные субмикротермы, зимой возвышающиеся над снежным покровом и страдающие от обмерзания: *Frangula alnus* и подрост *Populus tremula*.

4. Омброфиты – виды, чье ПП возрастает с увеличением количества осадков теплого периода года: подрост *Picea abies* s. l. в сосняках зеленомошных ($r^2=0.7$), *Calamagrostis epigeios* и *Diphasiastrum complanatum* – в лишайниковых.

5. Бореальные и бореонеморальные хионофиты, нуждающиеся в мощном снежном покрове, обеспечивающем лучшую теплоизоляцию зимой и медленнее тающем весной. Это многие растения травяно-зеленомошных сосняков. В их числе – как виды на северном пределе ареала, не заходящие в северную тайгу (*Convallaria majalis* (зависимость от суммы осадков холодного периода: $y = 0.3x - 83.2$), *Viola riviniana*) так и более широко распространенные бореально-лесные мезофиты (*Pyrola minor*, *Fragaria vesca*, *Orthilia secunda*, *Brachythecium oedipodium* и др. ($r^2=0.4-0.5$)).

6. Константофиты, подверженные негативному воздействию резких перепадов летних температур. Так проявляют себя почти все гемикриофиты из группы **1**, а также *Molinia caerulea*, атлантический гигромезофит на северо-восточном пределе ареала (зависимость от годовой полуамплитуды температур на почве: $y = -6.5x + 136.7$). Другая группа константофитов выявляется в сосняках травяно-зеленомошных. Это бореальные и бореонеморальные лесные мезофиты, страдающие от иссушения в жару при снижении сомкнутости древесного полога. Наиболее сильные связи с данным фактором ($r^2=0.6-0.9$) отмечены у *Calamagrostis arundinacea*, *Avenella flexuosa* и *Oxalis acetosella*.

7. Противоположностью предыдущей группе выступают контрастофиты, континентальные виды, толерантные к перепадам температур. Наиболее сильно ($r^2=0.6-0.8$) эти свойства проявляются у *Equisetum palustre* (гигрофита с обширным ареалом) в сосняках хвощовых сфагновых и у *Vaccinium vitis-idaea* в травяно-зеленомошных.

8. Климатически нейтральные виды: многие бореальные виды вдали от границ ареалов, находящиеся в условиях, близких к экоценотическому оптимуму, в том числе доминанты: *Cladina rangiferina* s. l., *C. stellaris* и *Vaccinium vitis-idaea* в сосняках лишайниковых, *V. myrtillus* – в зеленомошных, *Rubus saxatilis* – в травяно-зеленомошных,

Equisetum sylvaticum, *Sphagnum girgensohnii* – в хвощовых сфагновых, *Ledum palustre* – в багульниковых сфагновых, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum fluviatile* и другие мочажинные виды – во всех типах заболоченных сосняков.

Если вблизи от оптимума вид нейтрален в отношении какого-либо из факторов, в периферических частях ценоспектра могут наблюдаться противоположные по знаку зависимости от него. Так, *Vaccinium myrtillus*, нейтральная в сосняках зеленомошных, выступает холодолюбивым «северным» видом в лишайниковых и теплозависимым «южным» в багульниковых. *Hylocomium splendens* в лишайниково-зеленомошных сосняках, где его ПП невелико, зависит от перепадов летних температур. В то же время в зеленомошниках он доминирует и одновременно устойчив к их воздействию.

Обратная картина наблюдается у ряда видов близ границ их ареалов: они более уязвимы в ценотически оптимальных для них условиях, чем на периферии ценоспектра. *Calamagrostis arundinacea*, доминируя в вейниковых сосняках средней тайги, «платит» за высокий уровень освещенности зависимостью от мощности снежного покрова и от амплитуд летних температур. Этого не отмечено в зеленомошных сосняках, под пологом которых вид в малом обилии продвигается на 1–2 градуса широты дальше на север.

Влияние макроклимата на растения ослабевает по градиенту влажности почвы. Наибольшее число видов, зависящих от климатических факторов, выявлено в сосняках травяно-зеленомошных (хорошо дренированных и осветленных; 29) и лишайниковых (наиболее сухих; 14), наименьшее (4) – в вахтовых, наиболее сильно заболоченных.

ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩИЕ ВИДЫ В ЛИШАЙНИКОВЫХ СООБЩЕСТВАХ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИХ ТУНДР

О.В. Лавриненко

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

На обширной территории равнинных восточноевропейских тундр сообщества с преобладанием (покрытие до 95%) в напочвенном покрове лишайников распространены очень широко. Это – ерниковые кустарничково-лишайниковые тундры на песке и багульниковые кустарничково-мохово-лишайниковые – на торфяных плато и буграх плоскобугристых и полигональных болот. Внешнее сходство таких сообществ из-за обилия лишайников скрывает существующие различия в видовом составе и, кажется, что они принадлежат к одним и тем же высшим синтаксонам.

Мы проанализировали 288 описаний, выполненных в Большеземельской и Малоземельской тундрах и на островах Колгуев, Долгий и Вайгач. Из них – 185 на торфе (выделены ассоциации: *Rubus chamaemori*–*Polytrichetum stricti*, *Ledum decumbentis*–*Dicranetum elongati* и *Carici globularii*–*Pleurozium schreberi*) и 103 – на песке (пока не классифицированных).

Преимущественно на торфе встречается 18 видов, на песке – 22. Часть из них, главным образом сосудистые растения и мохообразные, являются диагностическими для высших синтаксономических единиц. В сообществах на торфе это – диагностические виды класса *Oxycocco-Sphagnetes*, пор. *Sphagnetalia magellanici* и союза *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* (*Ledum decumbens* (V/+3), *Rubus chamaemorus* (V/+4), *Andromeda polifolia* subsp. *pumila* (IV/r-2a), *Sphagnum fuscum* (III/+4), *Polytrichum strictum* (III/+3), *Eriophorum vaginatum* (III/r-3), *Sphagnum balticum* (II/+3), *Oxycoccus microcarpus* (II/r-1)), на песке – класса *Loiseleurio-Vaccinietea*, пор. *Rhododendro-Vaccinietalia* и союза *Loiseleurio-Diapension* (*Arctous alpina* (V/+3), **Thamnia vermicularis* (V/r-2a), **Gymnomitron concinnatum* (III/+2b), **Alectoria ochroleuca* (III/r-2b), *Loiseleuria procumbens* (II/+2b), **Hierochloë alpina* (II/r-1), *Diapensia lapponica* (II/r-1)).

В дифференциации синтаксонов этих классов (уровня ниже союза) участвуют и другие виды. В сообществах на торфе (*Oxycocco-Sphagnetes*) это – *Dicranum elongatum* (V/+3), *Ochrolechia inaequatula* (III/+2b), *Carex rariflora* (III/r-2b), *Icmadophila ericetorum* (III/r-2a), *Cladonia cenotea* (III/r-1), *C. sulphurina* (III/r-1), *Omphalina hudsoniana* (II/r,+), *Carex globularis* (I/+4), на песке (*Loiseleurio-Vaccinietea*) – *Salix nummularia* (III/r-3), *Carex*

arctisibirica (III/r-2a), *Festuca ovina* (III/r-2a), *Luzula confusa* (III/r-1), *Cetraria aculeata* (III/r-1), *Stereocaulon alpinum* (III/r-1), *Racomitrium lanuginosum* (III/r-1), *Polytrichum piliferum* (II/+2a), *Pogonatum dentatum* (II/+,1), *Juncus trifidus* (II/r-1), *Cetraria nigricans* (II/r-1), *Cladonia verticillata* (II/r-1), *Armeria scabra* (II/r,+), *Cladonia pyxidata* (II/r,+), *Solorina crocea* (II/r,+).

Вне зависимости от субстратной приуроченности сообществ высокую константность и часто высокое обилие имеют 26 видов, в том числе 19 лишайников, которые и определяют их внешнее сходство (табл.). Некоторые из них приведены (Mucina, 1997; Ермаков, 2012) в качестве диагностических для обоих классов – *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium uliginosum*, для класса **Loiseleurio-Vaccinietae** – *Vaccinium vitis-idaea*, *Cladonia bellidiflora*, *C. stellaris*, *C. uncialis*, *Flavocetraria nivalis*, *Ochrolechia frigida* и *Sphaerophorus globosus*. Но ряд видов (выделены звездочкой) L. Mucina включил в качестве диагностических с условием последующего номенклатурного пересмотра. Наш анализ показал, что на обширных территориях равнинных тундр европейского Севера все вышеперечисленные виды распространены очень широко и встречаются с одинаково высокой константностью в сообществах и на торфе, и на песке, т. е. не являются диагностическими для этих классов.

Виды, константные в сообществах на торфе и песке

Субстрат	Торф	Песок
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	V/+3	V/+3
* <i>Betula nana</i>	IV/r-3	IV/+4
<i>Vaccinium uliginosum</i>	IV/r-2b	IV/r-2b
* <i>Flavocetraria nivalis</i>	V/+4	V/+5
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	V/+2b	V/+2b
* <i>Ochrolechia frigida</i>	IV/r-2b	V/r-2b
<i>Sphaerophorus globosus</i>	IV/r-2b	V/r-2b
* <i>Cladonia uncialis</i>	IV/r-2a	V/+2b
* <i>C. bellidiflora</i>	IV/r-1	IV/r,+
* <i>C. stellaris</i>	III/r-3	III/r-3
<i>C. arbuscula</i> s. l.	V/+4	V/+5
<i>C. rangiferina</i>	V/+4	V/+3
<i>C. amaurocraea</i>	V/r-2b	IV/r-2a
<i>C. gracilis</i> subsp. <i>elongata</i>	V/+2a	V/+2b
<i>Cetraria islandica</i> subsp. <i>crispiformis</i>	V/+2a	V/+2b
<i>Polytrichum hyperboreum</i>	IV/+2b	IV/+2a
<i>Alectoria nigricans</i>	IV/r-2a	V/+3
<i>Flavocetraria cucullata</i>	IV/r-2b	IV/+2a
<i>Bryocaulon divergens</i>	IV/r-2a	IV/r-2a
<i>Cladonia coccifera</i>	IV/r-2a	IV/r,+
<i>Cetrariella delisei</i>	III/r-2a	IV/r-2b
<i>Ochrolechia androgyna</i>	III/r-2a	IV/r-2a
<i>Cladonia subfurcata</i>	III/r-1	III/r-1
<i>Pleurozium schreberi</i>	III/+2b	II/+2a
<i>Cladonia pleurota</i>	III/r-1	II/r,+
<i>Ptilidium ciliare</i>	II/+2b	III/+2a

Примечание. В сплошной рамке диагностические виды класса **Oxycocco-Sphagnetes**, порядка **Sphagnetalia magellanici** и союза **Oxycocco-Empetrium hermaphroditum**; в пунктирной – класса **Loiseleurio-Vaccinietae**, порядка **Rhododendro-Vaccinietales** и союза **Loiseleurio-Diapension**.

Местообитания на торфе и песке близки по экологическим условиям: олиготрофность (бедность минерального питания), повышенная кислотность, хорошая дренированность и малоснежность зимой. Этим и объясняется высокая константность в сообществах на этих субстратах одних и тех же, часто обильных, видов лишайников, существующих за счет атмосферного увлажнения и питания. В то же время и среди лишайников есть

субстратоспецифичные виды, которые входят в состав дифференцирующих комбинаций синтаксонов, в основном, уровня ниже союза.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проект 13-04-01385) и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ермаков Н.Б. Продромус высших единиц растительности России // Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций

науки о растительности. Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. С. 377-483.

Mucina L. Conspectus of classes of European vegetation // Folia Geobot. Phytotax. 1997. Vol. 32. P. 117-172.

ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫХ РАВНИН ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.А. Леонова

Пенза, Пензенский государственный университет

Лесостепные ландшафты эрозионно-денудационных равнин Приволжской возвышенности распространены к востоку от долины Суры. На формирование литогенной основы значительное влияние оказывают элювиально-делювиальные отложения четвертичного возраста – пески, супеси, суглинки коренных горных пород палеогенового и верхнемелового возраста. Характерной чертой денудационных поверхностей выравнивания является широкое распространение западинных форм рельефа, имеющих суффозионное происхождение. Склоны эрозионно-денудационных равнин сложены чередующимися слоями тонкозернистых пылевато-глинистых делювиальных песков.

С учетом видовой принадлежности доминантов древесного яруса выделены формации, в пределах которых по доминированию одной или нескольких эколого-ценотических групп (ЭЦГ) в напочвенном покрове и с учетом ординации выделены группы ассоциаций.

В природных комплексах верхнего плато Приволжской возвышенности преобладают сосновые леса, которые имеют как искусственное, так и естественное происхождения. Выделены: *Pineta pineticoliherbosa*, *Pineta borealiherbosa*, *Pineta boreo-nemoriherbosa*, *Pineta prato-pineticoliherbosa*. Наибольшие площади занимают *Pineta boreoiherbosa* (доминирующие ассоциации – разнотравная и разнотравно-молиниевая) и *Pineta boreo-nemoriherbosa* (чернично-разнотравная и ландышево-разнотравная). В древесном ярусе помимо *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*, встречаются *Quercus robur*, *Acer platanoides*. Кустарниковый ярус образуют *Euonymus verrucosa* и редкие для области виды – *Juniperus communis* и *Daphne mezereum*, характерны *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*. В травяно-кустарничковом ярусе встречаются редкие для Пензенской области виды: *Pulsatilla patens*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Diphasiastrum complanatum*, *Moneses uniflora*, *Botrychium multifidum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Bupleurum longifolium subsp. aureum*.

Леса с преобладанием березы (*Betula pendula*, *B. pubescens*) в комплексах верхнего плато занимают второе место по площади после сосняков. Березовые леса (*Betuleta*) – производные насаждения, формирующиеся по вырубкам, гарям. Выделены: *Betuleta nemoriherbosa*, *Betuleta nemori-boreoherbosa*, *Betuleta prato-pineticoliherbosa*, *Betuleta boreoherbosa*. Наибольшие площади занимают *Betuleta nemoriherbosa* (доминирующая ассоциация – волосистоосоковая) и *Betuleta nemori-boreoherbosa* (ассоциации: разнотравно-тростниково-вейниковая, разнотравно-черничниковая), в западинных формах рельефа – *Betuleta boreoherbosa* (черничниковая ассоциация). Древесный ярус образован *Betula pendula*, на заболоченных территориях *B. pubescens*, с участием *Pinus sylvestris*. В подлеске *Daphne mezereum*, *Sorbus aucuparia*, *Frangula alnus*, изредка *Lonicera xylosteum*. В травяно-кустарничковом ярусе высококонстантны виды бореальной и неморальной ЭЦГ.

Формации осинников (*Tremuleta*) и дубовых лесов (*Querceta*) в природных комплексах верхнего плато встречаются значительно реже. Выделены: *Tremuleta nemori-boreoherbosa* (доминирующая ассоциация – ландышево-разнотравная), *Tremuleta pratopineticoliherbosa* (доминирующая ассоциация – разнотравно-наземновейниковая) и *Querceta nemoriherbosa*, доминирующая ассоциация – волосистоосоковая.

На водораздельных массивах осевой части Приволжской возвышенности, склонах водоразделов и придолинных участках склонов преобладают дубравы. Выделены: *Querceta nemoriherbosa* (доминирующие ассоциации – ландышево-снытевая и разнотравная) и *Querceta nemori-pratoherbosa* (доминирующая ассоциация – злаково-разнотравная). Древесный ярус образован *Quercus robur*, иногда с *Acer platanoides* и *Tilia cordata*. В подлеске *Euonymus verrucosa*, *Acer tataricum*, *Corylus avellana*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa majalis*, *Cerasus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Prunus spinosa*, реже *Spiraea crenata*. Для травяного яруса *Querceta pratoherbosa* отмечено максимальное среди всех дубовых лесов видовое разнообразие: наряду с неморальными видами отмечается значительное участие также лугово-степных видов, довольно обычны виды ковылей – *Stipa pennata* и *S. tirsia*.

Осинники и березняки на водораздельных массивах осевой части Приволжской возвышенности занимают второе место по площади после дубрав. Выделены: *Tremuleta nemoriherbosa* (доминирующая ассоциация – ландышево-снытевая) и *Tremuleta nemori-pratoherbosa* (доминирующие ассоциации – разнотравно-перистокоротконожковая, злаково-разнотравная), *Betuleta nemori-pratoherbosa* (доминирующие ассоциации – разнотравная, злаково-разнотравная). Древесный ярус образован *Populus tremula* или *Betula pendula*, иногда с *Quercus robur*, *Acer platanoides* и *Tilia cordata*. В подлеске *Euonymus verrucosa*, *Acer tataricum*, реже *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Cerasus fruticosa*. В травяно-кустарничковом ярусе сохранились редкие для Пензенской области виды – *Lilium martagon*, *Adenophora lilifolia*, *Potentilla alba*, *Iris aphylla*.

Сосновые леса на водораздельных массивах осевой части Приволжской возвышенности встречаются значительно реже. Выделена *Pineta nemori-pratoherbosa*, доминирующая ассоциация – злаково-разнотравная. В древесном ярусе помимо *Pinus sylvestris* часто встречается *Quercus robur*.

Формация ольшаников (*Alneta glutinosae*) в ландшафтах эрозионно-денудационных равнин встречается по поймам малых рек и ручьев. *Alneta nitrophylliherbosa*, доминирующая ассоциация – разнотравная. Древесный ярус образован *Alnus glutinosa*. В подлеске *Padus avium*, *Ribes nigrum*. В травяно-кустарничковом ярусе высоко константны: *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Lysimachia vulgaris*.

ГАЛОФИТНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН В ПОВОЛЖЬЕ: СИНТАКСОНОМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ВОПРОСЫ ОХРАНЫ

Т.М. Лысенко

Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

Галофитные сообщества в Поволжье приурочены к интразональным почвам – солончакам и солонцам, а также солончаковым и солонцовым разностям зональных типов почв; их видовой состав и структура специфичны и обусловлены принадлежностью к конкретным экотопам. Исследование растительного покрова засоленных почв проведено в период с 1994 по 2012 гг. Выделение фитосоциологических единиц осуществлено с позиций подхода Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), новые синтаксоны выделены и названы в соответствии с «Международным кодексом фитосоциологической номенклатуры» (ICPN; Weber et al., 2000), система высших синтаксонов соответствует новому синопсису Европы (Eurocheklist; Mucina et al. (in print.)). Названия сосудистых растений приведены по сводке С.К. Черепанова (1995), почв – по книге «Классификация и диагностика почв СССР» (Егоров и др., 1977).

Галофитные сообщества в лесостепной зоне в Поволжье встречаются в поймах рек и в понижениях речных террас на солончаках, солонцах, черноземах солончаковатых и солонцеватых. Синописис установленных синтаксонов: *Thero-Salicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958, *Camphorosmo-Salicornietalia* Borhidi 1996, *Salicornion prostratae* Gehu 1992, *Atriplici prostratae-Salicornietum perennanti* Golub et Lysenko 1999, *Camphorosmo songoricae-Suaedion corniculatae* Freitag et al. 2001, *Puccinellio tenuissimae-Camphorosmetum songoricae* Lysenko et al. ex Lysenko 2011; *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii* Golub et Solomakha 1988, *Plantagini salsae-Artemision santonici* Lysenko et al. 2011, *Puccinellio tenuissimae-Artemisietum santonicae* Lysenko 2009, *P.t.-A.s. typicum* Lysenko 2009, *Atriplici intracontinentalis-Elytrigietum repentis* Golub et al. corr. Lysenko 2011, *A.i.-E.r. var. Plantago salsa*, *A.i.-E.r. var. Lepidium ruderae*, *A.i.-E.r. var. Limonium gmelinii*, *A.i.-E.r. var. Suaeda corniculata* subsp. *corniculata*, *Puccinellietum tenuissimae* Karpov et Mirkin 1985, *P.t. typicum* Karpov et Mirkin 1985, *Scorzonero-Juncetalia gerardii* Vicherek 1973, *Juncion gerardii* Wendelberger 1943, *Bolboschoeno maritimi-Glaucetum maritimae* Golub et Lysenko 1999, *Inulo hirtae-Plantaginetum mediae* Golub et Lysenko 1999, *Spergulario salinae-Plantaginetum majoris* Golub et Lysenko 1999, *Stachyo palustris-Eleocharietum uniglumis* Golub et Lysenko 1999, *Trifolio pratensis-Juncetum compressus* Golub et Lysenko 1999, *Kochio laniflorae-Puccinellietum distantis* Lysenko et Rakov 2010, *K.l.-P.d. var. typica*, *K.l.-P.d. var. Artemisia santonica*, *Puccinellia distans* – сообщество, *Tripolium pannonicum* – сообщество, *Cirsietalia esculenti* Mirkin et Golub in Golub 1994, *Cirsion esculenti* Golub 1994, *Cirsio esculenti-Festucetum arundinaceae* Lysenko et Rakov 2010, *Plantagini cornuti-Festucetum arundinaceae* Golub et Saveljeva ex Golub 1994, *P.c.-F.a. melilotetosum dentati* Lysenko et al. 2008, *P.c.-F.a. m.d. var. typica*, *P.c.-F.a. m.d. var. Juncus gerardii*, *P.c.-F.a. ononietosum intermediae* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *P.c.-F.a. artemisietosum abrotani* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Inulo salicinae-Saussuretum amarae* Lysenko et Mitroshenkova 2011.

В степной зоне в пределах Поволжья ценозы галофитов распространены в долинах малых рек на аллювиальных луговых засоленных и солонцеватых почвах; берегам соленых озер на солончаках и солонцах; в неглубоких понижениях, берегам каналов с черноземами солонцеватыми и каштановыми солончаковатыми почвами; на склонах водоразделов с солонцами черноземными солончаковатыми и каштановыми солончаковатыми. Синописис исследованных синтаксонов: *Thero-Salicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958, *Camphorosmo-Salicornietalia* Borhidi 1996, *Salicornion prostratae* Gehu 1992, *Salicornietum prostratae* Soó 1964, *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae* Freitag et al. 2001, *Camphorosmo songoricae-Suaedion corniculatae* Freitag et al. 2001, *Puccinellio tenuissimae-Camphorosmetum songoricae* Lysenko et al. ex Lysenko 2011, *Puccinellio giganteae-Camphorosmetum songoricae* Freitag et al. 2001, *Puccinellio fominii-Camphorosmetum songoricae* Lysenko et Antonova 2012, *P.f.-C.s. typicum* Lysenko et Antonova 2012, *P.f.-C.s. lepidietosum crassifolii* Lysenko et Antonova 2012, *Atriplici tataricae-Suaedetum corniculatae* Lysenko et Mitroshenkova ex Lysenko 2011; *Kalidietea foliati* Mirkin et al. ex Rukhlenko 2012, *Halimionetalia verruciferae* Golub et al. 2001, *Artemisio santonicae-Puccinellion fominii* Shelyag-Sosonko et al. 1989, *Halimiono verruciferae-Puccinellietum dolicholepidis* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *H.v.-P.d. typicum* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *H.v.-P.d. atriplicetosum patentis* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *H.v.-P.d. galatelletosum angustissimae* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Limonio caspici-Halimionetum verruciferae* Lysenko 2011, *Petrosimonia litwinowii-Puccinellietum dolicholepidis* Lysenko et Shelykmanova 2010, *Limonio gmelinii-Suaedetum linifoliae* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Limonio gmelinii-Halimionetum verruciferae* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Artemisio santonicae-Limonietum scopariae* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Limonio suffruticosi-Nitrarietum schoberi* Lysenko et Mitroshenkova 2011, *Puccinellio fominii-Halimionetum verruciferae limonietosum suffruticosi* Shel. et al. 1989, *Halocnenum strobilaceum*-сообщество, *Petrosimonia oppositifolia*-сообщество; *Festuco-Puccinellietea* Soó ex Vicherek 1973, *Artemisio santonicae-Limonietalia gmelinii* Golub et Solomakha 1988, *Plantagini salsae-Artemision santonici* Lysenko et al. 2011, *Puccinellio tenuissimae-Artemisietum santonicae* Lysenko 2009, *P.t.-A.s. typicum* Lysenko 2009, *P.t.-A.s. festucetosum pseudovinae* Lysenko 2009, *P.t.-A.s. atriplicetosum intracontinentalis*

Lysenko 2009, *P.t.-A.s. halimionetosum verruciferae* Lysenko 2011, *P.t.-A.s. suaedetosum acuminatae* Lysenko 2011, *P.t.-A.s. althaetosum officinalis* Lysenko 2011, *Suaedo corniculati-Hordeetum brevisubulati* Lysenko 2011, *Atriplici patentis-Puccinellietum tenuissimae* Lysenko 2011, *Atriplici intracontinentalis-Elytrigietum repentis* Golub et al. corr. Lysenko 2011, *A.i.-E.r.* var. *typica*, *A.i.-E.r.* var. *Plantago salsa*, *A.i.-E.r.* var. *Limonium gmelinii*, *A.i.-E.r.* var. *Suaeda corniculata* subsp. *corniculata*, *A.i.-E.r.* var. *Suaeda prostrata*, *Limonio gmelinii-Puccinellietum tenuissimae* Karpov et Mirkin 1985, *Salicornio perennanti-Polygonetum patulum* Lysenko et Mitroshenkova ex Lysenko 2009, *Artemisietalia pauciflorae* Golub et Karpov in Golub et al. 2005, *Camphorosmo monspeliacae-Artemisietum pauciflorae* Karpov 2001 nom. invers. propos., *Camphorosmo monspeliacae-Artemisietum pauciflorae* Grebenyuk et al. ex Golub et al. 2006 nom. invers. propos., *Tanaceto achilleifolii-Artemisietum pauciflorae* Lysenko in Lysenko et Oparin 2011, *Cirsietalia esculenti* Mirkin et Golub in Golub 1994, *Cirsion esculenti* Golub 1994, *Triglochino-Puccinellietum giganteae* Golub et Saveljeva ex Golub 1995, *Glycyrrhizetalia glabrae* Golub et Mirkin in Golub 1995, *Glycyrrhizion korshinskyi* Lysenko 2010, *Elytrigio repentis-Glycyrrhizetum korshinskyi* Lysenko 2010.

Двенадцать из исследованных в Поволжье галофитных сообществ являются редкими и нуждаются в охране, их можно рекомендовать для включения в региональные «Зеленые книги».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Егоров В.В., Фридланд Е.Н., Иванова Е.Н., Розов Н.Н., Носин В.А., Фриев Т.А. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977. 224 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl., Wien, 1964. 865 S.

Mucina L. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of plant, lichen and algal communities (in print.)

Weber H.E., Moravec J., & Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition // Journ. Veg. Sci. 2000. Vol. 11. P. 739-768.

ВЕГЕТАТИВНО-ПОДВИЖНЫЕ РАСТЕНИЯ В РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Е.Л. Любарский

Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет

Вегетативно-подвижными Г.Н. Высоцкий (1915) назвал высшие многолетние растения, распространяющиеся с помощью органов вегетативного возобновления и размножения. Обладая хорошо выраженной способностью к вегетативному возобновлению, повышенной потенцией вегетативного размножения, клональным долголетием, способностью «перемещаться» по территории в более благоприятные локальные экологические условия, способностью осваивать с помощью физиологически более сильных, нежели семена, зачатков соседние территории, повышенной анатомической, морфологической и физиологической пластичностью и геофилией, вегетативно-подвижные растения представляют собой специфическую группу жизненных форм растений, имеющих ряд существенных биологических, экологических и фитоценологических преимуществ перед другими растениями. Этим и объясняется их важная роль в растительных сообществах. Имея своих представителей в самых различных систематических группах, среди как травянистых, так и деревянистых жизненных форм, вегетативно-подвижные растения распространены в природе очень широко и выступают в качестве доминантов и других важных компонентов в большинстве растительных сообществ.

В развитие известных классификаций жизненных форм растений Высоцкого – Казакевича-Вильямса нами предложено подразделение вегетативно-подвижных растений на 5 основных групп: 1) длиннокорневищные, 2) наземно-ползучие, 3) корнеотпрысковые, 4) столонно-клубневые и столонно-луковичные, 5) растения с надземными опадающими органами вегетативного возобновления и размножения. Нами обоснована направленность

эволюции жизненных форм многолетних травянистых растений к «генеративным однолетникам» и к «вегетативным однолетникам».

Изучение структуры ценотических популяций вегетативно-подвижных растений методом предложенного нами морфоструктурного анализа позволило получить сравнительную характеристику ценопопуляций различных их видов. Для ценопопуляций вегетативно-подвижных растений характерна высокая дифференциация особей по величине количественных показателей их размерных и морфологических признаков, имеющая приспособительное значение. В ценопопуляциях вегетативно-подвижных растений можно выделить три основные функциональные группы особей: 1) резервная группа особей, обеспечивающая устойчивость и сохранение ценопопуляции в случае неблагоприятных изменений эколого-фитоценотических условий, 2) основная группа особей, выполняющая функцию прироста биомассы ценопопуляции и частично функцию генеративного и вегетативного размножения, 3) группа наиболее крупных особей с наиболее интенсивным вегетативным и(или) генеративным размножением. При этом имеет место непрерывный приспособительный полиморфизм ценопопуляции и непрерывное балансирование в соотношениях между группами, причем сами конкретные особи непрерывно переходят из одной группы в другую, повинаясь действию авторегулировочных механизмов ценопопуляции, меняя свои размерные и морфологические характеристики и свою роль в ценопопуляции.

С помощью использования в эксперименте с ландышем майским радиоактивных изотопов углерода и фосфора удалось показать отсутствие активной физиологической связи между отдельными частями длиннокорневищного растения. На примере ряда видов длиннокорневищных растений выявлена закономерная сезонная динамика содержания, распределения по корневищу и состава запасных питательных веществ.

При достаточно высокой плотности ценопопуляции вегетативно-подвижных растений испытывают синдром угнетения процесса вегетативного размножения вплоть до полного его прекращения.

Морфоструктура ценопопуляций вегетативно-подвижных растений существенно изменяется в течение вегетационного сезона. К концу сезона усиливается процесс морфоструктурной дифференциации особей. Элиминируются более слабые особи, а нормальная плотность восстанавливается за счет вегетативного размножения более приспособленных особей при одновременно идущем процессе функциональной дифференциации ценопопуляции в соответствии с меняющимися эколого-фитоценотическими условиями. Нами установлено также наличие осенней «морфоструктурной конвергенции» ценопопуляций наземно-ползучих растений в луговом фитоценозе при его пастбищном и сенокосном использовании.

С помощью предложенного нами метода «популяционного поля» мы провели цикл исследований пространственной структуры ценопопуляций вегетативно-подвижных растений. В природных фитоценозах характерно подвижное во времени разномасштабное по площади размещение ценопопуляций вегетативно-подвижных растений по плотности слагающих их особей. Удобно выделить три категории плотности: пустоты, фон, густоты. Их соотношения по площади и плотностные характеристики зависят от специфики вида и эколого-фитоценотических условий и достаточно динамичны во времени. У доминирующего в фитоценозе вида размещение более равномерное, у видов, играющих второстепенную роль, – более мозаичное. Однако во всех случаях отмечается, что чем более высокая плотность в густотах, тем меньше площадь таких густот, и тем быстрее они разреживаются. Наблюдения на тех же участках в разные годы выявили достаточно быструю динамику плотностного размещения ценопопуляции. Для более глубокого анализа пространственной структуры ценопопуляций нами предложено понятие популяционной ячейки по аналогии с ценоячейкой.

В экспериментальных посадках лютика ползучего (*Ranunculus repens* L.) с различной исходной плотностью посадки нами выявлено, что интенсивности вегетативного и семенного размножения его особей существенно различаются в зависимости от плотности популяции и действуют как регуляторы достижения оптимальной плотности ценопопуляции. Таким образом, очевидно наличие сложных механизмов саморегуляции

ценопопуляции при наличии стратегии оптимизации ее плотности и надежного поддержания оптимальной плотности.

В природных условиях и в многочисленных экспериментах нам удалось выявить важное значение тропических реакций нарастающих длинных корневищ и ползучих побегов в процессе перераспределения вегетативно-подвижных растений в растительных сообществах. Это положительный или отрицательный экологический тропизм как реакция на градиент напряженности того или иного экологического фактора и фитотропизм как реакция на соседние растения. Эко- и фитотропизм в ценопопуляции проявляется статистически как правило на уровне золотого сечения: около 2/3 отбегов проявляют характерную направленную тропическую реакцию, а около 1/3 отбегов направлены во все остальные стороны. В этом можно видеть глубокий биологический смысл: сочетание адаптивных тропических реакций с сохранением нейтральности тропических реакций у 1/3 отбегов на случай возможной ошибки или неожиданной смены обстановки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Высоцкий Г.Н. Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. по прикладной

ботанике, генетике и селекции. 1915. Т. 8, вып. 10-11. С. 1113-1443.

ОСНОВНЫЕ СТЕПНЫЕ ФОРМАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «ХВАЛЫНСКИЙ»

Г.С. Малышева, П.Д. Малаховский

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Национальный парк «Хвалынский» расположен в северо-восточной части Саратовского Правобережья. Его рельеф характеризуется самыми высокими отметками Приволжской возвышенности (379 м н.у.м.) и сложной морфоструктурой субмеридиональной направленности. Наличие подобной структуры позволяет нам предполагать вслед за Е.М. Лавренко (1940) и В.Б. Сочава (1953) наличие зачатков вертикальной зональности на Приволжской возвышенности, где огромные массивы леса тянутся по гребням и водоразделам в пределах высот 200-360 м н.у.м., а степи встречаются по склонам и на выровненных межводораздельных пространствах (200 м и ниже).

Лаборатория растительности степной зоны БИН РАН с 2005 г. проводит исследования степной растительности на территории Парка. Сделано более 300 описаний. Выявлены основные типы степей: луговые и настоящие. Исследована структура растительного покрова, составлена картосхема, дающая основания предположить сочетание высотного поясного (лесов и луговых степей) и равнинного (степного) типов (Малышева, Малаховский, 2011). В настоящее время создается классификация степной растительности. Нам представляется интересным показать подзональное распределение и экотопическую приуроченность основных степных формаций Национального парка «Хвалынский».

Степной растительный покров на территории Парка, как и на всей Приволжской возвышенности, складывается формациями дерновинных злаков. К ним относятся наиболее распространенные тырсовая (*Stipa capillata*) и перистоковыльная (*Stipa pennata*). Сообщества других формаций, занимающих незначительные площади, в рамках данных тезисов не рассматриваются.

Тырсовая формация (*Stipeta capillatae*) создает основной фон. Ее сообщества, как и их основной эдификатор – эвриксерофил *Stipa capillata* отличаются широкой экологической амплитудой и встречаются во всех типах степей на почвах – от обыкновенных и карбонатных черноземов и их вариантах. Экологические и флористические особенности сообществ позволяют выделить в формации две группы ассоциаций: типчаково-тырсовую (*Stipeta capillatae-Festuceta valesiacae*) и разнотравно-тырсовую (*Stipeta capillatae herbosa*). Ассоциации первой группы приурочены к более ксерофитным экотопам – в основном к вершинам увалов межводораздельных пространств и выположенным уступам восточного макросклона Хвалынских гор. Травостой сообществ

разрежен, общее проективное покрытие не более 60%. Количество видов в сообществе колеблется в пределах 19-28. Видовой состав представлен сочетанием степных ксерофитов (*Koeleria cristata*, *Potentilla humifusa*, *Centaurea scabiosa*, *Astragalus testiculatus*, *Salvia nutans*, *Medicago romanica*, *Iris pumila*, *Achillea setacea*, *Galatella villosa*, *Phlomis pungens*, *Falcaria vulgaris*) и луговостепных мезоксерофитов (*Bromopsis riparia*, *Securigera varia*, *Lathyrus tuberosa*, *Agrimonia eupatoria*, *Salvia nemorosa*). Степные виды преобладают как по количеству (более 50%), так и по роли в структуре сообщества (показатели обилия, покрытия, встречаемости.). Мы относим эти сообщества к зональным вариантам настоящих разнотравно-дерновиннозлаковых степей.

Ассоциации разнотравно-тырсовой группы (*Stipeta capillatae herbosa*) встречаются как на склонах, так и на выровненных поверхностях, а также в более влажных местообитаниях (в понижениях) между лесными массивами. Подобные экотопы характеризуются богатым флористическим составом (35-50 видов) и более сложной структурой травостоя. Их общее проективное покрытие 80-100%. При такой структуре доминант (*Stipa capillata*) не формирует дерновины, и при этом в сообществах отсутствуют дерновинные злаки *Festuca valesiaca* и *Koeleria cristata*. Содоминантами здесь обычно выступает корневищный злак *Bromopsis riparia* или группа характерных видов лугово-степного разнотравья. Это мезоксерофиты и ксеромезофиты – *Poa angustifolia*, *Asparagus officinalis*, *Ranunculus polyanthemus*, *Inula germanica*, *Senecio jacobaea*, *Filipendula vulgaris*, *Seseli libanotis*, *Securigera varia*, *Astragalus cicer*, *Tragopogon orientalis*, *Campanula wolgensis*, *Galium verum*. Виды степного разнотравья (*Medicago romanica*, *Gypsophilla paniculata*, *Trinia multicaulis*, *Astragalus onobrychis*) присутствуют, но при минимальных показателях обилия, покрытия и встречаемости, и существенной роли в сообществе не играют. Все это дает нам основания отнести сообщества разнотравно-тырсовой группы ассоциаций к луговым степям.

Перистоковыльная формация (*Stipeta pennatae*), в отличие от тырсовой, имеет не столь широкую, но весьма определенную экологическую амплитуду. Ее сообщества встречаются в виде нешироких полос по границе с лесом, а также по западным пологим склонам, обычно на карбонатных разновидностях обыкновенных черноземов. Степи перистоковыльной формации отличаются от других степных формаций наличием кустарниковой синузии (*Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*), богатым луговостепным разнотравьем из мезоксерофитов и ксеромезофитов (*Securigera varia*, *Filipendula vulgaris*, *Orygimum vulgare*, *Anemone sylvestris*, *Salvia nemorosa*, *Gentiana cruciata*, *Bupleurum falcatum*, *Silene wolgensis*, *Linum perenne*, *Centaurea ruthenica*, *Amoria montana*, и др.) и сомкнутым травостоем, его общее проективное покрытие 85–100%. Степные виды (*Onobrychis arenaria*, *Astragalus testiculatus*, *Salvia nutans*, *Jurinea multiflora*, *Phlomis pungens*, *Falcaria vulgaris*, *Gypsophilla paniculata*, *Galatella villosa*, и др) составляют меньшинство. Количество видов колеблется в пределах 35–70. Основной группой ассоциаций является богаторазнотравно-перистоковыльная, в сообществах которой отмечено более 100 видов. Ассоциации данной группы имеют некоторые различия в показателях обилия содоминантов. (*Bromopsis riparia*, *Adonis vernalis*, *Salvia nemorosa*, *Paeonia tenuifolia*, *Poa angustifolia*, *Genista tinctoria*)

Таким образом, на территории Национального парка «Хвалынский», как и на всей Приволжской возвышенности, мы не наблюдаем смены подзональных вариантов степей в широтном направлении, а отмечаем строгую приуроченность их к определенным экотопам, в соответствии с сочетанием поясного и зонального типов субмеридиональной направленности.

Исследования проводились по плановой теме НИР Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН и при финансовой поддержке ООБ РАН на организацию научных экспедиций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. М.: Л., 1940. 265 с.
Малышева Г.С., Малаховский П.Д. Структура растительного покрова Приволжской возвышенности в пределах Саратовской области //

Отчет геоботаника. Основные вехи и перспективы. Материалы Всерос. науч. конф. СПб., 20-24 сент. 2011. Т. 1. С. 374-376.

Сочава В.Б. Растительность лесной зоны // Животный мир СССР. М.; Л., 1953. Т. 4. С. 7-61.

ДИНАМИКА ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Ю.И. Манько, Г.А. Гладкова

Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН

Темнохвойные пихтово-еловые леса в Приморском крае являются зональной лесной формацией и, кроме того, преобладают в лесном покрове, занимая около 3 млн. га. Основными лесообразователями в них выступают ель (*Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) и пихта (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.); другие виды занимают незначительную площадь. Пихтово-еловые леса формируют высотный пояс растительности, нижние границы распространения которого в южной части края проходят на абсолютной высоте 600–650 м, постепенно понижаясь к северу; верхний предел их нередко выходит на границу прямоствольной древесной растительности. Располагаясь в верхней части бассейнов горных рек, эти леса имеют очень высокое водоохранное и защитное значение.

В связи с запретом промышленных рубок в кедрово-широколиственных лесах (1990 г.) основной объем лесозаготовок переместился в пихтово-еловые леса, последние крупные массивы которых сданы в аренду лесопромышленникам.

Темнохвойные пихтово-еловые экосистемы находятся на различных стадиях возрастной и восстановительной динамики. Среди них еще сохранились девственные леса с характерными для них стадиями спирально-циклической возрастной динамики (Манько, 1987, 2001). Они отличаются разновозрастностью, длительным жизненным циклом основного поколения ели, неравномерным ростом в течение жизни главных лесообразующих пород, что связано с периодическими изменениями эколого-фитоценотической обстановки в результате перестройки ярусной и парцеллярной структуры в результате возрастной динамики, разновысотностью, многовершинной кривой распределения деревьев по ступеням толщины, практически непрерывным естественным возобновлением главных пород, что обеспечивает гомеостатически (нормальный) тип ценопопуляций ели и пихты, гетерогенностью нижних ярусов, наличием валежника, состояние и масса которого неодинакова на различных стадиях возрастной динамики древостоя. Этим лесам характерна устойчивость при относительно стабильных лесорастительных условиях, чему способствует постепенная смена поколений, в процессе которой в наиболее распространенных типах пихтово-еловых лесов преобладающей породой может стать пихта (Рысин и др., 2012).

Естественная динамика пихтово-еловых лесов нередко осложняется стрессовыми ситуациями для основных лесообразующих пород, что неоднократно приводило к массовому усыханию древостоев. Особенно ярко и масштабно этот негативный процесс развивался в конце прошлого века на Нахтахинском плато (Манько, Гладкова, 2001). Усыхание древостоев, как показали исследования, это сложный многофакторный процесс, развивающийся под воздействием комплекса биотических, абиотических и нередко антропогенных факторов, которые имеют неодинаковое значение в гибели древостоев. Среди них выделены предрасполагающие, вызывающие и сопутствующие факторы, которые нередко последовательно (особенно в начале усыхания) сменяют друг друга. Предрасполагающими факторами усыхания пихтово-еловых лесов являлись высокий возраст преобладающего поколения древостоев, в значительной степени пораженного гнилями и грибными болезнями, а также специфика почвенно-гидрологических условий.

Усыхание развивалось под влиянием стрессовых ситуаций для главных лесообразователей (резкое нарушение режима влажности воздуха и почв) в условиях нестабильности погодно-климатических условий, характерных для зоны перехода от суши к океану. В качестве сопутствующих факторов усыхания на начальном этапе выступают насекомые и грибы, которые на последующих этапах этого негативного процесса становятся основными причинами расширения очага усыхания. Обычно усыхание начинается с гибели крупных хорошо развитых деревьев, которые не всегда имеют высокий календарный и онтогенетический возраст. Изменение эколого-фитоценотической

обстановки в связи с началом усыхания и распада древостоя сопровождается размножением насекомых, под влиянием которых формируется и функционирует очаг усыхания, увеличивая свои размеры и сливаясь с соседними очагами. Угасает очаг под влиянием насекомых, паразитирующих на стволовых и листогрызущих вредителях, а также под влиянием бактерий и грибов. Степень усыхания древостоев зависит от возрастной структуры древостоев – массивы темнохвойных лесов, состоящие из абсолютно-разновозрастных древостоев или близких к ним по возрастной структуре, менее страдают от усыхания по сравнению с одновозрастными или относительно разновозрастными, которые в отдельных случаях усыхают сплошь.

Естественное возобновление ели и пихты в очагах усыхания происходит в подавляющем большинстве случаев удовлетворительно. Подрост после усыхания основного полога древостоя увеличивает приросты в высоту и по диаметру. Последующее возобновление этих пород не играет существенной роли в восстановлении лесной обстановки.

На месте усохших древостоев формируется неравномерной сомкнутости древостой с преобладанием ели и пихты, который товарных размеров достигнет через 40-50 лет. В ряде случаев в составе «новых» древостоев будет преобладать пихта (Манько и др., 2009).

До недавнего времени в пихтово-еловых лесах преобладали сплошно-лесосечные рубки, при которых восстановление вырубленных площадей должно было осуществляться за счет сохранившегося подроста темнохвойных пород (Ковалев, 2003; Манько, 2005). Состояние естественного возобновления леса на вырубках зависело от технологии лесосечных работ, определяющей сохранность подроста. Как показали итоги 10-летнего мониторинга, предварительный подрост даже в условиях, близких к высотному пределу распространения темнохвойных лесов на Пейском плато, в значительной степени (около 50%) адаптировался к жестким условиям рубок (Манько, 2005). Адаптации подроста на сплошных вырубках препятствуют повреждения ассимиляционного аппарата весенне-летними заморозками, насекомыми и грибами. При высокой сохранности предварительного подроста ели и пихты, что достигалось упорядочным движением лесозаготовительной техники только по волокам, в межволочной части формировались молодняки с господством темнохвойных пород. Переход на постепенные рубки в пихтово-еловых лесах края, что осуществляется в настоящее время, снижает остроту проблемы восстановления рубок главными породами и снимает ряд экологических проблем.

При повреждении пихтово-еловых лесов сильными пожарами на месте их формируются белоберезовые и лиственничные леса, а на крутых склонах возникают каменные россыпи. Естественное возобновление темнохвойных пород во вторичных лесах при наличии источников обсеменения происходит удовлетворительно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ковалев А.П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ. 2003. 275 с.

Манько Ю.И. Ель аянская. Л.: Наука. 1987. 280 с.

Манько Ю.И. Выживание и рост сохранившегося подроста ели и пихты на сплошных вырубках в среднем Сихотэ-Алине // Лесоведение. 2005. № 1. С. 28-36.

Манько Ю.И. О девственных лесах на российском Дальнем Востоке // Вестн. ДВО РАН. 2001. № 4. С. 3-10.

Манько Ю.И., Гладкова Г.А. Усыхание ели в свете глобального ухудшения темнохвойных лесов. Владивосток: Дальнаука. 2001. 228 с.

Манько Ю.И., Гладкова Г.А., Бутовец Г.Н. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) // Лесоведение. 2009. № 1. С. 3-10.

Рысин Л.П., Манько Ю.И., Бебия С.М. Пихтовые леса России. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. 197 с.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДИНАМИКИ СООБЩЕСТВ ВТОРИЧНЫХ ЛЕСОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

В.Б. Мартыненко, П.С. Широких

Уфа, Институт биологии Уфимского НЦ РАН

Леса центрально-возвышенной части Южного Урала (ЮУ) обладают высоким биоразнообразием, что связано с наличием вертикальной поясности в горах, положением ЮУ на стыке Европы и Азии и наличием экотонного эффекта (Martynenko et al., 2009). Эти леса являются мощной сырьевой базой и эксплуатировались на протяжении многих лет, особенно в горнозаводской период в XVIII в. и после Великой Отечественной войны. Экстенсивное ведение лесного хозяйства в послевоенные годы привело к тому, что в настоящее время большие площади ЮУ заняты производными березовыми и осиновыми лесами.

Анализу возобновления, изучению динамики подроста и смены различных типов сообществ на вырубках ЮУ посвящено много работ. В частности для выявления восстановительной динамики лесных сообществ была использована динамическая (генетическая) классификация Б.П. Колесникова (1967), в которой один тип леса объединяет все стадии его восстановления. С использованием этого подхода были разработаны классификации лесов для ряда регионов Урала и Сибири. Однако в этих работах не рассматривается динамика всего напочвенного покрова (за исключением доминирующих видов), что не дает возможности оценивать и прогнозировать ход восстановительных сукцессий в целом.

В последние годы сотрудники лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии УНЦ РАН активно изучают изменение флористического состава в ходе восстановительных сукцессий на вырубках Южного Урала (Кунафин и др., 2011; Широких и др., 2012а, 2012б). В результате этих работ выявлено, что вторичные сообщества на месте вырубленных лесов центрально-возвышенной части Южного Урала обладают высоким синтаксономическим разнообразием. В составе синтаксономии изученных сообществ 6 классов, 7 порядков, 7 союзов, 3 подсоюза, 7 ассоциаций и 10 безранговых сообществ, 9 субассоциаций и 31 вариант.

В ходе детального синтаксономического анализа было установлено, что для сукцессионных систем вторичных лесов центрально-возвышенной части Южного Урала характерно сложное поливариантное развитие, включающее процессы дивергенции сообществ на средних стадиях сукцессий, и конвергенции на более продвинутых стадиях, при приближении к условно-коренному типу леса. Характер восстановительной сукцессии зависит от исходного типа сообщества, способа рубки и приближенности к вырубке источников семян тех или иных видов древесных пород. При сравнении основных закономерностей в светлохвойных и темнохвойных лесах следует отметить, что процесс дивергенции наиболее выражен в темнохвойных лесах, вследствие того, что исчезновение мощных эдификаторов (ели и пихты) позволяет проявиться экотопическим различиям, которые были подавлены эдификаторами.

Центрально-возвышенная часть ЮУ, является зоной контакта бореальных и гемибореальных лесов. В результате этого характерной особенностью восстановительных сукцессий на вырубках бореальных лесов класса *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939 (и темнохвойных, и светлохвойных) является процесс гемибореализации напочвенного покрова за счет внедрения в его состав светлюбивых видов сосново-березовых травяных лесов класса *Brachypodio-Betuletea* Ermakov, Koroljuk et Latchinsky 1991. При смыкании древесного яруса очень медленно начинается обратный процесс, причем, при возобновлении темнохвойных видов он начинается намного раньше, чем при восстановлении сосняков.

В более мезофитных условиях проявляется ингибирование сукцессии путем образования высокотравных луговых сообществ класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. В этих сообществах стадия ингибирования может длиться довольно долго, мы

прослеживали ее на вырубках 20-летней давности. Однако от стены леса или куртин подроста в данные сообщества начинается внедрение древесных видов, и оно постепенно зарастает лесом. Со временем формируется вторичный лес.

В местах складирования и сжигания порубочных остатков появляются очень высокие и плотные сообщества с доминированием иван-чая, которые относятся к классу *Epilobietea angustifolii* Tüxen et Preising ex von Rochow 1951. Проективное покрытие в них доходит до 95%. Также как и в случае с высокотравным лугом, проявляется ингибирование восстановительной сукцессии. Сообщества с иван-чаем обычно небольших размеров до 20 м², но довольно плотные и высокорослые. Распадаться эти сообщества начинают с увеличением затенения после появления вокруг них довольно высокого древостоя. Длительность существования этих сообществ мы прослеживали до 20 лет.

В ходе восстановительных сукцессий проявляются закономерности изменения видового богатства. На первых стадиях сукцессий оно снижается за счет выпадения редких видов, а в зеленомошных сообществах и за счет выпадения бореальных видов. На средних стадиях сукцессий оно увеличивается. Максимальное видовое богатство во всех сукцессионных системах наблюдается на стадии ингибирующего луга.

С повышением видового богатства коррелирует сложность фитоценологического спектра за счет включения в его состав видов лугов и опушек. Во вторичных сообществах, образовавшихся от рубки лесов разных классов, проявляются различные закономерности изменения фитоценологических спектров. В гемибореальных лесах он приближается к условно-коренному типу уже на средних стадиях сукцессий. В бореальных светлосредных лесах процесс формирования фитоценологического спектра близкого к условно-коренному типу леса растягивается на 100 и более лет.

Авторы выражают благодарность РФФИ, при поддержке которого выполняются работы по изучению динамики лесов Южно-Уральского региона (гранты № 10-04-00534-а и № 13-04-01025-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Колесников Б.П. Некоторые вопросы развития лесной типологии // Типы и динамика лесов Урала и Зауралья. Свердловск, 1967. С. 3-11.

Кунафин А.М., Широких П.С., Мартыненко В.Б. Оценка эффективности восстановительной сукцессии после рубок с использованием фитоценологических спектров // Изв. Самар. НЦ РАН. 2011. Т. 13, № 5(2). С. 86-89.

Широких П.С., Кунафин А.М., Мартыненко В.Б. Синтаксономия вторичных лесов средних стадий сукцессий центрально-возвышенной части

Южного Урала // Растительность России. 2012а. № 20 С. 109-134.

Широких П.С., Мартыненко В.Б., Кунафин А.М., Миркин Б.М. Особенности флористического состава некоторых типов вторичных лесов Южно-Уральского региона // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2012б. Т. 117, Вып. 2. С. 42-54.

Martynenko V.B., Mirkin B.M. & Muldashev A.A. Syntaxonomy of Southern Urals Forests as a Basis for the System of Their Protection // Russian Journ. of Ecology. 2008. Vol. 39, N 7. P. 459-465.

СИНТАКСОНОМИЯ И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ: ДВЕ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИТОЦЕНОЛОГИИ

Б.М. Миркин¹, Л.Г. Наумова²

¹ Уфа, Институт биологии УНЦ РАН

² Уфа, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

На рубеже тысячелетий в период усиления влияния человека на биосферу возрастает роль фитоценологии, которая позволяет осуществлять мониторинг негативных изменений растительности, давать прогнозы дальнейшего развития этих процессов и разрабатывать рекомендации с целью блокирования их. Она служит теоретической основой развития системы охраняемых природных территорий и составления кадастров растительных сообществ, нуждающихся в охране («Зеленых книг»).

Поскольку растительность является биотической матрицей формирования сообществ гетеротрофной биоты, а растительные сообщества – маркерами экосистем, развитие

фитоценологии вносит вклад в экологию. Центральными разделами фитоценологии являются синтаксономия и динамика растительности.

Синтаксономия – иерархическая классификация условно однородных (по флористическому составу, структуре и условиям среды) типов растительных сообществ является результатом прагматической редукции многомерного континуума. Оптимальный вариант редукции – флористический подход, основы которого в начале XX в. заложил «фитосоциологический Линней» Ж. Браун-Бланке. Этот подход консолидировал исследования фитоценологов стран Европы, а затем и Японии. Однако до начала его использования советскими фитоценологами имел место пятидесятилетний временной лаг. Причиной тому было давление на советскую науку идеологии марксизма-ленинизма, разделившей все науки на «передовые социалистические» и «реакционные буржуазные». К числу «буржуазных» был отнесен и флористический подход. Негативную роль сыграла также компания «борьбы с безродным космополитизмом».

Тем не менее, за 30 лет (1980-2010 гг.) в России отмечался бурный прогресс в развитии флористической классификации. В продромусе высших единиц растительности России, составленном Н.Б. Ермаковым (см. Миркин, Наумова, 2012), указано 80 классов, 169 порядков, 377 союзов (в том числе из них новых для науки, соответственно, 22, 71, 207). За эти годы в России сформировалась генерация профессиональных синтаксономистов, которые объединены в активные научные синтаксономические центры (Mirkin, Ermakov, 2010): Санкт-Петербургский, Дальневосточно-Сибирский, Уфимский, Брянский, Приволжский. Кроме того, синтаксономические исследования проводятся в научных учреждениях и вузах Москвы, Курска, Ростова и других городов. Эти исследования охватили практически всю гигантскую территорию России.

В развитии российской синтаксономии большую роль играет издаваемый в Санкт-Петербурге с 2001 г. журнал «Растительность России», в котором публикуются статьи с полными фитосоциологическими таблицами (они необходимы для характеристики растительности в соответствии с подходом Браун-Бланке). В двадцати номерах журнала, опубликованных за 2001-2012 гг., приведено более 7 тысяч геоботанических описаний.

Концепция динамики растительности уходит корнями в работа К. Бэра, выполненные в первой половине XIX в. Она особенно активно развивалась в начале XX в. в основном благодаря выдающемуся американскому экологу Ф. Клементсу, который сформулировал теорию моноклимакса с жестко детерминированными сукцессиями, разделяющимися на четкие стадии и ведущими к формированию сообществ с максимальными продуктивностью, видовым богатством и наиболее сложной структурой. В 1960-1970-е гг. в фитоценологии отмечался «динамический бума», который привел к пересмотру теории моноклимакса. Ей на смену пришли представления о поликлимаксе и климакс-континууме, о стохастическом характере сукцессий и множественности моделей сукцессий. Начиная с 1990 г., в соответствии с парадигмой современной экологии (переход от поиска универсальных законов к установлению более частных закономерностей) интерес к формулированию универсальных законов, определяющих характер сукцессий, спал. В это время резко расширился спектр изучаемых природных и антропогенных сукцессий в разных биомах и на разных континентах, включая изменения растительности под влиянием потепления климата и биологических инвазий. Получил развитие анализ внутриценотической динамики растительности: были описаны модель карусели в травяных сообществах (Э. ван дер Маарель), модели гап-мозаики и ветровальных почвенных комплексов в лесных сообществах, разработаны популяционные подходы для описания сукцессий (О.В. Смирнова).

Синтаксономия и концепция динамики растительности тесно взаимодействуют. Знание динамики растительности позволило разработать синтаксономию вторичной (синантропной) растительности (классы *Bidentetea tripartitae*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Galio-Urticetea*, *Polygono arenastri-Poetea annuae*, *Polygono-Artemisietea austriacae*, *Robinietea* и др.). Ввиду ограниченности объема сообщения авторы синтаксонов опущены. Кроме того, изучение серийных сообществ стало стимулом для разработки «дедуктивного метода» классификации растительности С. Гейни и К. Копецки,

который позволяет на прагматической основе достаточно просто систематизировать разнообразие серийных сообществ с обедненным флористическим составом.

В свою очередь синтаксономия позволяет формализованно устанавливать стадии сукцессий хроноклинов, построенных с использованием прямых данных о возрасте сообществ (изучение сукцессий на остывших лавовых потоках, на дюнах, на местообитаниях, освобождающихся при таянии ледников, сукцессий на залежах, восстановительных сукцессий в лесах на вырубках и после пожаров, и др.). В случаях, когда прямой учет возраста сообществ невозможен (при пастбищной дигрессии, рекреационных сукцессиях и др.), синтаксономия позволяет обоснованно конструировать сукцессионные ряды: устанавливать синтаксоны терминальных стадий и ординировать между ними синтаксоны промежуточных стадий по сходству флористического состава. Результаты синтаксономии дают возможность анализировать сукцессии с использованием фитосоциологического спектра (соотношения видов ценофлор разных синтаксонов ранга класс или порядок), который наиболее полно отражает экологическую природу сукцессии.

Синтаксономия широко используется уфимскими фитоценологами (В.Б. Мартыненко, П.С. Широких, С.М. Ямалов, Н.М. Сайфуллина и др.) для изучения динамики растительности (пастбищной дигрессии, рекреационных сукцессий, восстановительных сукцессий на вырубках, на месте заброшенных населенных пунктов, при зарастании лесом заброшенных сельскохозяйственных угодий).

Авторы выражают благодарность РФФИ, при поддержке которого выполняются работы по изучению динамики лесов региона (гранты № 13-04-01025-а и № 13-04-10101-к).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. 488 с.

Mirkin B., Ermakov N. The history of the Braun-Blanquet approach application and the modern state of syntaxonomy in Russia // *Braun-Blanquetia*. 2010. Vol. 46. P. 47-54.

АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ЛУГОВЫХ СТЕПЕЙ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

А.Е. Митрошенкова

Самара, Поволжская государственная социально-гуманитарная академия

Самарское Заволжье – обширная территория левобережной части Самарской области. Традиционно её делят на Высокое, Низменное и Сыртовое (Природа Куйбышевской области, 1990). Согласно ботанико-географическому районированию Самарское Заволжье входит в состав обширной Евразийской степной области. Северная её часть относится к Восточно-Европейской лесостепной провинции и Заволжско-Приуральской подпровинции, а южная – к Заволжско-Казахстанской провинции и Ергенинско-Заволжской подпровинции (Растительность Европейской части СССР, 1980).

Луговые степи на этой территории распространены севернее р. Большой Кинель (Карта растительности европейской части СССР, 1979). Они приурочены к плакорам, где чередуется степная и лесная растительность, овражно-балочным склонам и их днищам, сопровождают поляны и леса, образуя опушки. Их эдафические варианты – петрофитные и псаммофитные сообщества встречаются на склонах и водоразделах, на отдельных возвышенностях, покрывают небольшие участки речных долин, крупных балок и окраины сосняков.

Самарское Заволжье всегда было подвержено интенсивной хозяйственной деятельности человека. В настоящее время более половины её территории распаханно, некоторые целинные участки активно используются в качестве естественных пастбищ и сенокосов, другие отведены под нефтепромыслы. В связи с этим антропогенная динамика луговых степей может привести к катастрофическим последствиям. В таких фитоценозах наблюдается снижение видового разнообразия, во флоре появляются виды нарушенных местообитаний, растёт число заносных растений.

Например, в проведённых исследованиях урочища «Гора Маяк» (Устинова и др., 2011) мы описали 10 типов петрофитных и богаторазнотравных степных сообществ: копеечниково-лессинговоковыльные (*Stipa lessingiana* + *Hedysarum grandiflorum*), чабрецово-лессинговоковыльные с копеечником Разумовского (*Stipa lessingiana* + *Thymus serpyllum* [+ *Hedysarum rasoumovianum*]), грудничиево-лессинговоковыльные (*Stipa lessingiana* + *Crinitaria villosa*), перистоковыльно-разнотравные с васильком русским (*Herbae stepposae* + *Stipa pennata* [+ *Centaurea ruthenika*]), перистоковыльно-шалфейные с гониолимоном (*Salvia stepposa* + *Stipa pennata* [+ *Goniolimon elatum*]), разнотравно-типчачово-полынковые (*Artemisia austriaca* + *Festuca valesiaca* + *Herbae stepposae*), разнотравно-лессинговоковыльные с кустарниками ([*Amygdalus nana* -] *Stipa lessingiana* + *Herbae stepposae*), клеверно-разнотравно-тырсовые (*Trifolium pratense* + *Herbae stepposae* + *Stipa capillata*), разнотравно-узколистномятликовые со зверобоем изящным (*Poa angustifolia* + *Herbae stepposae* [- *Hypericum elegans*]), разнотравно-кострецовые (*Bromopsis inermis* + *Herbae stepposae*). В них были зарегистрированы 33 вида (*Fumaria officinalis* L., *Cannabis sativa* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Viola arvensis* Murr., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Sisymbrium loeselii* L., *Thlaspi arvense* L., *Convolvulus arvensis* L., *Ambrosia trifida* L., *Centaurea cyanus* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Lactuca serriola* L. и др.) сорной, в том числе адвентивной эколого-фитоценотической группы, что свидетельствуют о синантропизации флоры г. Маяк в условиях усиленного антропогенного воздействия.

Сохранению ценных участков луговых степей во многом помогает сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ). В «Зелёной книге Самарской области» (2006) описано 51 степное сообщество, нуждающееся в охране, 46 из них – в Самарском Заволжье. Они расположены в пределах таких памятников природы как «Чувовская степь», «Овраг Верховой», «Сарбайская лесостепь» (Кинельский район), «Надеждинская лесостепь» (Кошкинский район), «Ковыльная степь с дубовыми колками», «Кондурчинская лесостепь» (Шенталинский район), «Лесостепь в верховьях реки Аманак» (Похвистневский район), «Исаклинская нагорная лесостепь» (Исаклинский район), «Урочище в верховьях реки Кувайки» (Кинель-Черкасский район), «Серноводский шихан» (Сергиевский район) и др. (Саксонов и др., 2006; Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области, 2010).

Луговые степи на территориях ООПТ имеют стабильные фитоценотические показатели и сохранили присутствие обильного многовидового разнотравья. Они могут служить своеобразными резерватами для обогащения флористического состава при антропогенной динамике степных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Карта растительности европейской части СССР. М., 1979. 6 л.

Природа Куйбышевской области. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. 464 с.

Растительность европейской части СССР / Под ред. С.А. Грибовой, Т.И. Исаченко, Е.М. Лавренко. Л.: Наука, 1980. 429 с.

Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Министерство природопользования, лесного хозяйства и охраны окружающей среды Самарской области. Сост. А.С. Паженов. Самара: «Экотон», 2010. 259 с.

Саксонов С.В., Лысенко Т.М., Ильина В.Н., Конева Н.В., Лобанова А.В., Матвеев В.И., Митрошенкова А.Е., Симонова Н.И., Соловьёва В.В., Ужамецкая Е.А., Юрицина Н.А. Зелёная книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и док. биол. наук С.В. Саксонова. Самара: СамНЦ РАН, 2006. 201 с.

Устинова А.А., Матвеев В.И., Ильина Н.С., Соловьёва В.В., Митрошенкова А.Е., Родионова Г.Н., Шишова Т.К., Ильина В.Н. Охраняемые природные территории Самарской области: выделение, мониторинг, растительный покров // Изв. Самар. НЦ РАН, 2011. Т. 13, № 1(6). С. 1523-1528.

СУКЦЕССИОННАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ЗАРАСТАНИИ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ НА ЮГЕ КАЛМЫКИИ

В.В. Неронов

Москва, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

Район полевых исследований расположен на юго-западе «Черных земель» и в физико-географическом отношении представляет полупустыню, сформировавшуюся на морской равнине, сложенной песками и супесями позднихвалынской трансгрессии Каспия. Равнинность современного рельефа нарушается массивами бугристых, бугристо-котловинных и грядовых песков, образовавшихся в результате вторичного перевывания хвалыньских отложений.

На протяжении последних 150 лет растительный покров исследуемой территории развивался в условиях интенсивно протекающих изменений среды на региональном уровне (Неронов, 2000). В результате распространения с конца 1950-х гг. практики бессистемной нерегулируемой пастбы скота нагрузка на пастбища к началу 1980-х гг. превысила их емкость в 5-6 раз. Место исходных полупустынных комплексов заняли вторичные средне- и сильносбитые эфемерово-лерхопопынные, злаково- и сорно-однолетниковые сообщества; массивы незакрепленных песков достигли 15% общей площади кормовых угодий.

В начале 1990-х гг. произошло резкое повсеместное сокращение поголовья скота, обусловленное социально-экономической перестройкой общества, что повлекло за собой многократное снижение нагрузки на пастбища. Процесс деградации сменился широкомасштабным естественным восстановлением растительности; площади незакрепленных песков начали сокращаться и к началу XXI в. практически полностью исчезли (Неронов, 2006).

Анализ эколого-динамических связей растительных сообществ на различных субстратах позволил выделить для песков отдельный псаммофитный демутиационный ряд, представляющий собой различные стадии их естественного зарастания. Начальные стадии восстановления представлены здесь простыми группировками и агрегациями эфемеров (*Anisantha tectorum*, *Alyssum desertorum*, *Schismus arabicus*, *Veronica* spp.), летне-осенних однолетников (*Agriophyllum squarrosum*, *Eragrostis minor*, *Tragus racemosus*, *Salsola tragus*, *Ceratocarpus arenarius*) и многолетних корневищных псаммофитов (*Leymus racemosus*, *Calamagrostis epigeios*), сменяющимися в дальнейшем пионерными сообществами псаммофитных и гемипсаммофитных стержнекорневых многолетников (*Artemisia arenaria*, *Syrenia siliculosa*, *Euphorbia seguierana*, *Helychrysum arenarium*, *Centaurea majorovii*). Узловой характер имеет стадия внедрения дерновинных злаков (*Agropyron fragile*, *Koeleria sabuletorum*, *Festuca beckerii*), в результате чего формируются сообщества вторичной («антропогенной») песчаной степи с господством рыхло- и плотнодерновинных злаков (Неронов, 1998). Максимального развития они достигают на ковыльной стадии демутиации, когда доминантами становятся *Stipa capillata* и *S. sareptana*.

Восстановления прежнего обилия ксерофильных полукустарничков на современном этапе естественной демутиации песчаных массивов фактически не происходит. Основной причиной этого являются пожары, из-за легковоспламеняющихся дерновин злаков и сухого войлока на поверхности почвы в засушливый летне-осенний период. Пирогенный фактор задерживает восстановление *Artemisia lerchiana*, взрослые особи которой имеют поверхностные почки возобновления. В период работы экспедиции палы впервые были отмечены в 1995 г. и практически ежегодно повторялись в последующие сезоны. Широкое распространение и регулярность пожаров после восстановления растительного покрова в 90-е гг. сначала привело к снижению проективного покрытия и высоты растений за счет выгорания и угнетения прежде всего полукустарничков и сорно-пасквальных видов. В дальнейшем при возрастании роли дерновинных злаков и низкой нагрузке на пастбища эти показатели стали возрастать, но с 2010 г. вновь сменили тенденцию за счет увеличения выпаса и практики сенокошения злаковников в благоприятные годы.

Сокращение доли участия полукустарничков, сорно-пасквальных видов и псаммофитного разнотравья с одновременным распространением дерновинных злаков приводили к гомогенизации и снижению разнообразия растительных сообществ (индекс Шеннона снизился с 3.2 в 1994-98 гг. до 2.6 в 2008-10 гг.). Синергетический эффект снижения пастбищных нагрузок и распространения пожаров (Шилова и др., 2007) длительное время напрямую определял высокую скорость и широкий масштаб, так называемого, «остепнения» ранее деградированных фитоценозов. Гомогенизация флористического состава и структуры фитоценозов песчаных массивов, вызванная действием пожаров, привела к тому, что ранее хорошо заметная неоднородность растительного покрова стала в настоящее время физиономически практически не выражена. В связи с этим, регулярное повторение подобных нарушений в течение последних двух десятилетий выступает фактором формирования на обширной территории устойчивого рецидивного злакового субклимакса, представленного широко распространенными в настоящее время гомогенными сообществами вторичной песчаной степи.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 11-05-01066).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Неронов В.В. Антропогенное остепнение пустынных пастбищ северо-западной части Прикаспийской низменности // Успехи совр. биол. 1998. Т. 118, вып. 5. С. 597-612.

Неронов В.В. Изменение состояния биоты Черных земель Калмыкии за вековой период // Изв. РАН. Сер. геогр. 2000. № 5. С. 81-90.

Неронов В.В. Динамика биоразнообразия аридных экосистем при естественном

восстановлении (на примере Черных земель Калмыкии) // Изв. РАН. Сер. геогр. 2006. № 2. С. 111-119.

Шилова С.А., Неронов В.В., Касаткин М.В., Савинецкая Л.Е., Чабовский А.В. Пожары на современном этапе развития полупустыни юга России: влияние на растительность и население грызунов // Успехи совр. биол. 2007. Т. 127, № 4. С. 372-386.

«СТРАТЕГИЯ 2020» И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РОССИЙСКОЙ ГЕОБОТАНИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В.Ю. Нешатаев

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

Современное социально-экономическое положение России и задачи, стоящие перед российским обществом, охарактеризованы в докладе президента В.В. Путина «О стратегии развития России до 2020 года», представленном на заседании Государственного совета 8 февраля 2008 г. Эти же задачи перечислены в Распоряжении Правительства РФ от 17 ноября 2008 г., получившем название «Стратегия 2020». Президент и правительство поставили российскому обществу масштабную задачу: к 2020 г. принципиально сменить экономическую модель страны с сырьевой на инновационную. Президент считает крайне важным, чтобы планы развития страны, сформулированные в «Стратегии 2020», прошли через широкое обсуждение в российском обществе, с участием всех его институтов.

Переход на инновационный путь развития связан, прежде всего, с масштабными инвестициями в образование, науку, здравоохранение, охрану окружающей среды. Развитие национальных систем образования становится ключевым элементом глобальной конкуренции. В России есть всё: богатые традиции, и потенциал, чтобы сделать наше ботаническое образование одним из лучших в мире. Образовательная система должна вобрать в себя самые современные знания и технологии. Уже в ближайшие годы необходимо обеспечить переход к образованию по стандартам нового поколения, отвечающим требованиям современной инновационной экономики. Задача геоботаников – включиться в разработку этих стандартов и учебных пособий.

Президент отметил: «сфера образования должна стать базой для расширения научной деятельности. В свою очередь наука также обладает значительным образовательным потенциалом». Надо оказывать содействие талантливым молодым ученым, ведущим

активную исследовательскую деятельность, помогать их успешной интеграции в научную и инновационную среду. Сегодня, несмотря на то, что мы занимаем третье место в мире по числу учёных и уже входим в число лидеров по государственным расходам на научную деятельность, по её результатам мы еще далеки от передовых позиций. Это – прямое следствие слабого взаимодействия научных и образовательных организаций, государства, бизнеса, недостаточного привлечения частных инвестиций в науку.

«Стратегия 2020» предусматривает масштабную модернизацию существующих производств во всех сферах экономики. Для этого потребуется и принципиально иное качество управления предприятиями и внедрение энерго-эффективных, экономичных и экологически чистых технологий.

Президент обратил внимание на разгул коррупции в стране и на острую необходимость борьбы с ней: «Что делают центральные федеральные органы на местах, на территориях, при поддержке территориальных и местных органов – это просто ужас». На наш взгляд, проявлением коррупции в области лесоведения явилась новая схема лесорастительного районирования, утверждённая Приказом Рослесхоза от 09.03.2011. "Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации". Согласно этому районированию, большая часть Ленинградской области отнесена к среднетаёжной подзоне, в то время как по геоботаническому районированию она относится к южной тайге и подтайге. Отнесение этой территории к среднетаёжной подзоне снижает требования, предъявляемые к лесозаготовителям, касающиеся проведения лесовосстановительных мероприятий, и, по-видимому, было пролоббировано лесозаготовителями.

Леса занимают 45% территории России и играют огромную роль в её экономике, являясь источником древесины, различных видов недревесного растительного и животного сырья, а также важнейшим рекреационным ресурсом. Велика роль защитных лесов в поддержании экологического баланса, охране почв, вод, нерестилищ, редких представителей флоры и фауны.

Перед геоботаниками-лесоведами стоят следующие важнейшие задачи:

1. Уточнение национальных типологических классификаций лесов;
2. Разработка нового лесорастительного районирования РФ на научной основе, как того требует Лесной Кодекс РФ;
3. Разработка классификации природной пожарной опасности на основе региональных типологических классификаций лесов и безлесных земель;
4. Уточнение положений лесоустроительной инструкции, касающихся вопросов лесной типологии и картографирования растительности;
5. Совершенствование методов картографирования лесной растительности и лесоустройства с применением методов дистанционного зондирования Земли;
6. Разработка методических руководств по выделению, распознаванию и картографированию биологически ценных лесов для всех регионов РФ;
7. Разработка математических моделей, описывающих поведение лесных биогеоценозов в меняющихся лесорастительных условиях и при различных хозяйственных воздействиях.

В области сельского хозяйства важной задачей геоботаники является разработка типологических классификаций растительности сенокосов и пастбищ на биогеоценотической основе. Актуальным направлением следует считать разработку региональных типологических классификаций растительности городских территорий и рекреационных пригородных лесов. Перспективным представляется развитие методов индикации экологических условий по растительному покрову и уточнение региональных экологических шкал, а также решение обратной задачи: подбор ассортимента выращиваемых растений в зависимости от характеристик местообитаний и экологической амплитуды видов.

Для решения перечисленных выше задач необходимо создание и пополнение электронных баз данных и информационно-статистических систем, предназначенных для хранения и обработки больших массивов геоботанических описаний и сопряжённых с ними почвенных описаний. Эти базы данных будут основой для создания национальной

классификации растительности.

Передовые научные разработки в области дистанционного зондирования Земли и развитие информационных технологий должны привести к разработке новых методов картографирования растительности, с учетом ее свойств, важных для научных и практических целей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Путин В.В. «О стратегии развития России до 2020 года». Речь на расширенном заседании Государственного совета 8 февраля 2008.

Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 года «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации

на период до 2020 года» № 1662-р.

Приказ Рослесхоза от 09.03.2011 N 61. "Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации". (Зарегистрирован в Минюсте РФ 28.04.2011 N 20617).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАЛИВА КОРФА (ОЛЮТОРСКИЙ Р-Н КАМЧАТСКОГО КРАЯ)

В.Ю. Нешатаева¹, В.Ю. Нешатаев²

¹ Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

² Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский лесотехнический университет

Растительный покров Северной Корякии изучен очень слабо, в особенности, в южной части Корякского нагорья. Геоботанические исследования проведены в июле-августе 2012 г. на побережье залива Корфа, п-ове Говена и в прилегающей охранный зоне Корякского заповедника, а также в окрестностях с. Тиличики, с. Корф. Заложено 240 пробных площадей размерами 20 × 20 м в лесных и 10 × 10 м в стланиковых, кустарниковых, тундровых, луговых и болотных сообществах. На основании табличного анализа разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности, основанная на принципах Русской геоботанической школы. Приводим краткий перечень выделенных синтаксонов (формаций и ассоциаций).

ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ. Формация *Betuleta ermanii* – каменноберезняки. Асс. *Betuletum ermanii alnosum fruticosae* – каменноберезняк ольховниковый; *B. e. betulosum middendorffii* – к. ерниковый. Формация *Saliceta udensis* – ивняки из ивы удской. Асс. *Salicetum udensis salicosum pulchrae-alaxensis* – ивняк с подлеском из ивы аляскинской и ивы красивой.

Стланики и кустарники. Формация *Pineta pumilae* – кедрового стланика. Асс. *Pinetum pumilae oligoherbosum* – к. беднотравный; *P. p. purum* – к. мертвopoкpoвный; *P. p. hylocomiosum* – к. зеленомошный, *P. p. rhododendroso-hylocomiosum* – к. рододендроновозеленомошный; *P. p. chamaepericlymenosum* – к. дереновый. Формация *Alneta kamtschaticae* – ольхового стланика. Асс. *Alnetum kamtschaticae calamagrostidosum* – о. вейниковый, *A. k. calamagrostidoso-veratrosom* – о. чемерицево-вейниковый, *A. k. dryopteridosum* – о. папоротниковый, *A. k. rhododendrosom* – о. рододендроновый, *A. k. hierochlosom* – о. зубровковый. Формация *Sorbeta sambucifolii* – рябины бузинолистной. Асс. *Sorbetum sambucifolii calamagrostidosum* – рябинник вейниковый. Формация *Betuleta middendorffii* – березки Миддердорфа. Асс. *Betuletum middendorffii chamaemori-rubosum* – ерник морошковый, *B. m. ledoso-empetrosom* – ерник багульниково-шикшевый. Формация *Saliceta alaxensis* – ивы аляскинской. Асс. *Salicetum alaxensis iridoso-chamaepericlymenosum* – ивняк ирисово-дереновый, *S. a. calamagrostidosum* – ивняк вейниковый. Формация *Saliceta pulchrae* – ивы красивой. Асс. *Salicetum pulchrae calamagrostidosum* – красивоивняк вейниковый, *S. p. chamaepericlymenosum* – красивоивняк дереновый, *S. p. varioherboso-chamaepericlymenosum* – красивоивняк разнотравно-дереновый.

ТУНДРОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ. Формация *Cladineta* – ягельные тундры. Асс. *Cladinetum fruticosum* – кустарничково-ягельная, *C. caricosum van-heurckii* – осоково-кладониевая, Формация *Alectorieta nigricantis* – алекториевые тундры. Асс. *Alectorieta*

nigricantis fruticosum – кустарничково-алекториевая. Формация *Empetreta sibirici* – шикшевая. Асс. *Empetretum sibirici fruticosum* – шикшовник кустарничковый, *E. s. lathyrosum japonici* – ш. чиновый, *E. s. chamaepericlymenosum* – ш. дереновый, *E. s. vaccinosum* – ш. голубичный, *E. s. fruticoso-hylocomiosum* – ш. кустарничково-моховой. Формация *Vaccinieta uliginosi* – голубичная. Асс. *Vaccinietum uliginosi cladinosum* – лишайниково-голубичная, *V. u. empetrosum* – шикшево-голубичная, *V. u. salicosum arcticae* – ивково-голубичная. Формация *Arctoeta alpinae* – арктоуса альпийского. Асс. *Arctoetum alpinae empetrosum* – арктоусник шикшевый, *A. a. diapensiosum* – диапенсиево-арктоусовая. Формация *Dryadeta punctatae* – дриады точечной. Асс. *Dryadetum punctatae diapensiosum* – диапенсиево-дриадовая. Формация *Rhododendreta aurei* – рододендрона золотистого. Асс. *Rhododendretum aurei uliginosi vaccinosum* – голубично-рододендроновая. Приморские и субальпийские луговинные тундры. Формация *Saliceta arcticae* – ивы арктической. Асс. *Salicetum arcticae chamaepericlymenosum* – дереново-ивковая, *S. a. varioherbosum* – разнотравно-ивковая, *S. a. geraniosum* – гераниево-ивковая; Формация *Saliceta fuscicentis* – ивы чернеющей. Асс. *Salicetum fuscicentis caricosum* – осоково-ивковая луговина. Формация *Rhododendreta camtschatici* – рододендрона камчатского. Асс. *Rhododendretum camtschatici varioherbosum* – разнотравно-рододендроновая. Формация *Phyllodoceta caeruleae* – филлодоце сизой. Асс. *Phyllodocetum caeruleae sieversiosum* – сиеверсиево-филлодоцевая. Формация *Betuleta exilis* – березки тощей. Асс. *Betuletum exilis ledosum* – кустарничково-ерниковая, *B. e. chamaemori-rubosum* – морошково-ерниковая.

ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ. Формация *Saxifrageta cherlerioidis* – камнеломки шерлериевидной. Асс. *Saxifragetum cherlerioidis leontopodiosum* – эдельвейсово-камнеломковая. Формация *Geranieta erianthi* – разнотравно-гераниевые луга. Асс. *Geranietum erianthi varioherbosum* – разнотравно-гераниевая. Формация *Calamagrostideta purpureae* – веиниковые луга. Асс. *Calamagrostidetum purpureae urticosum* – крапивно-веиниковая, *C. p. cirsiosum* – бодяково-веиниковая, *C. p. geraniosum* – гераниево-веиниковая. Формация *Irideta setosae* – ирисовые луга. Асс.: *Iridetum setosae varioherbosum* – разнотравно-ирисовая, *I. s. calamagrostidosum* – веиниково-ирисовая. Формация *Chamaepericlymeneta suecici* – дереновая. Асс. *Chamaepericlymenetum geraniosum* – гераниево-дереновая. Формация *Leymeta mollis* – приморские волоснецовые луга. Асс. *Leymetum mollis ligusticosum* – лигустиково-волоснецовая.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТ. Формация *Saliceta fuscicentis* – ивы чернеющей. Асс. *Salicetum fuscicentis caricosum rariflorae* – осоково-ивковая, *S. f. sphagnosum* – осоково-ивково-сфагновая. Формация *Uliginiherbeta* – болотнотравяная. Асс. *Uliginiherbetum caricosum cryptocarpae* – осоково-сабельниковая. Формация *Herbosphagneta* – травяно-сфагновая. Асс. *Herbosphagnetum squarrosi comarosum* – сабельниково-сфагновая, *H. cuspidati menyanthosum* – вахтово-сфагновая, *H. cuspidati trichophorosum caespitosae* – болотницево-сфагновая. Формация *Magnocariceta* – крупноосочники. Асс. *Magnocaricetum cryptocarpae* – осоки скрытоплодной, *M. rostratae* – осоки носатой, *M. appendiculatae* – осоки придатконосной. Формация *Cariceta rotundatae* – осоки кругловатой. Асс. *Caricetum rotundatae purum* – осоки кругловатой. Формация *Sphagneta* – сфагновая. Асс.: *Sphagnetum cuspidati ranunculosum pallasii* – лютиково-сфагновая, *S. c. caricosum rotundatae* – кругловатоосоково-сфагновая, *S. c. caricosum stantis* – прямоостоячеосоково-сфагновая. Асс. *S. c. caricosum rariflorae-stantis* – осоково-сфагновая. Формация *Hypneta* – гигрофильно-гипновая. Асс. *Hypnetum caricosum stantis* – прямоостоячеосоково-гипновая, *H. eriophorosum russeoli* – пушицево-гипновая, *H. epilobiosum hornemannii* – кипрейно-гигрофильно-гипновая, *H. caricoso-equisetosum* – хвощово-осоково-гипновая.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРИМОРСКИХ МАРШЕЙ. Формация *Hippurideta tetraphyllae* – хвостника четырехлистного. Асс. *Hippuridetum tetraphyllae*. Формация *Cariceta cryptocarpae* – осоки скрытоплодной. Асс. *Caricetum cryptocarpae*. Формация *Dupontietum psilosanthae* – дюпонции голоцветковой. Асс. *Dupontietum psilosanthae*. Формация *Puccinellietum phryganodis* – бескильницы ползучей. Асс. *Puccinellietum phryganodis*. Формация *Cariceta subspathaceae* – осоки обертковидной. Асс. *Caricetum subspathaceae*. Формация *Cariceta glareosae* – осоки галечной. Асс. *Caricetum glareosae*. Формация

Potentillietea egedii – лапчатки Эгед. Асс. *Potentillietum egedii*. Формация *Arctopoeta eminentis* – арктомятлика выдающегося. Асс. *Arctopoetum eminentis*. Формация *Junceta arctica* – ситника арктического. Асс. *Juncetum arctica*.

Выявленное ценотическое разнообразие составило 78 ассоциаций, отнесенных к 44 формациям и 8 типам растительности. Наши исследования позволили значительно дополнить научные знания о разнообразии растительности Северной Корякии.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ФОРМИРОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОЗЕР ТОБОЛ-ИШИМСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

С.А. Николаенко

Тюмень, Институт проблем освоения Севера СО РАН

Диапазон минерализации, в котором встречаются макрофиты, в Тобол-Ишимской лесостепи составляет 0,1–70,8 г/л, что позволяет проследить влияние этого фактора на фитоценотическую структуру водоемов территории. Всего было исследовано 25 водораздельных озер, которые были разделены на 3 группы по степени их минерализации: пресные (до 1 г/л), условно-пресные (1,1–3,0 г/л), солоноватые (3,1–25,0 г/л) и соляные (свыше 25 г/л) (Алекин (1970, Свириденко, 2000). Обработка описаний и классификация растительности проводилась в соответствии с методикой эколого-фитоценотического подхода. Классы и группы формаций выделены по Б.Ф. Свириденко (2000).

В целом, растительность водораздельных озер Тобол-Ишимской лесостепи по синтаксономическому разнообразию довольно бедна и представлена 60 ассоциациями относящимися к 25 формациям и 2 подтипам одного типа континентальной макрофитной растительности (пресноводной и соляноводной). Первостепенное участие в сложении растительного покрова озер Тобол-Ишимской лесостепи принадлежит сообществам, относящимся к гелофитным и гидатофитным формациям. Наиболее устойчивыми к засолению являются *Phragmiteta australis*, *Scirpeta lacustris*, *Bolboschoeneta maritimi* (гелофитные формации) и *Potamogetoneta pectinati*, *Lemneta trisulcae* (гидатофитные формации). Было замечено, если ассоциация состоит из двух и более доминирующих видов, то ее встречаемость в разноминерализованных озерах ограничивается видом с более узким диапазоном солевыносливости.

В классе гелофитных формаций (надводная растительность) с увеличением минерализации происходит упрощение структуры растительных сообществ. Так, в диапазоне 0,1–8 г/л надводная растительность представлена преимущественно многоярусными сообществами, а при минерализации 8,1–25 г/л, то есть в сильносолоноватых водоемах, монодоминантными фитоценозами.

Наиболее чувствительным к уровню концентрации солей является класс наводной растительности (плейстофитные формации), здесь максимальное ценотическое разнообразие наблюдается только в пресных озерах, где доминируют многоярусные сообщества. Условно-пресные озера наоборот отличаются преобладанием монодоминантных ценозов плейстофитов. Сообщества надводной растительности распространены в узком диапазоне минерализации (0–3 г/л). Только три формации (*Hydrocharieta morsus-ranae* и *Persicarieta amphibii*, *Lemneta minoris*) отмечены в условно-пресных озерах (1–3 г/л), а *Nymphaeeta candidae*, *Nuphareta luteae*, *Potamogetoneta natantis* развиваются исключительно в пресных водах с минерализацией, не превышающей 1 г/л.

В классе подводной (гидатофитной) растительности с увеличением минерализации наблюдается упрощение ценотической структуры сообществ. Многоярусные фитоценозы встречаются только в пресных и условно-пресных озерах. Структура гидатофитных формаций слабосолоноватых озер представлена исключительно монодоминантными и одноярусными сообществами, а сильносолоноватых водоемов – монодоминантными фитоценозами формаций *Potamogetoneta pectinati* и *Lemneta trisulcae*. Сообщества, состоящие из особей одного вида неравноценны по своему происхождению, в одних

случаях это начальные стадии формирования растительных сообществ, в других – длительно существующие сообщества, выдерживающие крайние условия среды (Матвеев, 1990, цит. по Свириденко, 2000). Таким образом, преобладание монодоминантных сообществ в солончатых водоемах можно считать признаком стабильности их растительности, так как, в большинстве случаев, им принадлежит главная ценообразующая роль в условиях повышенной минерализации озерных вод.

Экологическая пластичность видов водных и прибрежно-водных растений приводит к тому, что они могут формировать сообщества в различных местообитаниях. Наличие солончаков по берегам озер обуславливает появление в прибрежной растительности исследуемой территории таких галофитов, как *Plantago salsa*, *Halimione pedunculata*, *Tripolium vulgare*, *Triglochin maritima*, *Suaeda corniculata*, *Glaux maritima*, *Hordeum brevisubulatum*, *Glaux maritima*, *Hordeum brevisubulatum*. Водосборы большинства исследованных водоемов распаханы, что способствует появлению в прибрежной флоре сорных растений (*Convolvulus arvensis*, *Lepidium latifolium*, *Eriophorum polystachyon*, *E. vaginatum* и др.).

Таким образом, для ценотической структуры растительности озер Тобол-Ишимской лесостепи можно выделить несколько особенностей.

В пресных озерах классы гелофитных и плейстофитных формаций отличаются наибольшей структурной сложностью и представлены преимущественно многоярусными сообществами, многие из которых имеют переходный характер. В классе гидатофитных формаций преобладают одноярусные фитоценозы. По степени ценотического разнообразия растительности, пресные озера занимают первое место.

Растительность условно-пресных озер характеризуется самыми высокими показателями ценотического разнообразия класса гелофитных формаций, возрастает число одноярусных сообществ. Класс плейстофитных и гидатофитных формаций сложен исключительно монодоминантными одноярусными фитоценозами.

Структура слабосолончатых озер представлена многоярусными ценозами гелофитных формаций и монодоминантными сообществами гидатофитов. Класс плейстофитов в этой группе озер отсутствует.

Растительность сильносолончатых озер складывается преимущественно монодоминантными сообществами гелофитных и гидатофитных классов формаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л. Гидрометеоздат, 1970. 444 с.
- Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. Омск, 2000. 196 с.

ОЦЕНКА ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ВЕРХНИХ ПОЯСОВ ГОР СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО УРАЛА

Н.Н. Никонова, Л.А. Пустовалова, О.А. Ерохина, Е.А. Шурова

Екатеринбург, Институт экологии растений и животных УрО РАН

Для разработки мер по охране уникального растительного мира высокогорий, представляющего большую ценность как с теоретической, так и с практической точек зрения, необходимо знание общих закономерностей флористического разнообразия в разных горных регионах и высотных поясах. Проведена сравнительная оценка флористического разнообразия сосудистых растений высокогорной части Северного и Южного Урала в рамках вертикальной дифференциации ландшафтов по П.Л. Горчаковскому, (1975). Сравнивались 4 ботанико-географических объекта I и II порядка: Северный и Южный Урал, Конжаковский Камень и Ирмель, достаточно полно изученные во флористическом и ценотическом отношении. К высокогорьям отнесены пояса: холодногольцовопустынный, горнотундровый, подгольцовый и верхняя часть горнолесного.

В программе «Access» разработана электронная база данных флоры сосудистых растений на территорию Северного и Южного Урала. В структуру базы положены

результаты полевых исследований авторов, литературные данные и материалы Гербария Института экологии растений и животных УрО РАН (Sver).

Для каждого вида растений в базу включены следующие характеристики: наименование вида, рода и семейства, встречаемость, положение в системе высотной поясности, принадлежность к тому или иному зональному, географическому, ценобитическому элементу флоры, экологической группе, жизненной форме. Особое внимание уделено эндемичным и реликтовым видам. Закономерности распространения видов растений устанавливались путем сопоставления их встречаемости в регионах I и II порядка, с выявлением сходства и различия между ними.

Сравнительная оценка флористического разнообразия на уровне регионов I порядка показала, что всего в высокогорной части Северного и Южного Урала отмечено присутствие 645 видов сосудистых растений, относящихся к 71 семейству, 249 родам. Из указанного общего числа на Северном Урале встречается 567 видов, а на Южном – 409 видов. Общих (связующих) видов для регионов I порядка 331, коэффициент флористической общности (K_s) составляет 51,3%. Такую же закономерность демонстрируют флоры регионов II порядка – Конжаковский Камень и Ирмель (191 и 70 видов), связующих видов 50 ($K_s = 23,8\%$). Высокогорная флора Северного Урала богаче аналогичной флоры Южного и черты ее своеобразия выступают более отчетливо. Уровень богатства горных флор сосудистых растений регионов I и II порядков уменьшается с севера на юг.

Анализ распространения видов по поясам в регионах I порядка показывает, что наиболее разнообразен по видовому составу подгольцовый пояс (465 видов). Повышенное флористическое богатство связано с комплексным характером растительности этого пояса, так называемый «краевой эффект»; горнотундровый пояс включает (371 вид), верхняя часть горнолесного пояса (146 видов) и холодногорнопустынный (42 вида).

В результате анализа семейственно-видового спектра флоры в целом для Северного и Южного Урала установлено, что 10 ведущих семейств охватывающих 61,9% видов флоры: Cyperaceae (72 вида), Asteraceae (70), Rosaceae (67), Poaceae (59), Caryophyllaceae (28), Ranunculaceae (26), Scrophulariaceae (23), Salicaceae (19), Fabaceae (19), Orchidaceae (17).

В спектре ведущих родов горной флоры регионов I порядка род *Carex* представлен наиболее богато (54 вида), из них 8 реликтовых видов. Род *Alchemilla* содержит 39 видов, из них 25 эндемичных и реликтовых видов, род *Hieracium* – 26 видов, из них 15 эндемичных и реликтовых. Это говорит о том, что высокогорья продолжают оставаться очагом флорогенеза, особенно сем. Cyperaceae, Rosaceae, Asteraceae.

При выяснении формирования флористических комплексов проведено сравнение соотношения зональных и географических элементов в высокогорной флоре Северного и Южного Урала. Установлено, что она является бореальной с преобладанием евразийского географического элемента (24,8%). Своеобразие флоры определяется высоким процентом уральского геоэлемента (20,3%) особенно в горной и арктогорной зональных группах. Циркумполярный геоэлемент составляет (14,4%) с преобладанием арктогорных, гипоарктических и арктических групп. Остальные геоэлементы высокогорной флоры голарктический (11,6%), европейский (9,8%), сибирский (6,2%), евросибирский (5,7%), азиатский (4,4%), космополитный (1,7%), восточно-европейский (1,1%) представлены также в основном бореальной группой.

Проведен анализ ценобитических групп высокогорной флоры, выделенных на основе приуроченности вида к определенному типу местообитаний. Преобладают эвритопные виды (19,4%), обладающие широкой экологической амплитудой. В высокогорьях развиты ценобитические группы тундровых видов (18,1%), лесных (16,9%), скальных (12,3%), лесолуговых (11,3%), луговых (8,4%), болотных (5,6%), лугово-болотных (2,4%), лесостепных (2,3%), лесо-болотных (2,0%) и степных видов (1,3%). Экологический состав флоры различен, что отражает разнообразие физико-географических условий. Ведущее место во флоре занимают мезофиты (39,7%), гигрофиты (16,0%) и психрофиты (12,4%). Доля ксерофитов незначительна (2%). Большой процент (20,5%) имеют виды с промежуточными экологическими характеристиками. Выделяется группа петрофитов (около 10%). Можно

предположить, что формирование основного ядра флоры высокогорного Урала происходило в условиях то умеренного, то избыточного увлажнения при довольно низких температурах. Большой процент промежуточных экологических групп, вероятно, свидетельствует о том, что и в настоящее время сохраняются подобные условия. В горной флоре преобладают травянистые многолетники (563 вида), кустарники (41), кустарнички и полукустарнички (23), деревья (18).

Фиторазнообразие модельных горных массивов Конжаковский камень (Северный Урал) и Ирмель (Южный Урал) рассматривалось также на ценоотическом уровне. Составлены карты растительности этих территорий в масштабе 1:25000. Структура и пространственное распределение растительного покрова горных массивов наиболее эффективно отражается при комплексном использовании дистанционного и наземного методов изучения. С помощью барометрического нивелирования определялась высотная приуроченность сообществ к разным формам рельефа. Основными картируемыми единицами являются фитоценохоры: для Конжаковского камня установлено 16, для Ирмеля – 40. В результате анализа фиторазнообразия выявлены специфические особенности регионов I и II порядка, установлены уникальные растительные сообщества.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ и Правительства Свердловской области № 13-04-96057 «Биологическое разнообразие флоры Урала (Свердловская область): эколого-географические аспекты».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горчаковский П.Л. Растительный мир высокогорного Урала. М., 1975. 283 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПАКЕТОВ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ГЕОБОТАНИКЕ

А.Б. Новаковский

Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Одной из достаточно сложных задач современной геоботаники является поиск методов и подходов для полуавтоматического анализа больших объемов накопленного материала. Существует множество программных продуктов предназначенных для проведения статистических расчетов и визуального представления данных: Statistica, SPSS, PC-ORD, CANOCO и т.п. Здесь мы познакомим читателя с двумя принципиально разными программными комплексами обработки данных: среда "R" и модуль "GRAPHS".

В системе R реализован достаточно своеобразный метод взаимодействия с пользователем – командная строка. Пользователь вводит команду, или функцию, а результат ее исполнения отображается на экране. Можно сказать, что R это язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой. Возможности применения среды R достаточно обширны: вычисление средних величин, стандартных ошибок, построение доверительных интервалов, проверка статистических гипотез, кластерный и ординационный анализ. Дистрибутив пакета R можно скачать по адресу: <http://cran.r-project.org/bin/windows/base/>. Для более удобной работы с пакетом можно установить специальную оболочку "R-Studio", которая находится по адресу: <http://www.rstudio.com/ide/download/>. Одним из существенных достоинств программы является большое количество модулей (более 2000), расширяющих его возможности в самых различных областях, начиная от геоботанических исследований и заканчивая анализом экспрессии генов и ГИС технологиями.

Не останавливаясь подробно на синтаксисе языка R, приведем несколько примеров. В качестве исходных данных анализируется сводная таблица, состоящая из 15 геоботанических описаний в которых отмечено 69 видов сосудистых растений. В нашем случае не играет роли, какая именно растительность анализируется, поэтому оставим ее описание за скобками. Только отметим, что в первой строке таблицы стоят номера описаний, а в первой колонке – названия видов. Для взаимодействия с системой R необходимо записать существующий файл в формате CSV (Comma-Separated Values – файл

с разделителями "запятые"). Для определенности дадим ему название "example.csv" и поместим в папку "d:\Temp".

Ниже показан код в системе R для построения гистограммы по количеству встретившихся видов в описаниях.

```
ex<-read.table(file="d:/Temp/example.csv", sep=";", header=T, dec=",") #Чтение
данных из файла
ex<-ex[-1] #Убираем первую колонку (с названиями видов)
ex <- ex[,]>0 #Проверяем какие значения стоят в ячейках (больше нуля или равно
нулю)
ex <- apply(ex, 2, sum) #Суммируем количество ненулевых ячеек для каждой колонки
barplot(ex) #Выводим диаграмму
```

Примечание. Все, что написано правее символа "#" – комментарий, который не влияет на работу алгоритма.

Следующий пример показывает, как можно провести кластерный анализ и построить дендрограмму сходства между описаниями:

```
ex<-read.table(file="d:/Temp/example.csv", sep=";", header=T, dec=",") #Чтение
данных из файла
ex<-ex[-1] #Убираем первую колонку (с названиями видов)
ex <- t(ex) #транспонируем таблицу (меняем строки и столбцы таблицы местами)
ex<-dist(ex) #Расчет матрицы расстояний (используется евклидово расстояние)
plot(hclust(ex)) #Построение дендрограммы (иерархический кластерный анализ)
```

Последний скрип иллюстрирует, возможности по ординации описаний. Следует отметить, что функция ординации изначально не была заложена в систему R. Для ее реализации потребовалось подключить дополнительный модуль "Vegan". Функция подключения выглядит так: `install.packages("vegan")`.

```
library("vegan") #Подключение библиотеки
ex<-read.table(file="d:/Temp/example.csv", sep=";", header=T, dec=",") #Чтение
данных из файла
ex<-ex[-1] #Убираем первую колонку (с названиями видов)
ord <- metaMDS(ex) #Построение ординации
plot(ord, display = "species", type = "t") #Отображение полученной ординационной
диаграммы
```

Таким образом, работа с программой R основывается на написании небольших программ (скриптов), в которых пользователь задает алгоритм обработки данных. К сожалению, подобный подход очень часто вызывает затруднения у специалистов биологов. С другой стороны, он позволяет полностью решать практически любые статистические задачи по обработке данных и не ограничивает его набором заранее реализованных алгоритмов. Кроме того, неоспоримым преимуществом системы R является ее свободное распространение, без какой либо платы.

Противоположный подход применен в разработанном нами программном модуле «GRAPHS», который является надстройкой над Microsoft Excel. Тесная интеграция позволяет использовать все средства Excel без ограничений при подготовке данных для анализа. Кроме того, фактически, Microsoft Excel является стандартом в сфере хранения и обработки данных, поэтому все другие программные средства в той или иной степени совместимы с Excel.

На сегодняшний день в программном модуле "GRAPHS" реализованы следующие алгоритмы обработки данных: автоматический расчет коэффициентов сходства (Жаккара, В результате будут получены детальные количественные характеристики, отражающие закономерности трансформации и динамики растительного покрова горных вулканических территорий Камчатки, будет выявлено ценотическое разнообразие растительных сообществ в районах современного вулканизма. Будет проведен количественный анализ растительного покрова на постоянных пробных площадях, заложенных в 2006-2007 гг. (до последнего извержения). Будет составлена серия разновременных геоботанических карт, отражающих динамику и трансформацию растительного покрова в результате двух

крупных вулканических извержений. Полученные в результате выполнения проекта новые данные будут использованы для прогнозирования состояния растительного покрова после крупных вулканогенных катастроф. Схеренсена-Чекановского, меры включения), корреляции (Пирсона, Кэнделла) и сопряженности (Бравэ, Дайеса); автоматическое определение индексов биоразнообразия (Шеннона, Симпсона, Маргелефа и т.п.); построение ординационных диаграмм (методами ССА, DCA, NMS); кластерный анализ (метод ближайшего соседа, взвешенных групповых средних, метод Варда); визуализация данных при помощи теории графов и использование различных алгоритмов теории графов для анализа.

Более подробно с возможностями модуля можно ознакомиться на сайте <http://www.m-graphs.com>.

ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СОЛОНЦОВОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ФЛУКТУАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТА И ПАСТИЩНОЙ НАГРУЗКИ

Н.М. Новикова, Н.А. Волкова, А.А. Вышивкин, М.Б. Шадрина

Москва, Институт водных проблем РАН

Для аридных и субаридных районов, к которым относится территория Прикаспийской низменности, проблема современной динамики растительного покрова весьма актуальна, поскольку растительность – естественный природный ресурс, используемый для основного вида ведения хозяйства – пастбищного животноводства. В связи с этим целью исследований, выполнявшихся в 2002-2010 гг. на Джаныбекском стационаре Института лесоведения РАН и в его окрестностях, было поставлено изучение современной динамики растительности в естественном режиме (в условиях заповедного участка) и под влиянием регулируемого выпаса.

Район исследований. Рассматриваемая территория на северо-западе Прикаспийской низменности, располагающаяся к северу от 48° с.ш. относится к южной подзоне степной зоны, к району, где формируются самые ксерофитные из степных сообществ – полукустарничково-дерновиннозлаковые опустыненные, с господством формаций *Stipaeta sareptana* и присутствием в качестве содоминантов полукустарничковых полыней *Artemisia pauciflora* и *A. lerchiana*. В Европе они встречаются только здесь, в юго-восточной части степной зоны, на границе с пустыней. Растительность района стационара представлена трехчленным комплексом с преобладанием чернополынно-прутняковых (*Kochia prostrata*-*Artemisia pauciflora*) сообществ на солонцах на микроповышениях, остроцово- или житняково-ромашниковых (*Leymus ramosus*, *Tanacetum achilleifolium*-*Agropyron desertorum*) а также ромашниково-прутняковых (*Kochia prostrata*-*Tanacetum achilleifolium*) на светлокаштановых почвах микросклонов и злаково-разнотравных сообществ с господством ковылей, типчака и пырея ползучего (*Stipa lessingiana*, *S. sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Elytrigia repens*) и разнотравья, представленного грудницей шерстистой (*Galatella villosa*), юринеей многоцветковой (*Jurinea multiflora*) и др. на темноцветных черноземновидных почвах.

Климат и его изменение с 1950-х гг. Исследуемая территория располагается в степной зоне, вблизи границы с пустынной. Современные тенденции в изменении климата проявляются в положительных трендах увеличения температуры воздуха за счет холодного периода, возрастании осадков за счет летнего периода и колебаний значений ГТК, что в целом соответствует выявленной для территории Русской равнины тенденции гумидного потепления. Однако ежегодные колебания климатических параметров очень высоки. Наши расчеты показали, что для территории Джаныбека с 1951 по 2009 г. среднее многолетнее значение ГТК составляет 0.47, т.е. соответствует пустынным условиям, т.к. граница степи и пустыни проводится по значению ГТК равному 0.5. В период наблюдений отмечались повышенные значения ГТК. Тренд его изменения, рассчитанный за период с 1950-х гг. положительный и стремится от

пустынных условий увлажнения к степным, его переход через значение 0,5 произошел в конце 1980-х гг., но согласно статистической оценке, он незначим ($r=0.13$).

Повышение температур холодного периода имеет важное экологическое следствие: уменьшился поверхностный сток талых вод, что способствует увеличению влагонакопления и влагообеспеченности растений на микроповышениях с солончаковыми солонцами, откуда вода ранее периодически стекала в понижения рельефа и это стало ведущим экологическим фактором в изменении растительности данной территории.

Трансформация растительности солонцового комплекса под влиянием изменения климата рассматривалась на основании сопоставления современного растительного покрова солонцового комплекса заповедной территории с его состоянием в 1950-е гг., описанным в работах И.В. Каменецкой (1952) и других. Проведенное С.П. Сухоруковым (2005) исследование флоры стационара, насчитывающей по данным Т.К. Гордеевой и И.В. Ларина (1965) 108 видов сосудистых растений, показало, что существенных изменений в таксономическом составе растительности за полувековой период не произошло. В разные периоды наблюдений общие списки встреченных видов мало отличались. Лидирующими стабильно являются семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*. В структуре солонцового комплекса заповедного участка сохраняется его основная особенность – трехчленная комплексность, охарактеризованная в 1950-е гг. Совокупность изменений растительности выявила тенденцию к мезофитизации. Основные перемены произошли за счет изменения фитоценотической роли и распределения видов на элементах микрорельефа. Наиболее существенные изменения отмечены на микроповышениях. Здесь роль доминанта перешла от *Artemisia pauciflora* к *Kochia prostrata*, в составе сообществ появились в небольшом обилии молодые растения *Festuca valesiaca* и *Agropyron desertorum*. Сходство видового состава растительных сообществ на разных элементах рельефа по сравнению с 1950-ми гг. возросло. В наибольшей степени увеличилось сходство между микроповышениями и западинами (с 19 до 35%), наименьшие изменения произошли в сходстве видового состава растений на микроповышениях и склонах. Иными словами, видовой состав микроповышений изменился наиболее сильно в сравнении с видовым составом сообществ на других элементах микрорельефа.

Изучение изменения растительности методом трансект от заповедного участка к перевыпасу показало, что в условиях перевыпаса структура растительного покрова упрощается, комплекс часто становится двучленным за счет выпадения сообществ, характерных для склонов. Растительные сообщества, встреченные на трансекте, организованы в сукцессионные ряды, отражающие последовательность их смены под влиянием усиления пастбищной нагрузки на разных элементах рельефа солонцового комплекса. На участках с перевыпасом доминируют плохоедаемые и непоедаемые виды (*Petrosimonia triandra*, *Ceratocarpus arenarius*, *Ceratocephala testiculata*), предотвращающие развитие деградации почв. Благодаря методу трансект удалось получить количественные зависимости и наглядно показать снижение в сообществах высоты растений, видового богатства и общего проективного покрытия в соответствии с градиентом пастбищной нагрузки. Наиболее благоприятное состояние растительности отмечено на участке со слабым выпасом. Девять видов, распространенных только на территории заповедного участка, отнесены к группе угрожаемых и следует считать, что заповедный участок Джаныбекского стационара способствует их сохранению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Каменецкая И.В. Естественная растительность Джаныбекского стационара // Тр. комплексной науч. экспедиции по вопр. полезащитного лесоразведения. М.: АН СССР, 1952. Т. 2, вып. 3.

С. 101-151.

Каменецкая И.В., Т.К. Гордеева, И.В. Ларин Структура и динамика естественной растительности в районе Джаныбекского стационара // Тр. Ин-та леса. М.: АН СССР, 1955. Том XXV. С. 175-211.

Сухоруков А.П. Конспект видов сосудистых растений Джаныбекского стационара и его окрестностей. М.: Маке Пресс, 2005. 34 с.

ДИНАМИКА ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ СУКЦЕССИИ ЗАЛЕЖНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

А.Л. Нураева, О.Г. Бембеева, Р.Р. Джапова
Элиста, Калмыцкий государственный университет

В пределах Республики Калмыкия северная часть Прикаспийской низменности между р. Волгой и Сарпинскими озерами называется Сарпинской низменностью.

Данные по динамике восстановительной сукцессии растительности получены в результате полевых наблюдений на богарных залежных участках в 2010-2012 гг. Выбор участков проведен по материалам предыдущего крупномасштабного (1 : 25000, 1 : 50000) геоботанического обследования территории (Материалы..., 1986-1989). Количество исследованных залежных участков – 31. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с методиками геоботанического обследования (Александрова, 1964). Для выяснения хода деградации параллельно описывали прилегающие целинные участки. Латинские названия видов растений приведены по С.К. Черепанову (1995).

Зональными почвами Сарпинской низменности являются каштановые (подтип светлокаштановые) почвы. Для северной и северо-западной частей низменности характерны легкосуглинистые светлокаштановые почвы (Бакинова и др., 1999). На остальной территории преобладают супесчаные солонцеватые почвы.

В первые годы на залежах развивается бурьянистая или однолетниковая растительность. Видовое богатство залежей неустойчиво: может быть несколько доминантов или один, например, монодоминантные залежи с *Anisantha tectorum*, *Ceratocarpus arenarius*, *Salsola australis*. Кроме этих видов на бурьянистых залежах обычны также *Bromus squarrosus*, *B. japonicus*, *Descurainia sophia*, *Sisymbrium altissimum*, *Setaria viridis*, *Centaurea diffusa*, *Bassia sedoides*, *Atriplex tatarica*, *Chenopodium album*, *Amaranthus albus*.

Уже на второй год в относительно однородном травостое залежей появляются пятна *Leymus ramosus* или *Artemisia austriaca*. Растительные сообщества с доминированием этих видов окончательно формируются к 5-7 году. В этих сообществах еще сохраняются однолетние виды первой стадии сукцессии, а по мере уплотнения почвы возрастает проективное покрытие *Artemisia lerchiana*, *Agropyron desertorum*, *Achillea leptophylla*, *Kochia prostrata*. Отметим, что на почвах тяжелого гранулометрического состава в равной степени развиваются острцовые и полынные растительные сообщества, на почвах легкого состава (супесчаных и песчаных) нами отмечены только острцовые фитоценозы.

Постепенно острцовый и полынный травостой изреживаются, и растительный покров становится преимущественно лерхопольным. Параллельно с полынью Лерха в травостое развиваются многолетние плотнoderновинные злаки: *Stipa capillata*, *St. sareptana*, *St. lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*. На легких почвах кроме вышеуказанных видов отмечен *Agropyron fragile*.

На последней стадии восстановительной сукцессии на суглинистых почвах могут сформироваться растительные сообщества с доминированием одного или нескольких дерновинных злаков: лерхопольно-ковыльные, ковыльные, лерхопольно-злаковые. Для залежей на почвах легкого состава характерны также лерхопольно-ломкожитняковые, ломкожитняковые фитоценозы.

Обычно для выращивания сельскохозяйственных культур распахивались участки со светлокаштановыми почвами. Поскольку растительный покров на исследуемой территории комплексный, то были распаханы и солонцы, входящие в состав почвенно-растительных комплексов.

Однолетниковая стадия на солонцах каштановых обычно представлена следующими видами: *Bassia sedoides*, *Ceratocarpus arenarius*, *Atriplex tatarica*, *Salsola australis*,

Petrosimonia oppositifolia. В качестве субдоминантов могут быть *Descurainia sophia*, *Salsola australis*, *Lepidium perfoliatum*.

Постепенно в травостое однолетниковых сообществ возрастает обилие полукустарничковых полыней, и на залежных участках со средними солонцами восстанавливаются лерхополынные, а на мелких солонцах – чернополынные фитоценозы. Наши наблюдения подтверждают данные В. Ф. Максимовой (1957), что в связи с улучшением условий среды (после распахки улучшается аэрация, гидрологический режим почвы) в растительных сообществах залежей на солонцах высота травостоя в 1,5–2,0 раза выше по сравнению с одноименными целинными сообществами.

На основании анализа результатов исследования полагаем, что на светло-каштановых суглинистых почвах Сарпинской низменности процесс восстановительной сукцессии растительности богарных залежей может протекать в 4 стадии: 1) однолетниковая (1-4 года залежности); 2) корнеотпрысковая и корневищная (3-7 лет залежности); 3) полукустарничковая (6-10 лет залежности); 4) полукустарничково-дерновиннозлаковая (10-15 лет залежности). В процессе демутиации растительности солонцов каштановых на богарных залежах можно выделить 3 стадии: 1) однолетниковую (1-4 года залежности); 2) однолетниково-полукустарничковую (4-6 лет залежности); 3) полукустарничковую (6-10 лет залежности).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л., 1964. С. 300-407.

Бакинова Т.И., Воробьева Н.П., Зеленская Е.А. Почвы Республики Калмыкия. Изд-во СКНЦ ВШ. Элиста, 1999. 116 с.

Максимова В.Ф. Динамика растительного покрова в связи с хозяйственной деятельностью

человека // Тр. Прикасп. экспедиции. М.: Изд-во МГУ, 1957. С. 97-115.

Материалы геоботанических обследований природных кормовых угодий по Октябрьскому и Юстинскому районам Калмыкии 1986-1989 гг. Калмыцкий филиал института «Южгипрозем».

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Л.: Наука, 1995. 990 с.

НАЧАЛЬНЫЕ СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ НА ОБСОХШЕМ ДНЕ СЕВЕРНОГО АРАЛА: ФИТОЦЕНОЗЫ И ПОЧВЫ

И.В. Панкратова

Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

Прошло около 10 лет с того момента как исчезло Аральское море. Событие как печальное так и интересное, так как мы оказались свидетелями великой трансформации прибрежных и морских экосистем в сухопутные. На наших глазах началась и продолжается эта природная перестройка, затронувшая все компоненты региональных экосистем. Мониторинговые исследования, проведенные нами, показали что первыми стали трансформироваться подводные экосистемы, вышедшие на дневную поверхность. При обсыхании моря обнажились прежде всего подводные фитоценозы – монодоминантные сообщества zostеры, или взморника (*Zostera noltii* Нормен.), которые превратились в засохшие валы. Именно они послужили основой для формирования первичного рельефа. Правда, эти структуры быстро разрушались под воздействием ветровой эрозии. Валы чередовались с участками мелководий лагун, где еще сохранялись альгоценозы из нитчатых зеленых водорослей, энтероморфы, кладофоры и фитопланктона из представителей пиропитовых (*Peridinium achromaticum* Lev.), синезеленых (*Meristipedia tenuissima* Lemm.), диатомовых (р. *Nitzschia*, *Surirella ovata* и др) и зеленых водорослей (*Ankistrodesmus angustis* Bern, *Koliella longiseta* Korsh). Под воздействием бактерий и актиномицетов шло активное разрушение валов взморника, в высыхающих лагунах также шел микробиологический процесс. За счет ветровой эрозии происходило нивелирование условий в этих первичных элементах рельефа и подготовка их к заселению высшими растениями. Именно здесь появляются первые временные сообщества из лебеды (*Atriplex*

tatarica L.= *A. pratovii* Suchor.) Они приурочены к бывшим валам погребенного взморника, имеют вид полос или пятен, где обилие лебеды довольно высокое сор1-3. Между лебедовниками в местах бывших лагун формируются разреженные сообщества из сведы (*Sueda acuminata* (C.A. Mey.) Mog) с обилием sp - сор1. Они могут существовать всего один сезон, но при этом продуцировать большую фитомассу 2-5 ц/га (Панкратова, 2007). Особенностью этой стадии является кратковременность существования фитоценозов. В дальнейшем, на месте временно существовавших сообществ в течение ряда лет могут не появляться высшие растения из-за высокого содержания солей. Образованная ими и погребенная биомасса перерабатывается исключительно бактериальной галофильной микрофлорой.

Наряду с трансформацией подводных фитоценозов происходит трансформация подводных почв (Кузнецов и др., 1993). Первоначально они были сильно засолены и переувлажнены, что связано с накоплением солей и феноменом сохранения морской воды в их толще и постепенным испарением при капиллярном поднятии. Быстрое отступление моря привело к снижению уровня грунтовых вод и перераспределению солей по профилю. Переход подводных почв в новую наземно-воздушную среду изменило направленность процесса почвообразования. Осадки несколько рассоляют верхний горизонт, быстро формируется солевая поверхностная корочка, т.к. солевой раствор с восходящими токами выносит соли на поверхность. Почвы сильно щелочные pH=8.0-9,1, тип засоления сульфатно-хлоридно-натриевый, хлоридно-сульфатный-кальциево-натриевый. С глубины 10-20 см горизонты имеют темно-серую окраску, обусловленную глеевым процессом и наличием водоупорного глинистого горизонта. Почвенная структура отсутствует. Генетические горизонты не дифференцированы. Количество гумусовых веществ варьирует в слое 0,5-17 см от 2,4 до 4,6%, ниже их количество уменьшается до 0,15-0,6%, по фракционному составу гумус фульватный.

В дальнейшем, поверхностная корочка легко разрушается ветрами: пылеватые частицы и соль выносятся, что является существенным элементом солевой разгрузки образовавшейся суши. Постоянный ветровой перенос частиц приводит к изменениям мощности почвенных горизонтов и чередованию слоев мелко – и крупнозернистого песка. В результате наблюдается начало дифференцировки почвенных сильно ожелезненных горизонтов. По всему профилю почвы преобладают желтовато-бурые тона, связанные с ожелезнением горизонтов. Образование песчаного чехла даже малой мощности (до 0,3-0,5 см) способствует формированию банка семян и появлению пионеров высшей растительности- однолетних солянок: *Petrosimonia brachiata* (Pall.) Bunge, *P. hirsutissima* (Bunge) Pjin, *Salsola foliosa* (L.) Schrad, *Suaeda acuminata* (C.A. Mey.) Mog, образующих обширные однородные заросли, где обилие разных видов колеблется в широких пределах от сор1 до сор3. На обширных просторах высохшего дна такие солянковы заросли чередуются с местами их бывшего расположения, выделяющихся по сухим побегам. Под такими сообществами происходит дальнейшее развитие почв. Реакция почв становится слабощелочной pH=7,8-7,3. Тип засоления сохраняется. Количество гумусовых веществ уменьшается в верхних слоях до 0,9-1,8%, наблюдается их распространение вниз по почвенному профилю.

Вокруг растений скапливается мелкий песок, пылеватые частицы. В результате мощность песчаного чехла увеличивается, вокруг малолетних растений формируются сначала косы, холмокосы. Они закрепляются многолетниками, такими как, сарсазан – *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb, поташник каспийский – *Kalidium caspicum* (L.) Bung.-Stemb, гребенщиками – *Tamarix*, саксаулом черным – *Haloxylon aphyllum* Pjn. Появляются отдельно стоящие бугры и небольшие гряды высотой до 1,5-2 м и диаметром до 4-5 м. Так постепенно происходит образование грядово-бугристого фитогенного рельефа. С нарастанием песчаного чехла сарсазанники, поташничники постепенно замещаются на сообщества из селитрянки Шобера (*Nitraria schoberi* L.), позже из дерезы русской (*Lycium ruthenicum* Murr.) в местах, где бугры образованы саксаулом и гребенщиком в понижениях между ними навеваются пески, которые заселяются аристидой перистой (*Stipagrostis pennata* (Trin.) de Winter). Здесь же поселяются и другие древесные растения из рода джугун – *Callygonum*, песчаная акация (*Ammodendron conollyi* Bunge), астрагалы. Такие

аристидовые черносаксаульники существуют 15-20 лет, затем под воздействием эолово-дефляционных процессов гряды и бугры, образованные аристидой постепенно сглаживаются заселяются эфедрой (*Ephedra distachya* L.). Формируются эфедровые черносаксаульники и джужгунники. Так происходит формирование комплексов фитоценозов и развитие песчаной пустынной почвы. Такие процессы активно развиваются в бывшей прибрежной зоне Арала, которая значительно раньше (1970-80-е гг.), чем основная территория моря подверглась осушению. Кислотность почв остается слабощелочной pH=7,4-7,8. Тип засоления сульфатно-натриевый, хлоридно-кальциево-натриевый. На закрепленных песках по всему профилю происходит накопление органических веществ за счет растительных остатков, их количество составляет 0,06-0,1% даже на глубине 100 см. Фракционный состав гумуса становится гуматно-фульватным и фульватно-гуматным, что характерно для песчаных пустынных почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кузнецов Л.А., Левицкая К.И., Макаренко О.В.,
Панкратова И.В. К характеристике почв
контактной полосы море-суша о. Барсакельмес

(Аральское море) // Экологический кризис на
Аральском море. СПб., 1993. С. 54-173.

Панкратова И.В. Характеристика экосистем
песчаного побережья северо-восточной части о.
Барсакельмес // Тр. Барсакельмесского
заповедника. Вып. 2. Алматы, 2007. С. 45-80.

«ЕЛШАНСКАЯ СТЕПЬ» В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Панькина, Л.А. Новикова

Пенза, Пензенский государственный университет

Растительность юга Пензенской области недостаточно изучена (Келлер, 1901, 1903) Степной участок «Елшанская степь» находится в Сердобском районе в 7 км на юго-запад от с. Байка, практически на границе с Саратовской областью. Объект представляет собой левый коренной берег р. Елшанки – левого притока р. Байки, впадающей справа в р. Сердобу – правый приток р. Хопра (Донской бассейн). Значительная часть участка занимает склоны преимущественно южной экспозиции, а меньшая – западной. Впервые участок обнаружен в 2009 г. энтомологами Д.В. Поликаниным, О.А. Полумордвиновым и С.В. Шибаевым. Систематическое изучение этого участка было начато летом 2012 г. С этой целью были заложены основной профиль (с востока – на запад), который пересекал склоны разной экспозиции (западной, восточной и южной) и ложбины между ними, и несколько дополнительных профилей (с юга на север), которые проходили через отдельные склоны: вершину, среднюю его часть и подножье. На каждой площадке размером в 4 м² (2 × 2 м) отмечалось общее проективное покрытие (ОПП) и по группам: деревья и кустарники, злаки и осоки, бобовые и разнотравье. Для каждого вида на площадке указывается абсолютное проективное покрытие (АПП), средняя высота, фенологическая фаза и жизненность (по 4-х бальной шкале). Всего было сделано 27 геоботанических описаний.

На изученном участке было зафиксировано более 60 видов растений, из которых один вид – ковыль перистый (*Stipa pennata*) внесен в Красную книгу Российской Федерации с категорией 3 (Красная книга РФ, 2008) и 14 видов – в Красную книгу Пензенской области (Красная..., 2002): ирис солончаковый (*Iris halophila*), шалфей поникающий (*Salvia nutans*) с категорией 1; солонечник льновидный (*Galatella linosyris*) с категорией – 2; адонис весенний (*Adonis vernalis*), ирис безлистный (*Iris aphylla*), ковыль узколистый (*Stipa tirsia*), лук желтеющий (*Allium flavescens*), миндаль низкий (*Amygdalus nana*), морковник обыкновенный (*Silaum silaus*), солонечник мохнатый (*Galatella villosula*), спирея городчатая (*Spiraea crenata*), полынь понтийская (*Artemisia pontica*), п. широколистная (*A. latifolia*) с категорией 3. Обнаружены также еще 6 очень редких для Пензенской области видов: астрагал длинноножковый (*Astragalus macropus*), валериана клубненосная (*Valeriana tuberosa*), зопник колючий (*Phlomis pungens*), клоповник пронзеннолистный (*Lepidium perfoliatum*), проломник большой (*Androsace maxima*), хвощ

ветвистый (*Equisetum ramosissimum*). Латинские названия видов приводятся по С.К. Черепанову (1995).

В структуре растительного покрова «Елшанской степи» преобладают настоящие и луговые степи (85%). Кроме этого, на участке отмечаются остепненные и настоящие луга (10%), а также заросли лесостепных кустарников и даже галофильные сообщества.

Сообщества настоящих степей (65%) преобладают на крутых склонах южной экспозиции, особенно, по их верхним частям. Они характеризуются невысоким травяным покровом, за исключением сплошных травостоев из солонечника мохнатого (АПП – 98%). ОПП составляет от 26 до 69%. В ассоциациях преобладают степные виды (84-98%), причем преимущественно настоящие ксерофиты (77-98%). Настоящие степи включают десять ассоциаций из трех групп формаций: дерновиннозлаковых (19%), разнотравных (36%) и кустарниковых (20%).

Сообщества луговых степей покрывают 20% площади и встречаются по более пологим подбровочным склонам южной, западной и восточной экспозиций, а также выровненным надбровочным склонам. Они отличаются более высоким и сомкнутым травяным покровом. ОПП колеблется от 31 до 76%. В этих ассоциациях также преобладают степные виды (от 85 до 100%), но уже мезоксерофиты (от 52 до 84%). Луговые степи включают четыре ассоциации, три из которых относятся к разнотравным (15%), а одна – к кустарниковым группам формаций (5%).

Луговая растительность представлена остепненными лугами (5%), развивающимися по подножиям склонов и по ложбинам между ними, и настоящими лугами (5%), которые занимают подножия склонов и днища балок. Кустарниковые сообщества из ракитника русского (*Chamaecytisus ruthenicus*) и др. обычно развиваются по бровкам балок, они препятствуют развитию эрозионных процессов.

Особенностью этого участка является присутствие засоленных лугов с доминированием бассии очитковидной (*Bassia sedoides*), морковника обыкновенного и солонечника льновидного, которые располагающиеся в ложбинах между склонами, где наблюдаются выходы коренных пород. В заключение можно сделать следующие выводы:

Растительность участка чрезвычайно разнообразна и включает: настоящие и луговые степи, луговую и кустарниковую растительность и даже засоленные луга. Преобладает степная растительность (85%): настоящие степи (67%) и луговые степи (20%).

Установлены основные закономерности размещения растительных ассоциаций по элементам рельефа. Настоящие степи занимают наиболее крутые склоны южной экспозиции, их вершины, в том числе и обнажения. Луговые степи развиваются по пологим склонам южной, западной и восточной экспозиций. Остепненные луга занимают подножия склонов и ложины между ними. Настоящие луга встречаются по днищам балок и по подножиям склонов. Описанные засоленные луга отмечаются по ложинам между балками.

Описанный участок имеет очень ценную флору и растительность, поэтому мы рекомендуем его включить в систему ООПТ Пензенской области под названием «Елшанская степь» в качестве памятника природы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Келлер Б.А. Из области черноземно-ковыльных степей // Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии. Казань, 1903. 130 с.

Келлер Б.А. Ботанико-географические исследования в Саратовской губернии // Тр. общ-

ва естествоиспыт. при Имп. Казан. ун-те. 1901. Т. 35. Вып. 4. С. 1-180.

Красная книга Пензенской области Ч. I. Растения и грибы. Пенза, 2002. 160 с.

Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). М., 2008. 855 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С-Пб., 1995. 990 с.

ЗАРАСТАНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ ВОЛГИ

В.Г. Папченков

Борок (Ярославская обл.), Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

Степень зарастания, характер размещения сообществ растений, их разнообразие и продуктивность во многом определяют состояние всех биоценозов мелководной зоны и всей биоты водоема. В 2004-2009 гг. проведено картирование растительного покрова всех 8 крупных водохранилищ Волги и получены данные о степени их зарастания и продуктивности водной растительности.

Полученные материалы показывают как наличие общих черт формирования и развития растительного покрова всех волжских водохранилищ, так и заметные различия между каждым водохранилищем и их группами которые можно выделить по возрасту, морфометрии, гидрологическому режиму. Самые старые водохранилища Волги расположены в ее верховьях: Ивановское, Угличское и Рыбинское водохранилища. Им 70-75 лет. Самое молодое – Чебоксарское (32 года). 45 лет Саратовскому, 54-57 лет Волгоградскому, Горьковскому и Куйбышевскому водохранилищам. По морфометрическим параметрам выделяется озеровидное Рыбинское, русловые с озеровидными расширениями Ивановское, Горьковское, Куйбышевское, Волгоградское и русловые Угличское, Чебоксарское и Саратовское водохранилища. Во всех водохранилищах Волги имеет место колебание уровня воды в пределах вегетационного сезона, года и между годами, которое наиболее выражено на Рыбинском и Куйбышевском водохранилищах. Общим для всех водохранилищ Волги является волнообразный характер зарастания. Сразу после заполнения ложа водоема наблюдается повышенная интенсивность развития затопленного на небольшую глубину прежнего растительного покрова, который затем быстро разрушается и наблюдается кратковременная вспышка развития малопродуктивных сообществ свободно плавающих гидрофитов, которые довольно быстро начинают замещаться неустойчивыми ценозами погруженных гидрофитов и низкотравных гелофитов. С этого времени идет постепенное формирования характерного для данного водоема растительного покрова с развитием сложных растительных сообществ. Наблюдается увеличение и периодическое снижение степени зарастания мелководий, с общей тенденцией усиления этого процесса, нарастания разнообразия и продуктивности высшей водной растительности. Длительность, периодичность и степень выраженности этих общих процессов, флористический состав и набор доминирующих растений на каждом водохранилище может быть свой, что отличает и подчеркивает своеобразие характера их зарастания.

Степень зарастания водоемов воспринимается как результирующий показатель зрелости его экосистемы. Чаще всего высокие значения данного показателя говорят о почтенном возрасте водоема, а низкие – о его молодости. Однако использование их впрямую, без дополнительной информации, может привести к ложным выводам. Так, например, обширные площади зарастания свободно плавающими гидрофитами характерны очень молодым, а не старым водоемам. А резкое падение степени зарастания при обсыхании мелководий не снижает возраст водоема. Современная степень зарастания волжских водохранилищ варьирует в довольно широких пределах – от 1,4% на Саратовском водохранилище, до 29,2% – на Ивановском. В целом же это система слабо зарастающих водоемов, средняя величина степени зарастания которых равна 4,6%. Наиболее зарастающими являются водохранилища Верхней Волги и расположенное в верхней части Среднего Поволжья Чебоксарское водохранилище; три нижних водохранилища зарастают очень слабо. Степень зарастания акватории водоема зависит от зарастания мелководий и их доли в водоеме. Водоем с узкой полосой мелководной зоны в принципе не может быть сильно зарастающим. Графики динамики степени зарастания и продуктивности растительных сообществ могут существенно различаться, так как последняя зависит не только от размера площадей, но и состава доминантов фитоценозов. Ведь на одной и той же площади, в зависимости от того, занята она рогозом или занята

ряской, запас продуцируемого этими растениями органического вещества будет очень разным. Наиболее сильно зарастающем является самое старое на Волге, имеющее наиболее стабильный летний уровень воды Иваньковское водохранилище. Здесь динамика степени зарастания и продукции синхронна, отличается лишь амплитудой изменений и определяется процессами образования сплавин. Русловое Угличское водохранилище, несмотря на почтенный возраст, зарастает всего на 7,5%. Здесь в конце 1970-х – начале 1980-х гг. произошла смена малопродуктивных сообществ двукисточника, осок и других гигрогелофитов, занимавших на мелководьях обширные площади, на высокопродуктивные, но медленно разрастающиеся сообщества манника, рогозов и тростника. Степень зарастания мелководий при этом понизилась, а запасы органического вещества макрофитов в водоеме наоборот резко увеличились.

Еще ниже степень зарастания озеровидного Рыбинского водохранилища, отличающегося резко переменным уровнем наполнения: в годы с низким уровнем обводнения мелководий она всего 1,2%, в годы с высоким уровнем достигает 4,1%. В первые десятилетия развития растительного покрова имело место значительное колебание степени зарастания при общей тенденции постепенного нарастания продукции макрофитов. В последнее десятилетие зарастание носит пульсирующий характер, при котором наблюдается наступление берега на акваторию с падением степени зарастания и продукции макрофитов и последующее развитие растительности на ранее неосвоенных мелководьях с повышением уровня зарастания и продуктивности.

Горьковское и Чебоксарское водохранилища зарастают умеренно (11,7% и 11,9%). Характер зарастания первого из них определяет его сложная конфигурация. Водоем имеет протяженный почти не зарастающий речной, значительно зарастающий плесово-речной и обширный озеровидный участки. Последний в основной части акватории зарастает слабо, но многочисленные его заливы по устьям впадающих рек имеют разнообразную и обильную растительность, основными доминантами которой выступают рдест пронзеннолистный, манник большой, тростник, хвощ приречный и кубышка желтая. Особенность зарастания молодого Чебоксарского водохранилища связана со все еще продолжающимся подъемом уровня воды. Такой режим дает преимущества в развитии погруженных в воду растений, растений с плавающими на поверхности воды листьями и низкотравным гелофитам. Средневозрастное с резко переменным уровнем наполнения Куйбышевское водохранилище зарастает слабо (2,4%) и находится в состоянии динамического равновесия, при котором существенные межгодовые изменения растительного покрова не вызывают значительных отклонений постепенно нарастающей средней величины степени зарастания и продуктивности покрова.

Нижние (южные) Саратовское и Волгоградское водохранилища зарастают сейчас на 1,4% и 3,6% соответственно. Для них характерно расположение многих тростниковых и рогозовых зарослей не в воде, а на берегу. Дело в том, что зарастающие этими растениями отмели, расположенные у коренных берегов либо у островов, за счет наносов ила и песка быстро поднимаются выше уровня воды и таким образом выходят из состава акватории. Появляются новые отмели, они снова зарастают и снова становятся сушей. С этим связаны периодические усиления и последующие снижения степени зарастания этих водохранилищ.

ОСОБЕННОСТИ СТЕПЕЙ И ХАРАКТЕР ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НА ПРАВОБЕРЕЖЬЕ ВОЛГИ (В ПРЕДЕЛАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Л.П. Паршутина

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Территорию Волгоградской области отличают высокая степень континентальности, засушливость, неустойчивость и большая по годам изменчивость увлажнения, сильные ветры. Континентальность усиливается с северо-запада на юго-восток. В этом же

направлении значительно повышается среднегодовая температура и уменьшается количество выпадающих за год осадков. Многие исследователи традиционно считают, что данная территория находится в степной зоне и в зоне «полупустыни». В 2010 г. И.Н. Сафронова представила новую карту растительности степной зоны Европейской части России, на которой отражена подзональная структура степного растительного покрова. На этой карте Волгоградская область полностью находится в границах степной зоны. В ее пределах представлены все выделенные автором статьи подзоны (северная, средняя и южная).

Растительный покров Волгоградской области на фоне интенсивного исследования флоры этого региона достаточно мало исследован. Поэтому проведенное нами изучение степной растительности на 3-х ключевых участках в правобережной части Волгоградской области поможет представить, какие конкретные сообщества степей характеризуют ту подзональную (или зональную) единицу структуры растительного покрова, в границах которой они расположены. В табл. приведены данные только по степным сообществам выровненных междуречий или склонов небольшой крутизны (1-6 градусов) без учета видов ранневесенней флоры.

Первый ключевой участок находится в северо-западной части области. Среднегодовая температура воздуха здесь – + 6,0°; средняя сумма годовых осадков – 525 мм (Агроклиматический ..., 1967); преобладающие почвы – черноземы обыкновенные (Дегтярёва, Жулидова, 1970). Нами описаны участки луговых степей (размеры от нескольких до десятков и сотен гектаров), не распаиваемые, по крайней мере, в обозримом прошлом; в настоящее время мало используемые. Они характеризуются высоким видовым разнообразием и сложностью фитоценотической структуры (табл.). Преобладающей в составе полидоминантных травостоев всегда является группа видов мезоксерофитов (в широком понимании). Своим постоянством и обилием отличаются: *Salvia tesquicola*, *Galium verum*, *Achillea millefolium*, *Fragaria viridis*, *Filipendula vulgaris*, *Securigera varia*, *Amoria montana*, *Poa angustifolia*, *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Carex praecox* и др. Практически все фитоценозы граничат с древесными сообществами (байрачные и нагорные леса). В составе самих степей довольно часто присутствуют невысокие деревья р.р. *Malus*, *Pyrus* и степные кустарники. Таким образом, по нашим данным крайнюю часть северо-запада Волгоградской области можно отнести к зоне лесостепи (Паршутина, 2008).

Некоторые фитоценотические показатели травостоя степных сообществ

	Ключевой участок		
	I	II	III
Общее проективное покрытие (%)	95-100	60-65	55-60
Количество видов на 100 м ² ,	61	35	36
в том числе: злаки	10	9	8
осоки	1	1	1
разнотравье	51	24	25
Количество видов на 1 м ²	20	9	8
Ср. высота основной массы травостоя (м)	0,4	0,25	0,35

На втором ключевом участке в Кумылженском районе среднегодовая температура воздуха – + 6,5°; средняя сумма годовых осадков – 450 мм (Агроклиматический..., 1967); на водоразделах и пологих склонах развиты южные (реже – обыкновенные) черноземы (Дегтярёва, Жулидова, 1970). Степи сохранились преимущественно по склонам балок и вдоль их надбровных частей, как отдельные участки среди пашен. Размеры – от нескольких десятков до сотен гектаров. Используются в качестве пастбищ. Разнообразие форм рельефа и эдафических условий – причины наличия здесь большого разнообразия типов местообитаний. В растительном покрове всех типов достаточно четко прослеживается зональность (северная подзона, Сафронова, 2010). Преобладают по площади разнотравно-дерновиннозлаковые (виды р.р. *Festuca*, *Koeleria*, *Poa*, *Artemisia*, *Thymus*, *Achillea* и др.) и дерновиннозлаковые степи с той или иной долей участия в составе их травостоя ковылей

(*Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. lessingiana* и др.). Ковыльные степи с преобладанием, в первую очередь, *Stipa capillata* имеют меньшее распространение. Характерно присутствие в травостое степей *Cleistogenes squarrosa*. По песчаным и меловым местообитаниям в степные сообщества проникают более южные виды (*Stipa sareptana*, *Artemisia lerchiana*, *Agropyron desertorum* и др.). Фитоценотические показатели степных сообществ на втором ключевом участке закономерно более низкие, чем в сообществах луговых степей на первом участке, но они практически не превышают показателей на третьем участке вследствие значительного влияния на их травостой выпаса (табл.).

Третий ключевой участок находится на территории малой излучины Дона (Иловлинский район). Средняя многолетняя годовая температура здесь – +6,9°; в течение года выпадает 385 мм осадков, но в то же время здесь с открытой поверхности может испариться 800-850 мм. Преобладают каштановые почвы (Брылев и др., 2006). В растительном покрове характерны дерновиннозлаковые, ковыльно- дерновиннозлаковые, местами дерновиннозлаково-ковыльные степи с доминированием *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *S. pennata*, *S. dasyphylla* и др., а также с участием видов р.р. *Elytrigia*, *Agropyron*, *Poa*, *Artemisia* и др. Из-за своеобразия на данной территории микроклимата, рельефа и режима почвенных вод (наличие верховодки) в растительном покрове ключевого участка наблюдается присутствие байрачных и нагорных лесов; массовое зарастание старых залежей древесными (р.р. *Malus*, *Pyrus*) и степными кустарниковыми видами. В степных сообществах всех типов местообитаний проявляется зональность (средняя подзона, Сафронова, 2010).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматический справочник по Волгоградской области. Л., 1967. 143 с.

Брылев В.А., Рябинина Н.О., Комиссарова Е.В. и др. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области. Волгоград, 2006. 256 с.

Дегтярёва Е.Т., Жулидова А.Н. Почвы Волгоградской области. Волгоград, 1970. 320 с.

Паришутина Л.П. Степь или лесостепь? // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века. Материалы Всероссийской конференции. Геоботаника. Ч. 5. Петрозаводск, 2008. С. 249-252.

Сафронова И.Н. О подзональной структуре растительного покрова степной зоны в Европейской части России // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 8. С. 1126-1134.

ОТРАЖЕНИЕ ВУЛКАНОГЕННОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОСТОЧНОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА КАМЧАТКИ НА ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ КАРТАХ

А.О. Пестеров, В.Ю. Нешатаева

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Восточный вулканический пояс расположен в восточной части полуострова Камчатка и отделен от Срединного хребта Центрально-Камчатской депрессией. Его протяженность свыше 350 км (от вулкана Шивелуч на севере до Авачинской бухты на юге), ширина 50–60 км. Здесь сосредоточено 28 действующих и 150 потухших вулканов, расположенных группами и рядами различной протяженности.

В задачи настоящего исследования входили: разработка эколого-фитоценотической классификации растительности исследуемого района; создание серии крупномасштабных геоботанических карт ключевых участков; выявление структурных единиц растительного покрова (РП) и анализ структуры РП. Под структурой РП мы подразумеваем закономерные сочетания (комбинации) различных растительных сообществ в пространстве (Грибова, Исаченко, 1972).

В 2009-2012 гг. нами изучена растительность 4-х ключевых участков, расположенных на территории Кроноцкого государственного заповедника: 1) склоны и подножье вулкана Кроноцкий – высота 3528 м н.у.м., диаметр основания 9 км; 2) кальдера вулкана Крашенинникова (850-1000 м н.у.м.), диаметр 9 км; 3) кальдера вулкана Узон (650-700 м н.у.м.), размеры 9 × 12 км; 4) вулканический массив Большой Семячик (800-1400 м н.у.м.),

размеры 10×10 км. Площадь ключевых участков от 80 до 100 км^2 . На ключевых участках, на высотах от 20 до 1600 м н.у.м., выполнено 240 геоботанических описаний на пробных площадях (размерами 20×20 м в лесных и 10×10 м в кустарниковых, стланиковых, тундровых, луговых и болотных сообществах). На 10 термальных полях кальдеры Узон и вулкана Бурлящий заложено 15 сплошных трансект для описания и картографирования термофильной растительности. Описания выполняли поконтурно, с нанесением границ фитоценозов на геоботанический план (М 1:200).

В камеральный период были составлены фитоценотические таблицы в Excel и проведен сравнительный анализ выделенных растительных сообществ табличным методом, а также с использованием кластерного анализа в пакете PC-Ord 4.0 с использованием Евклидовой дистанции и алгоритма β -flexible ($\beta = -0,6$) (Джонгман и др., 1999). В результате была дополнена и переработана эколого-фитоценотическая классификация растительности Кроноцкого заповедника (Нешатаев и др., 1994). Для всей исследованной территории на основании материалов наземных исследований и дешифрирования космических снимков Landsat-7 и Quick Bird составлена серия карт растительности ключевых участков (М 1 : 100 000, 1 : 50000, 1 : 20000).

Большая часть изученной территории занята вулканическим нагорьем: горными хребтами, кальдерами и плато, на которых возвышаются конусы вулканов. Растительный покров подчинен закономерностям высотной поясности. Выражены лесной, стланиковый и горно-тундровый высотные пояса растительности. На высотах 150-550 м распространены высотно-поясные (орозональные) кустарниково-разнотравные, вейниковые, ольховниковые и кедровниковые каменноберезняки, на высотах 600-900 м преобладают сообщества кедрового и ольхового стлаников, на высотах 900-1500 м – лишайниково-кустарничковые горные тундры. На высотах более 1500 м встречаются разреженные группировки осыпей и скал. Снеговая линия проходит на высоте 1800-2000 м. Внепоясная (азональная) растительность представлена низинными и переходными болотами, кустарниковыми сообществами лесного пояса (аласами), пойменными ольховыми, тополевыми и ивовыми лесами в долинах рек, лугами. Специфическая вулканогенная растительность представлена пионерными группировками молодых лавовых потоков и шлаковых полей, а также термофильной растительностью в окрестностях термальных источников.

В окрестностях действующих вулканов и термальных полей наблюдается локальное повышение температуры и влажности воздуха и почвы, изменение химического состава почв и грунтовых вод. С этим связано явление инверсии растительных поясов. Инверсионными (экстропоясными) являются каменноберезовые рощи кальдеры Узон, произрастающие на высотах 600-750 м в поясе стлаников, а также сообщества кедрового и ольхового стлаников в кальдере Большого Семячика, отмеченные на высотах свыше 1000 м (в поясе горных тундр). Реликтовая пихтовая роща из пихты грациозной (*Abies gracilis* Kom.), расположенная на берегу Семячикского лимана в окрестностях вулканов и крупных гидротермальных систем, является экстразональной (зональные пихтарники встречаются намного южнее: на Сахалине, Южных Курилах, о. Хоккайдо).

Структура растительного покрова изученного района обусловлена высотой н.у.м., экспозицией и крутизной склонов, наличием специфических вулканогенных местообитаний и особых форм рельефа, с которыми связаны линейные структуры лавовых потоков, цепочки шлаковых конусов, кольцевые структуры кальдер, округлые депрессии мааров, микропоясные ряды РП термальных полей.

Сравнительный анализ крупномасштабных геоботанических карт позволил выявить важнейшие особенности структуры РП вулканогенных местообитаний и окружающих территорий и оценить степень вулканогенной трансформации РП. Выявлены следующие территориальные единицы растительного покрова на разных уровнях: 1) *Микрокомбинации* (линейные размеры 1-100 м) отражены на планах М 1 : 200. Представлены микропоясными рядами РП термальных полей, связанными с температурой, pH и характером увлажнения субстрата. Наблюдается концентрическая, закономерно-полосчатая или мозаичная микроструктура РП. 2) *Мезокомбинации* (100-1000 м) отражены на картах М 1 : 20000 и 1 : 50000. Представлены кочковато-топяными, грядово-мочажинными и грядово-мочажинно-

озерковыми болотными комплексами на днищах кальдер, сочетаниями и кедровостлаников и кустарничковых тундр, а также сочетаниями ольховников и субальпийских лужаек. 3) *Макрокомбинации* (1000-10000 м) отражены на картах М 1 : 100000. Выражены в виде кольцевых структур РП кальдер и линейных структур РП лавовых потоков. Элементы макрокомбинаций составляют полный экологический ряд: в кальдерах они представлены сообществами ольхового и кедрового стлаников на бортах, лишайниково-кустарничковыми тундрами на дренированных склонах и равнинных участках и низинными и переходными болотами на переувлажненных днищах кальдер. РП на молодых лавовых потоках образован сочетаниями несомкнутых пионерных группировок сосудистых растений, сообществ пионерных мхов в депрессиях и эпилитно-лишайниковыми сообществами на лавовых гребнях.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 11-04-00027-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Грибова С.А., Исаченко Т.И. Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Т. IV. Л.: Наука, 1972. С. 137–308.

Джонгман Р.Г.Г., Тер Браак С. Дж.Ф., Ван Торгерен О.Ф.Р. Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов. М.: РАСХН, 1999. 306 с.

Нешатаев Ю.Н., Нешатаева В.Ю., Науменко А.Т. (ред.). Растительность Кроноцкого государственного заповедника (Восточная Камчатка) / Тр. БИН РАН, вып. 16. СПб., 1994. 230 с.

ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

А.Н. Полежаев

Магадан, Институт биологических проблем Севера ДВО РАН

Крайнюю Северо-Восточную оконечность Евразийского материка, где располагаются Камчатский край, Магаданская область и Чукотский автономный округ, традиционно рассматривают как отдельный регион - Север Дальнего Востока (СДВ).

Закономерности растительного покрова этого региона отображены на мелкомасштабных обзорных картах растительности: (Геоботаническая..., 1954 и др.), а также в схемах геоботанического районирования (Геоботаническое..., 1947 и др.).

Нами в формате GIS ArcView разработан проект, включающий полигональное покрытие цифровой карты растительности СДВ, связанное с базами данных. Цифровое покрытие проекта создано на основе макета карты растительности, который выполнен на 360 листах топографических карт М.1:200000, содержит 84.1 тыс. полигонов. В базы данных для каждого полигона внесены показатели состава, структуры растительности и ряд других. Использованы результаты собственных исследований, литературные источники, фондовые материалы инвентаризации растительности СДВ по методу В.Н. Андреева (1952 и др.).

Для характеристики растительности и её отображения в картографических моделях использованы хорологические единицы надфитоценотического уровня разной размерности. Учётная комбинация – участок (выдел) растительного покрова, территориально сопряженный с характерным элементом мезорельефа. Площадь такой хорологической единицы на местности в среднем 0,015-0,03 км². На карте М 1 : 200000 ей соответствует контур площадью 0,4-0,8 мм². Подобная детализация карты для целей наших исследований не требовалась, поэтому элементарные комбинации растительности не картировались, а использовались для характеристики более крупных хорологических подразделений растительного покрова – мезокомбинаций. В зависимости от особенностей растительного покрова площадь мезокомбинаций на местности варьирует от 5 до 60 км²; в среднем -10-15 км². На макете геоботанической карты М 1 : 200000 площади, занятые мезокомбинациями, графически изображены отдельными контурами, а в цифровом варианте этой карты – полигонами. Принципиальное различие учётной комбинации и мезокомбинации заключается в том, что первая характеризуется преобладанием одного

сообщества растений, а в тундре и лесотундре обычно одного комплекса сообществ; вторая, рассматриваемая как природное объединение участков (выделов), занятых комбинациями растительности, характеризуется составом и долевым участием включенных в нее типов учётных комбинаций. Подобные природные объединения комбинаций растительности приурочены к определенным формам рельефа, почвенно-грунтовым и гидрологическим условиям. Мезокомбинации обычно характеризуются преобладанием одного типа комбинации растительности или сочетанием двух типов с большим или меньшим участием других типов комбинаций. В границах участка (выдела) мезокомбинации может присутствовать 5-8 и больше типов комбинаций растительности, представленных несколькими сотнями отдельных небольших участков.

Номенклатурным типом учётной комбинации является характеристика (описание) типичной сопряженной совокупности общностей растений с указанием на ведущую (преобладающую, доминирующую) общность и сопутствующую ей растительность.

Номенклатурным типом мезокомбинации является усредненная характеристика ее состава и структуры, слагаемых типами комбинаций. По природе связи элементов и общим закономерностям их расположения различали: мезокомбинации с доминированием одного типа комбинации растительности, мезокомбинации с содоминированием двух типов комбинаций растительности, мезокомбинации с примерно равным участием трех и более типов комбинаций растительности. Название типа мезокомбинации соответствует названию преобладающего в ней типа (варианта типа) учётной комбинации. В случае содоминирования в мезокомбинации нескольких типов (вариантов типов) комбинаций тип мезокомбинации именовали как сочетание.

В проекте информационной системы способами генерализации и масштабирования созданы мелкомасштабные картографические модели растительности. При генерализации соседние полигоны с мезокомбинациями объединяются, а их совокупная внешняя граница становится границей более крупной хронологической единицы – макрокомбинации. Соответственно генерализуются атрибутивные показатели базы данных и подразделения легенды цифровой карты.

Легенды карт растительности структурированы с учетом зональных и экотопических закономерностей в распределении растительного покрова. В них перечислены основные номенклатурные типы (варианты типов) мезо- или макрокомбинаций. Кроме подразделений легенды на картах отдельными полигонами выделены крупные ледники, наледи, озера, немасштабными знаками обозначены места нахождения особо охраняемых видов растений и растительных сообществ.

При геоботаническом районировании участки комбинаций позиционируются нами как элементарные комплексы (морфотипы) растительности – условно вычленяемые в растительном покрове, относительно однородные выделы, отличающиеся по физиономическим характеристикам и флористическим критериям от соседних выделов. Территориально участки комбинаций сгруппированы в границах мезокомбинаций. При геоботаническом районировании выделы растительности в ранге мезокомбинации позиционируются как микрорайоны. Объединённые при генерализации карты участки мезокомбинаций рассматриваются как укрупненные хронологические единицы – макрокомбинации и позиционируются как макрорайоны. На схеме геоботанического районирования СДВ выделены округа. В системе хронологических единиц геоботанический округ соответствует рангу мегакомбинации. Все единицы геоботанического районирования выше элементарного комплекса растительности – микрорайоны, макрорайоны, геоботанические округа характеризуются составом и соотношением включенных в них типов комбинаций растительности.

Результаты анализа содержания цифровой карты растительности СДВ России методами картографического моделирования и картометрии подтвердили основные закономерности в распределении растительного покрова региона и детализировали их; уточнили зональные и подзональные рубежи. Созданы картографические модели растительности и пастбищ северных оленей для Магаданской области, Чукотского и Корякского автономных округов. Получены региональные схемы геоботанического

районирования, карты ареалов основных типов мезокомбинаций растительности. Определены границы распространения мезокомбинаций с доминированием ценообразователей *Pinus pumila*, *Larix cajanderi*, *Betula ermanii*. В практических целях цифровая карта растительности может быть использована как элемент региональной системы управления биологическими ресурсами и мониторинга биоразнообразия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев В.Н. Применение аэрометодов для геоботанического картографирования и инвентаризации кормовых площадей // Бот. журн. 1952. Т. 37, № 6. С. 843-847.

Геоботаническая карта СССР. М-6 1 : 4000000 / под ред. Е.М. Лавренко, В.Б. Сочавы. Л., 1954. 8 л.

Геоботаническое районирование СССР / под ред. Е.М. Лавренко. М.; Л.: 1947. 152 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ЛИСТВЕННИЧНИКОВ ИЗ *LARIX OLGENSIS* A. HENRY В СРЕДНЕЙ И ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

А.Ф. Потокин^{1,2}, С.А. Иванов², Л.В. Орлова³

¹Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

²Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

³Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Лесопокрываемая площадь Приморского края составляет 11373,3 тыс. га, что составляет 95,9% от всей территории, из них 1219,2 тыс. га (10,7% от всей площади лесов) составляют площади покрытые лиственничными лесами (Современное состояние лесов..., 2009). Лиственничные леса представлены несколькими видами и гибридными формами лиственниц. Одним из видов лиственниц нуждающихся в охране является лиственница ольгинская, которая, произрастая в районах с интенсивной лесохозяйственной деятельностью стала редкой, хотя уже в 1978 г. была внесена в «Красную Книгу СССР» как исчезающий вид. Насаждения из лиственницы ольгинской составляют всего около 16 тыс. га. В настоящее время растительные сообщества из лиственницы ольгинской (почти 90%) наряду с сообществами, сформированными другими видами лиственниц подвергаются рубкам в рамках лесохозяйственной деятельности. Это связано с незнанием работниками лесного хозяйства отличительных систематических признаков лиственницы ольгинской и отсутствием охранных мероприятий (Современное состояние лесов..., 2009, Минхайдаров, 2008). Губернатором Приморского края лиственница ольгинская была включена в Постановление «Об утверждении перечня объектов растительного мира и перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Приморского края» от 14.05.2002 № 272 от 14 мая 2002 г. № 272. Согласно Постановлению лиственница ольгинская – *Larix olgensis* A. Henry отнесена к категории "Уязвимые" (VULNERABLE (VU)).

В августе 2012 г. нами были проведены экспедиционные исследования на территории Приморского края на маршруте от Владивостока до пос. Терней. В ходе исследования нами было заложено 8 пробных площадей. На каждой из заложённых пробных площадей проведены геоботанические исследования с определением видов лиственницы в составе древостоя.

I пробная площадь была заложена в окрестностях пос. Кавалерово (44°18'01" с.ш., 134°45'09" в.д., 345 м н.у.м.). Лиственничник лещиновый разнотравно-осочковый. В составе древостоя 10 единиц лиственницы Комарова, отдельные особи - с признаками ольгинской (*Larix komarovii* × *L. olgensis*).

II пробная площадь также находится в Кавалеровском районе, в окрестностях г. Высокогорска (44°20'12" с.ш., 135°15'14" в.д., 269 м н.у.м.). Лиственнично-еловое сообщество мелкоосочковое с подростом сосны корейской. На этом участке также произрастает лиственница Комарова.

III и IV пробные площади, заложены в окрестностях пос. Терней, Тернейский р-н. Пробная площадь III (45°06'03" с.ш., 136°31'06" в.д., 28 м н.у.м.) смешанно произрастают лиственница ольгинская и л. Комарова. Березово-лиственничное рододендроновое

разнотравноейниково-зеленомошное сообщество. В составе древостоя 5 единиц составляет *Betula platyphylla*, 4 единицы – лиственницы ольгинская и Комарова, 1 единица – *Quercus mongolica*.

Пробная площадь IV (45°02'01" с.ш., 136°33'14" в.д., 73 м н.у.м.) из лиственницы Комарова. Лиственнично-дубравное лещиновое папоротниково-осочковое сообщество. Лиственница в составе древостоя составляет 2 единицы, 3 единицы составляет *Betula platyphylla*, 4 единицы – *Quercus mongolica*. Сомкнутость крон – 70%, средняя высота древостоя – 18 м, средний диаметр лиственницы – 30 см.

Пробные площади V и VI заложены в Дальнегорском районе.

Пробная площадь V (Красная речка в месте впадения Желтого ключа) (44° 41'03" с.ш., 135°31'13" в.д., 579 м н.у.м.) заложена нами на окраине верхового болота с кочками высотой 30 см. Отмечены следы пожара, прошедшего около 20 лет назад. Лиственничник осоково-багульниково-сфагновый. В составе древостоя 10 единиц *Larix olgensis*. Все собранные нами здесь образцы лиственниц относятся к лиственнице ольгинской (*L. olgensis*), однако у большинства из них заметны некоторые признаки *L. komarovii*.

Пробная площадь VI заложена в окр. Дальнегорска, ключ Мраморный (44° 35'06" с.ш., 135°33'06" в.д., 424 м н.у.м.) на склоне длиной 150 м., крутизной около 25°, западной экспозиции, площадью 20 × 20 м. Лиственничник горный рододендроновый разнотравно-лишайниковый. В составе древостоя 8 единиц лиственницы, кроме того 1 единица *Pinus koraiensis* и *Tilia amurensis*. Исследованные нами образцы лиственниц, растущих здесь, относятся к лиственнице Комарова, но у некоторых из них заметны признаки *Larix olgensis*.

VII и VIII пробные площади были заложены нами в Ольгинском районе. На обоих пробных площадях отмечено произрастание типичной лиственницы ольгинской.

Пробная площадь VII между пос. Серафимовка и перевалом Базовым, Рудная падь (43° 59'03" с.ш., 135°10'12" в.д., 202 м н.у.м.). Отмечено воздействие пожара и рубки давностью около 10 лет назад. Лиственничник таволожно-осоковый. В составе древостоя 7 единиц лиственницы, кроме того 3 единицы *Betula platyphylla*.

Пробная площадь VIII. Дубняк орляково-мелкоосочковый с обильным подростом липы, дуба и клена. Пробная площадь находится в 1,5 км от п. Бровки (43° 28'13" с.ш., 134°41'12" в.д., 83 м н.у.м.) на склоне юго-восточной экспозиции крутизной около 3°. В первом ярусе лиственница в составе древостоя представлена единично, 1 единицу составляет *Betula platyphylla*, 9 единиц – *Quercus mongolica*. Сомкнутость крон – 80%, средняя высота древостоя – 12 м., средний диаметр лиственницы – 20 см.

Проведенные нами исследования подтвердили произрастание на территории Южного Приморья лиственницы ольгинской (*Larix olgensis* A. Henry) и близкой ей лиственницы Комарова (*L. komarovii* B. Kolesn.), а также наличие широкой полосы контактов этих двух таксонов, в пределах которой встречаются гибридные особи (*Larix olgensis* × *L. komarovii*). Кроме того, проведено описание растительных сообществ с участием лиственницы ольгинской и Комарова и их гибридов в различных экологических условиях, а также современное состояние и возрастной состав самих лиственничников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Минхайдаров В.Ю. Лиственница ольгинская (*Larix olgensis* A. Henry) в Приморском крае: систематика, география, лесоводственные

свойства, ресурсы. Дис. канд. биол. наук. Уссурийск, 2008. 202 с.

Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования /под ред. П. Ковалева. Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. 470 с.

ОСОБЕННОСТИ СУКЦЕССИЙ БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ГОЛОЦЕНЕ НА ЮГЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ю.И. Прейс

Томск, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

В основу доклада положены материалы геоботанического исследования олиготрофных болот юга лесной зоны Западной Сибири, выполненные в 2001-2012 гг. Детальное исследование торфяных залежей (с шагом 1-10 см) и радиоуглеродное датирование палеостратиграфических рубежей парами соседних образцов позволило выявить не только прямое, на водный режим палеоэкотопов, но и косвенное, на изменение их физического состояния (талое-мерзлое), влияние континентального климата на сукцессии болотной растительности в голоцене. Реконструкции растительных сообществ и водных палеорежимов проведены по ботаническому составу торфа (Елина, Юрковская, 1992). Для реконструкции палеокриогенных процессов использован системно-эволюционный методический подход поиска нарушений закономерностей эндогенного развития болот и комплекс диагностических признаков криогенных процессов в торфяных залежах.

В результате выявлено, что характерные для континентального климата частые резкие смены влажных и засушливых периодов внутривековых и малых климатических циклов вызывали частые смены водного режима и изменения структуры и видового состава палеосообществ болот. Чуткому отклику болот способствовала глубокая (до 1,5 м) дифференциация микро- и мезорельефа минерального дна. Колебания уровня болотных вод были столь значительными, что приводили к затоплению и гибели палеосообществ на отрицательных, и даже на положительных, элементах микрорельефа и разрыву сукцессионной связи с последующими. Позже озерки зарастали сплавинами: осоково-гипновыми, осоковыми, шейхцериевыми, при возрастании проточности – из кальцеофильных видов гипновых мхов, или восстанавливалось сообщество, близкое к предшествующему. На месте затопленных мезотрофных гряд формировались евтрофные сообщества. Исходная неоднородность водного режима усиливалась формированием вторичных озерков. В результате, торфа залежей над положительными и отрицательными элементами комплекса резко различаются по плотности, влажности и величине усадки. Поэтому даже в кратковременные периоды аридизации, происходило усиление дифференциации микрорельефа, обсыхание повышений и быстрое разрастание на них более мезофильных видов: ерника, вересковых кустарничков, пушицы. Нарушения эндогенных сукцессий растительности вызывалось и пожарами, особенно частыми на ранних стадиях развития. В условиях более влажного климата постпирогенные озерки заселялись более гидрофильными, а после сильных пожаров - и более требовательными к богатству питания видами растений.

Косвенное влияние климата через формирование в периоды похолоданий голоцена многолетнемерзлых (ММ) водоупоров обусловило заболачивание тяжелых, даже карбонатсодержащих, почво-грунтов через олиготрофные или мезотрофные растительные сообщества. Наиболее раннее олиготрофное заболачивание в южной тайге выявлено для конца похолодания позднего дриаса. Около 10400 л.н. в начале потепления климата в результате локального протаивания ММ формировались олиготрофно-евтрофные комплексы с фускум сообществами на повышениях и мелководными озерками с кубышкой, наядами и зарослями рогоза. В максимальные похолодания предбореального и бореального периодов именно наличие ММ водоупоров обусловило площадной характер мезотрофного и даже олиготрофного заболачивания слабооблесенных ландшафтов водоразделов и формирование крупных болотных систем с преимущественно эндогенными последующими сукцессиями растительных сообществ.

В периоды более поздних похолоданий (7200, 5100-4700, 4300-4100, 3000-2800, 2400, 2100, 1700, 1350, 560, 150 лет назад) криогенные процессы были широко распространены на всей территории, вплоть до лесостепи, относимой Д.А. Гиличинским (1986) к «сезонной криолитозоне» Западной Сибири. Однако, преломление климата микрорельефом

минерального дна обусловило одновременность, мелкоконтурность и разнотипность заболачивания его элементов. В теплые влажные периоды в понижениях дна формировались евтрофные сообщества, а в холодные на мерзлых повышениях – мезотрофные или олиготрофные. Это и обусловило широкое распространение гетеротрофных комплексов на всей территории лесной зоны Западной Сибири, вплоть до подтайги. На более поздних стадиях развития болот криогенные процессы вызывали катастрофическую олиготрофизацию растительности в периоды сухих похолоданий и начале последующих потеплений. Под воздействием ММ водоупора формировались фускум-сообщества, на разных участках болот в разное время, в зависимости от степени обсыхания поверхности в предшествующий аридный период. При значительном обсыхании формировались крупные ММ бугры пучения с кедрово-зеленомошными или лишайниково-моховыми сообществами. Те на них Прекращение на них торфонакопления обусловило более кратковременные, по сравнению с европейскими, стадии облесенных сообществ и, соответственно, менее мощные слои пограничных горизонтов. После деградации бугров формировались термокарстовые озерки или олиготрофные сообщества со *Sphagnum magellanicum*. Поступление талых вод из деградирующей ММ обусловило господство топяных сообществ в последующие даже аридные периоды климата. Таким образом, на болотах атлантико-суббореального возраста преобладали климатообусловленные сукцессии растительного покрова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гиличинский Д.А. Сезонная криолитозона Западной Сибири. М., 1986. 144 с.

ФЛОРОЦЕНОТИПЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И БОТАНИКО-ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ ЮГА РОССИЙСКОГО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

С.В. Прокопенко

Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН

В настоящее время при ботанико-эколого-географическом анализе флоры многими сибирскими и дальневосточными ботаниками используется подход Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984). В его основе лежит представление о флористических комплексах в смысле М.Г. Попова (1963). Попов определял флористический комплекс как совокупность видов, родов и семейств, возникших одновременно, в определенных экологических условиях и в дальнейшем имевших одинаковую судьбу. Определенные экологические условия, характеризующие комплекс, находят отражение в природном районировании Земли (для Попова в основе районирования прежде всего лежит зональный принцип). Конечной целью природного районирования, считает Попов, является установление таких территориальных выделов на поверхности Земной суши, которые характеризовались бы однородными флористическими комплексами. Такой подход позволяет добиться экологической однородности видов, входящих в один комплекс, лишь по гидротермическому градиенту (высокогорный комплекс – гекистотермы; лесной – гумидные микромезотермные мезофиты; степной – аридные микромезотермные ксерофиты), тогда как другие экологические факторы (свет, богатство почвы, характер субстрата и т.д.) здесь не принимаются во внимание. Гигрофильный компонент, имеющийся во всякой флоре, виды которого экологически резко отличны от зонального флористического комплекса, был выделен в особый аazonальный комплекс, который был разделен по эколого-ценотическому принципу на водную, водно-болотную, прирусловую и луговую группы (Малышев, Пешкова, 1984). Заметим, что эколого-ценотического подразделения поясно-зональных групп в лесном, высокогорном и степном флористических комплексах сделано не было. Выделение аazonального комплекса сохраняло относительную экологическую однородность каждого флористического комплекса, но нарушало принцип их обязательной связи с зональными природно-территориальными комплексами (впрочем, и сам М.Г. Попов (1963) допускал это, так как

утверждал, что во всяком районе имеется особый комплекс водно-болотной флоры).

В работе Э. Ганболда (2010) используется модификация метода Малышева-Пешковой таким образом, что это противоречие устранено (азональный комплекс видов не был выделен, а его представители были распределены между видами лесного, степного и высокогорного комплексов), но экологическая однородность комплексов была потеряна. Важным является и то, что виды с широкой экологической амплитудой Ганболом отнесены к нескольким (двум и более) флористическим комплексам. Комплексы, как и в работе Малышева-Пешковой, подразделены на поясно-зональные группы: тундрово-высокогорная, гипарктомонтанная, светлохвойно-лесная, темнохвойно-лесная, пребореальная, лесостепная, собственно-степная и т.д.

Другая модификация этого подхода была сделана дальневосточными ботаниками (работы А.Е. Кожевникова (1997), а также В.М. Старченко, В.Ю. Баркалова). Здесь группы видов, выделенные Малышевым и Пешковой (1984) по поясно-зональному принципу, получили название эколого-ценотических, в том числе тундрово-высокогорная, собственно высокогорная, гипарктомонтанная, горностепная и др. Выделение водной, водно-болотной, луговой и прирусловой групп в составе лугово-пойменного комплекса; литорально-луговой, супралиторально-луговой, приморско-луговой и приморско-петрофильной групп в составе лугово-литорального комплекса отражает именно эколого-ценотическое подразделение гигрофильного и галофильного компонентов флоры. Напротив, отнесение в лесном комплексе к светлохвойно-лесной группе ценотически таежных, бетулярных, боровых, сфагново-болотных, петрофильных видов, а к неморальной группе помимо теневых (тилиетальных) ценоэлементов также дубравных, боровых, ольшанниковых и петрофильных явно делает эти группы в ценотическом смысле искусственными, куда попадают экологически различные виды. Таким образом, тундрово-высокогорная, собственно высокогорная, светлохвойно-лесная, темнохвойно-лесная, неморальная группы видов, выделенные в вышеупомянутых работах дальневосточных авторов все-таки отражают именно поясно-зональную (как и в классической схеме Малышева-Пешковой), а не собственно эколого-ценотическую природу видов.

Задача адекватно отразить эколого-ценотическую характеристику видов решается с помощью выделения их фитоценоциклов путем распределения видов по флороценотипам. На юге Дальнего Востока можно предложить следующие узловые флороценотипы: тундровый, альпинотипных лугов, таежный, бетулярный, боровой, ивняковый, неморальный (тилиетальный), дубравный, ольшанниковый, ильмово-ясеневый, суходольно-луговой, степной, гигрофильно-луговой, травяно-болотный, сфагново-болотный, отмельный (пойменный эфемеретум), прибрежно-водный, водный, супралиторально-луговой, приморских маршей, морских вод, петрофитон, синантропофитон. Заметим, что эти флороценотипы легко могут быть увязаны с соответствующими классами, реже порядками эколого-флористической классификации растительности по методу Браун-Бланке. Большинство видов (не исключая доминанты) входят в несколько флороценотипов. Желательно также распределение видов по флороценотипам дополнить выделением экологических групп видов по отношению к термоклиматическим поясам (гекистотермы, микротермы, мезотермы) и по отношению к гумидности-аридности климата. Это даст возможность сделать привязку видов к типам растительности в смысле В.Б. Сочавы (1964), отражающим зональные географические комплексы (тундровый, бореальный, неморальный, степной), а при проведении хорологического анализа флоры установить принадлежность видов к фратриям формаций, что позволит по-новому подойти к раскрытию понятий маньчжурская, охотская, восточносибирская, монголо-даурская флора, установившихся со времени классических работ В.Л. Комарова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ганболд Э. Флора Северной Монголии (систематика, экология, география, история развития). М., 2010. 254 с.

Кожевников А.Е. Комаровская концепция вида и проблемы ботанической географии Российского

Дальнего Востока: Сургацеве // Комаровские чтения. Владивосток, 1997. Вып. 43. С. 5-81.

Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск, 1984. 265 с.

Попов М.Г. Основы флорогенетики. М.; Л., 1963. 133 с.

Сочава В.Б. Макет новой карты растительности Л., 1964. С. 3-16.
мира // Геоботаническое картографирование. М.;

К ВОПРОСУ О МОДЕЛИРОВАНИИ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТРАВОСМЕСЯХ

Г.С. Розенберг

Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

Реализация принципа программированной сукцессии проводилась в опытах под руководством проф. Б.М. Миркина, заложенных в 1977 г. в условиях северной лесостепи Башкирского Предуралья, в горно-лесной и степной зонах Зауралья. Высевались несколько видов трав в чистых посевах (кострец безостый [*Bromopsis inermis*] – К, овсяница луговая [*Festuca pratensis*] – О, клевер луговой [*Trifolium pratense*] – Кл, люцерна синегибридная [*Medicago sativa*] – Л, ежа сборная [*Dactylis glomerata*] – Е), а также смесь этих видов при четырех вариантах экологических воздействий (контроль, полив, удобрение [N₆₀P₆₀K₆₀] и полив + удобрение); кроме того, исследовались и некоторые двух- и трехвидовые травосмеси (с включением тимopheевки луговой [*Phleum pratense*] – Т). Итоговым параметром, по которому оценивалась «роль» вида в структуре травосмеси, стала *оценка виолентности* – ранг долевого участия вида в составе сообщества (комплексная оценка онтогенетической, экологической и ценотической составляющих способности вида «захватывать» и «удерживать» экологическую нишу). Каковы результаты этих экспериментов?

1. Урожайность «полных» травосмесей (КОЕКЛ) на протяжении всех лет наблюдений демонстрирует достаточно стабильный уровень (примерно, 40-45 ц/га на контроле и 60-70 ц/га при полном минеральном удобрении). При этом сходный характер этих графиков свидетельствует о влиянии на урожайность климатических факторов.

2. Травосмеси, какое бы «оптимальное» соотношение семян не было высеяно, с первого же года меняют свою структуру. Так, для контроля (в условиях северной лесостепи) по оценке виолентности «выстраивается» следующая последовательность доминирования видов травосмесей:

2-3-й годы – КЛЕ, 4-5-й годы – равно представлены все виды (кроме Л) – КОЕКЛ, 6-й и последующие годы – КЕ и (в зависимости от климатических условий) «на вторых ролях» Л;

на фоне удобрения:

2-й год – О, 3-й год – Е, 4-5-й годы – КЕ, 6-й год – Е, 7-й год – КЕ, 8-й и последующие годы – К.

3. Внесение удобрений влияет на тренды виолентности: оно способствует угнетению бобовых и усилению злаков. Степень благоприятности ценотических условий оказывает заметное влияние на развитие растений – конкуренция ведет к уменьшению среднего веса особей и дисперсии, и к увеличению асимметрии распределения (растет число мелких особей).

4. Виды травосмесей представлены в искусственных сообществах не идентичными, а различающимися по весу и размерам особями, создавая тем самым своеобразную «экологическую очередь» (из «своих» более мелких или «чужих» видов) по оптимальному использованию того или иного ресурса.

5. В сукцессии внедряющихся видов просматриваются два пика: первый из них наступает на следующий год после посева травосмеси и формируется за счет полевых сорняков (агрофитов), второй наблюдается в стадии распада травосмесей и связан с внедрением апофитных видов местной флоры.

Вся эта совокупность известных эмпирических фактов позволяет привлечь для объяснения данного явления, следующие теоретические конструкции: *аксиому адаптированности, принципы «плотной упаковки» экологических ниш, фитоценотической замкнутости, различных типов эколого-ценотических стратегий, сукцессионного*

замещения (модели стимуляции, ингибирования, толерантности и нейтральности), правило обязательности заполнения экологической ниши. Формализовать эти теоретические представления можно с помощью **моделей плотной упаковки** (одним из первых в экологии их для моделирования структуры сообщества использовал в 1972 г. Р. Мак-Артур) и **потенциальной эффективности сложной системы** (по Б.С. Флейшману). Функционирование травосмеси (система А) можно представить как процесс ежегодного «обмена» плотности упаковки видов в экологической нише (будем говорить о «потребляемом ресурсе» U) на устойчивость травосмеси («расходуемый ресурс» V). Тогда целью A_0 системы А можно определить «наиболее выгодный ($U; V$)-обмен» (система стремится высокопродуктивно просуществовать достаточно долго [$t > T_0$ единиц времени], увеличивая [или сохраняя] степень плотности упаковки видов в травосмеси). В результате получаем оценку вероятности $P(U, V)$ достижения системой А своей цели A_0 :

$$P(U, V) = (\delta_n / \sum_n \delta_n) \cdot \begin{cases} p_t^{T_0}(s, n) \\ \lim_{t \rightarrow \infty} (P_t) = P_t^{T_0} \end{cases}$$

где n – число видов, δ_n – плотность упаковки (Г. Минковский в 1905 г. доказал, что плотность упаковки δ_n для n -мерного пространства имеет такую оценку:

$$\delta_n \geq \left(\sum_{k=1}^{\infty} k^{-n} \right) / 2^{n-1}, \text{ а для } n > 25 \text{ [а именно такие варианты и интересны при экологической}$$

интерпретации], была получена оценка: $\delta_n \leq 2^{-0,599n}$), P_t – стохастическая однородная матрица ($N \times N$), N – число ниш-сфер, с неотрицательными вероятностями s перехода каждой ниши-сферы в состояние «заполненности» особью вида); $p_{уст}(s, n) = p_t^{T_0}(s, n)$ – вероятность достигнуть устойчивого состояния через T_0 шагов.

Модель демонстрирует хорошую работоспособность (по результатам экспериментов в условиях Башкирского Предуралья и Зауралья). Так, можно говорить о том, что «со временем» происходит выравнивание распределений вероятностей занять пустующую нишу или вытеснить из нее другой вид. Интерпретируются (объясняются) и чуть заметные тенденции более «сильного давления», например, костреца и ежи на бобовые в «контроле» и ослабление такого «давления» в варианте «удобрения» (как известно, злаки и бобовые находятся в симбиотических отношениях – злаки способны образовывать кольца вокруг пятен бобовых [у границ с такими пятнами складываются условия улучшенного азотного питания]; в условиях внесения удобрений конкуренция за азот ослабевает).

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА РЕКИ ИПУТЬ: СОЮЗ *NYMPHAEION ALBAE* OBERD. 1957

Ю.Н. Романова, Н.Н. Панасенко

Брянск, Брянский государственный университет

Река Ипуть – левый приток р. Сож, протекает по территории Смоленской, Брянской областей России и Могилевской, Гомельской областей Белоруссии. На территории Брянской области протекает в Клетнянском, Суражском, Клиновском, Новозыбковском, Злынковском районах. Ипуть – вторая по величине река области; общая площадь водосбора составляет 10900 км², длина реки – 437 км (в Брянской области соответственно 9500 км² и 290 км). Ширина долины от 2,5 до 4,0 км; пойма двусторонняя, местами односторонняя, ширина поймы от 400 до 1500 м. Русло извилистое, шириной 12-50 м, берега разнообразные. Питание преимущественно снеговое.

Растительность р. Ипуть изучались в июле 2008, августе 2010, июне-июле 2012 сплавым методом (на байдарке) на участке д. Крестовая (Смоленская обл., на границе с Брянской областью, Клетнянский р-н) – пгт Вышков (Злынковский р-н). Геоботанические описания выполнялись с учетом методики предложенной А.А. Бобровым и Е.В. Чемерис (2006 а). Выполнено более 200 описаний растительных сообществ. Геоботанический материал был обработан в соответствии с установками метода Браун-

Бланке. При трактовке и описании единиц классификации использованы современные сводки (Бобров, Чемерис, 2006 б; Vegetace České republiky..., 2011; Тетерюк 2012).

В настоящей работе представлен предварительный синтаксономический обзор союза *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957, который объединяет сообщества растений с плавающими на воде листьями. Эти сообщества занимают основное русло, старицы, заводи и затоны реки. Диагностические виды союза: *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*. Установлено 3 ассоциации.

Асс. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958

Синонимы: *Potamoetum natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný in Dykyjva et Kvet 1978

Диагностические виды (Д.в.): *Nymphaea candida*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*.

Состав. Сообщества с доминированием *Nymphaea candida*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans* в разных сочетаниях. Проективное покрытие *Nymphaea candida* варьирует от 15 до 80%. Число видов на пробной площади в сообществе – 3-11; в ценофлоре отмечено 18 видов. В составе сообществ обычны *Potamogeton lucens*, *Spirodela polyrrhiza*, *Ceratophyllum demersum*.

Экология и распространение. Регулярно встречается на широких плесах со слабым течением, старицах, заводях и затонах р. Ипуть; особенно часто на участке д. Казаричи – д. Ущерпье. Грунт илистый или песчано-илистый, глубина – до 1,5 м.

Асс. *Trapetum natantis* Kárpáti 1963

Синонимы: *Trapetum natantis* Th. Müller et Görs 1960

Диагностические виды: *Trapa natans*.

Состав и структура. Монодоминантные маловидовые сообщества, формируемые *Trapa natans*, проективное покрытие 90%. В составе сообщества отмечены: *Nuphar lutea*, *Potamogeton lucens* и *Sagittaria sagittifolia*.

Экология. Встречается в заводях с достаточно чистой водой, грунт илистый, глубина до 2 м. Известна из единственного местонахождения: Гордеевский р-н, заводь р. Ипуть у д. Казаричи, 09.08.2010.

Асс. *Potamogetono-Nupharetum luteae* Müller et Görs 1960

Диагностические виды: *Nuphar lutea*.

Состав. Сообщества разного состава с доминированием *Nuphar lutea*, проективное покрытие от 20 до 90%. Число видов на пробной площади в сообществе – 1-8; в ценофлоре отмечено 26 видов. Сообщества данной ассоциации очень неоднородны по составу. Так на течении и песчаном грунте формируются одновидовые заросли *Nuphar lutea* с подводными листьями. Вдоль береговой линии, в местах со слабым течением, глубина до 1 м, формируются бордюрные сообщества в которых с высоким постоянством встречаются: *Potamogeton lucens*, *Butomus umbellatus*, *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna trisulca*, *Lemna minor*, *Lemna gibba*. В старицах, затонах и заводях с глубиной до 1,5 характерны: *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *Sagittaria sagittifolia*. Возможно, эти сообщества целесообразно рассматривать в качестве отдельных вариантов.

Экология и распространение. Часто встречается на широких плесах со слабым течением, старицах, заводях и затонах. Кубышковые сообщества формируют пояс вдоль береговой линии, шириной от 1 до 5 м. Иногда сообщества *Nuphar lutea* могут занимать всё сечение русла рек, так сплошное зарастание характерно для участков после плотины в г. Сураж, и для мелководного участка д. Ипуть – д. Андреевка Печевая – д. Жовнец. Одна из самых распространенных ассоциаций р. Ипуть. Развиваются как при затенении, так и достаточном освещении. Грунт илистый, песчано-илистый, реже песчаный, глубина – до 1,5 м.

Авторы выражают благодарность А.А. Боброву и Е.В. Чемерис за консультации по вопросам методики изучения и классификации водной растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бобров А.А., Чемерис Е.В. Изучение растительного покрова ручьев и рек: методика, приемы, сложности // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным макрофитам «Гидробиотаника 2005» (пос. Борок, 11-16 октября 2005 г.). Рыбинск, 2006 а. С. 181-203.

Бобров А.А., Чемерис Е.В. Синтаксономический обзор растительных сообществ ручьев, малых и средних рек Верхнего Поволжья // Материалы VI Всероссийской школы-конференции по водным

макрофитам «Гидробиотаника 2005» (пос. Борок, 11-16 октября 2005 г.). Рыбинск, 2006 б. С. 116-130.

Тетерюк Б.Ю. Флора и растительность древних озер европейского Северо-Востока России. СПб., 2012. 237 с.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien New York, 1964. 865 s.

Vegetace České republiky. 3, Vodní a mokřadní vegetace / Milan Chytrý (Ed.). Praha, 2011. 828 s.

СТРУКТУРА НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СМЕШАННОМ ЕЛОВО-ЛИСТВЕНИЧНОМ СООБЩЕСТВЕ

Н.И. Рыжкова, А.М. Крышень

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

В Карелии на территории Национального парка «Водлозерский» по северо-восточному берегу оз. Водлозеро проходит западная граница распространения лиственницы сибирской. Здесь лиственница не образует чистых насаждений, а встречается как естественная примесь в сосняках и ельниках.

Исследования проводились в ельнике черничном с участием лиственницы и небольшой примесью сосны и березы (состав 6Е4Л+С+Б). Средняя высота древостоя 28 м, средний диаметр 38 см. Класс бонитета для лиственницы – I, сосны – II, ели и березы – III. Участок расположен на ледниковой гряде, где примерно 260 лет назад растительность была уничтожена пожаром. После этого, сосна и лиственница практически одновременно стали возобновляться, причем лиственница особенно успешно по верхней части гряды. За 40 лет здесь сформировался лиственнично-сосновый молодняк, под пологом которого уже появился первый еловый подрост. Затем в течение ста лет численность елового подроста увеличивалась, достигнув максимума примерно 160-170 лет назад.

Для исследования влияния древесного яруса на состав и структуру напочвенного покрова через всю пробную площадь по диагонали заложили трансекту из 26 площадок 1×1 м, расположенных через 2 м друг от друга. Для каждой площадки указывались расстояния до всех деревьев, расположенных в радиусе 8 м и фиксировалось проективное покрытие видов мохового и травяно-кустарничкового ярусов.

Всего для сообщества было отмечено 23 вида сосудистых растений и 6 видов мхов. Доминировали *Avenella flexuosa* (среднее покрытие 23%) и *Vaccinium myrtillus* (20%). Обильны также *Calamagrostis epigeios* (12%), *Maianthemum bifolium* (8%) и *Vaccinium vitis-idaea* (11%). В моховом ярусе преобладают *Rhodobryum roseum* (24%), *Pleurozium schreberi* (20%), *Dicranum scoparium* (12%) и *Hylocomium splendens* (10%). В анализе участвовали 17 видов (табл.).

Далее описания разбили на 4 группы, соответствующие преобладающему влиянию одной из четырех пород деревьев – *Larix sibirica*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. На основе полученных данных был проведен графический и дисперсионный анализ (one-way ANOVA) варьирования проективного покрытия мхов, травянистых растений и кустарничков в зависимости от преобладания видов древесного яруса.

Только для трех видов: *Maianthemum bifolium*, *Vaccinium myrtillus* и *Dicranum scoparium* была установлена достоверная (уровень значимости < 0,05) зависимость их обилия от древесных пород.

В данном конкретном сообществе *Vaccinium myrtillus* имеет более высокое обилие рядом с *Pinus sylvestris*; *Dicranum scoparium* приурочен к местам произрастания *Larix sibirica*; *Maianthemum bifolium* чаще встречается рядом с *Betula pendula* и *Larix sibirica*.

Кроме этого, графический анализ выявил предпочтение *Calamagrostis epigeios* участков с *Picea abies*. Ранее мы уже отмечали, что *Hylocomium splendens* является видом-«спутником» березы (Крышень, 1998; Рыжкова, 2012), и несмотря на то, что в данном сообществе его реакция на древесный ярус статистически не подтвердилась ($P=0.12$), графический анализ все-таки показал приуроченность вида к группам деревьев с участием *Betula pendula*.

В 80-летних культурах лиственницы в южной Карелии (Рыжкова, 2012), зависимость от состава древесного яруса была обнаружена у 19 видов. Вопрос в чем причина более высокой структурированности напочвенного покрова в сообществах в южной Карелии пока остается без ответа. Здесь может влиять и географическое положение, а, соответственно, и другой набор видов, возраст, искусственное происхождение (регулярное расположение деревьев лиственницы), кроме того здесь было значительно большее число учетных площадок. Интересно, что при этом не всегда совпадали и «предпочтения» видов,

так *Maianthemum bifolium* в культурах произрастал с более высоким покрытием среди елей, в то время как в коренном ельнике с лиственницей – наоборот, на площадках с наибольшим влиянием ели был малообилён.

Реакция видов на влияние древесного яруса

Вид	Среднее проективное покрытие, %	Встречаемость, %	Достоверность	η^2
<i>Avenella flexuosa</i>	23	88	0.50	10.0
<i>Calamagrostis epigeios</i>	12	69	0.09	25.0
<i>Convallaria majalis</i>	3	4	0.36	13.3
<i>Linnaea borealis</i>	3	65	0.96	1.4
<i>Lycopodium annotinum</i>	2	4	0.36	13.3
<i>Maianthemum bifolium</i>	8	92	0.01	37.8
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	8	0.49	9.8
<i>Oxalis acetosella</i>	1	31	0.19	19.2
<i>Rubus saxatilis</i>	1	4	0.36	12.5
<i>Solidago virgaurea</i>	1	8	0.70	6.0
<i>Trientalis europaea</i>	2	54	0.22	17.9
<i>Vaccinium myrtillus</i>	20	92	0.04	31.1
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	11	88	0.50	10.0
<i>Dicranum polysetum</i>	8	31	0.30	15.0
<i>Dicranum scoparium</i>	12	46	0.01	40.8
<i>Hylocomium splendens</i>	10	62	0.12	23.0
<i>Pleurozium schreberi</i>	20	85	0.66	6.9

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о наличии сильной зависимости структуры напочвенного покрова от строения древесного яруса. При этом результаты исследований еще раз продемонстрировали то, что реакции видов на влияние деревьев могут отличаться и определяются конкретными условиями произрастания (Крышень, 2000). Важно также отметить и то, что для определения характера взаимоотношений видов и выявления механизмов формирования структуры сообщества необходимо сочетать различные методы исследования (Крышень, 2007).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Крышень А.М. К методике изучения фитогенных полей деревьев // Бот. журн. 1998. Т. 83, № 10. С. 133-142.

Крышень А.М. Фитогенное поле: теория и проявление в природе // Изв. РАН. Сер. биол. 2000. № 4. С. 437-443.

Крышень А.М. К вопросу о механизмах устойчивости и развития растительных сообществ

// Актуальные проблемы геоботаники. III Всерос. шк.-конф. Лекции. Петрозаводск: Кар. НЦ РАН, 2007. С. 157-175.

Рыжкова Н.И. Влияние лиственницы на структуру напочвенного покрова в 80-летних культурах // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 14, № 1(5). 2012. С. 1355-1358.

О РАЗНОТРАВНО-ДЕРНОВИННОЗЛАКОВЫХ СТЕПЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОНГОЛЬСКОЙ ДАУРИИ

И.Н. Сафронова¹, Нарантуя Найдан²

¹Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

²Улан-Батор, Институт ботаники Академии наук Монголии

Северо-восточная часть Монгольской Даурии характеризуется широким распространением разнотравно-дерновиннозлаковых степей как на склонах сопочных массивов, так и на межсопочных равнинах (Юнатов, 1950; Карта растительности..., 1979; Карамышева, 1981; Лавренко, 1978, Лавренко и др., 1991).

К северу от 48°30'с. ш. доминируют разнотравно-байкальскоковыльные (*Stipa baicalensis*, *Herba stepposa*) степи. Они богаты по видовому составу. В одном сообществе принимают участие от 30 до 50 видов. Из злаков в них обычны *Koeleria macrantha*, *Cleistogenes squarrosa*, *Poa botryoides*, местами обильны *Stipa grandis*, *S. sibirica*, *Leymus chinensis* (последний – часто в антропогенных вариантах). Разнотравье представлено большим количеством видов и по обилию почти не уступает злакам. Состав его несколько меняется в зависимости от условий местообитаний: *Adenophora stenanthura*, *Allium anisopodium*, *A. bidentatum*, *A. odorum*, *A. senescens*, *Bupleurum scorzonrifolium*, *Filifolium sibiricum*, *Gypsophila davurica*, *Haplophyllum dahuricum*, *Hemerocalis minor*, *Iris dichotoma*, *Polygonum divaricatum*, *Rhaponticum uniflorum*, *Sanguisorba officinalis*, *Saussurea salicifolia*, *Serratula centauroides*, *Scabiosa daurica*, *Schisonepeta multifida*, и др.

Кроме степей из крупнодерновинных злаков, в данном регионе распространены разнотравно-мелкодерновиннозлаковые степи с доминированием *Poa botryoides* и *Koeleria macrantha*, реже *Festuca lenensis*.

На сильно щебнисто-каменистых участках на вершинах и на склонах сопок формируются мелкодерновиннозлаково-разнотравные и разнотравные разреженные сообщества (*Bupleurum scorzonrifolium*, *Eremogone capillaries*, *Gentiana dahurica*, *Potentilla acaulis*, *P. leucophylla*, *Pulsatilla* spp., *Scutellaria baicalensis* и др., *Poa botryoides*, *Koeleria macrantha*). Иногда становится заметной в растительном покрове полукустарничковая полынь *Artemisia frigida*.

Очень характерны кустарниковые степи. Почти всегда в составе степных сообществ принимают участие караганы – *Caragana microphylla* и *C. stenophylla*. Они невысокие (20–30 см) и скрыты под пологом травянистого покрова. Встречаются кустарниковые степи и с *Armeniaca sibirica*.

Южнее большие площади занимают разнотравные ковыльники из *Stipa krylovii*, для которых характерно участие *Stipa sibirica*. Разнотравно-двух-ковыльные степи (*Stipa krylovii*, *S. sibirica*, *Herba stepposa*, или *S. baicalensis*, *S. sibirica*, *Herba stepposa*) составляют специфическую черту растительного покрова северо-восточной части Монгольской Даурии.

В легенде к карте растительности Монголии (Карта..., 1979; Карамышева, 1981) для Монгольской Даурии выделяются пижмово-тырсовые (*Stipa baicalensis*, *S. krylovii*, *Filifolium sibiricum*) и пижмово-разнотравно-тырсовые степи. Однако, по нашим наблюдениям в этом регионе подобные типы довольно редки, а *Filifolium sibiricum* часто разрастается после пожаров. Вероятно, указанные степи представляли собой послепожарные варианты, в которых в настоящее время роль пижмы не так велика.

Названия видов даны по И.А. Губанову (1996).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Губанов И.А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). М., 1996. 136 с.

Карамышева З.В. Карта растительности Монгольской Народной Республики // Геоботаническое картографирование 1981. Л. 1981. С. 3-22.

Карта растительности Монгольской Народной Республики. М 1 : 1500000 / Сост. А.А. Юнатовым и Б. Дашнямом при участии А.А. Гербиха. Общ. науч. редакция Е.М. Лавренко. Легенда дополнена Б. Дашнямом, З.В. Карамышевой, Е.М. Лавренко,

Е.И. Рачковской, Б.М. Миркиным при участии А.В. Калининой. М. 1979. 4 л.

Лавренко Е.М. О растительности степей и пустынь Монгольской Народной Республики // Проблемы освоения пустынь. 1978. № 1. С. 3-8.

Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. Л., 1950. 223 с.

Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р. И. Степи Евразии. (Биологические ресурсы и природные условия Монгольской Народной Республики. Т. XXXV) Л., 1991. 145 с.

ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БАСЕЙНА ВЕРХНЕГО ДНЕПРА В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: РАЗНООБРАЗИЕ, ЭКОЛОГИЯ, БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Ю.А. Семенищенков

Брянск, Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского

Современный бассейновый подход в изучении растительного покрова позволяет вовлечь в исследование все многообразие природных местообитаний, сложившихся в пределах речного бассейна с совокупностью присущих ему природно-климатических, геологических, биохимических и агроэкологических особенностей развития. Бассейновый подход отличается практичностью при планировании и осуществлении научных исследований и природоохранных мероприятий.

Бассейн Верхнего Днепра – третьего по величине трансграничного водотока Европы – занимает площадь около 100,5 тыс. км² на территории шести областей Российской Федерации. Это природная система, имеющая естественные границы. Лесная растительность этого региона является результатом длительного антропогенного преобразования и важнейшим индикатором общего экологического состояния ландшафтов.

Наиболее актуальными задачами с позиций геоботанического изучения днепровского бассейна являются: инвентаризация лесной растительности и разработка ее классификации, выяснение ботанико-географических закономерностей распределения растительного покрова, разработка подробного ботанико-географического районирования территории, выявление раритетных компонентов фитоценотического и флористического разнообразия лесов, разработка практических мер по их сохранению.

В течение последнего десятилетия авторами проведено флористико-геоботаническое обследование территории бассейна Верхнего Днепра в пределах Белгородской, Брянской, Калужской, Орловской, Смоленской областей. Разработана классификация лесной растительности, установлено 36 ассоциаций, 16 субассоциаций в составе 15 союзов, 11 порядков, 6 классов. Синтаксономия подтверждается методами DCA- и NMDS-ординации.

На основе бассейнового подхода к изучению растительного покрова продемонстрированы ботанико-географические закономерности распределения основных синтаксонов на широтном градиенте. Установлены зональные ассоциации лесов, широко распространенные в пределах различных ботанико-географических подзон. Географические различия проявляются на уровне субассоциаций и вариантов, устанавливаемых по комплексу географически-значимых видов.

Так, например, южная граница подзоны широколиственно-еловых лесов (в пределах изучаемого бассейна) соответствует южной границе распространения неморальнотравных еловых и широколиственно-еловых лесов (класс *Quercus–Fagetum*). Здесь же встречаются и экстразональные ельники подтаежного типа (класс *Vaccinio–Piceetum*). Характерно и присутствие неморальнотравных широколиственных лесов с участием ели на плакорах асс. *Mercuriale–Quercetum Picea abies* var. Южной границей ареала этого синтаксона является южная граница ареала *Picea abies*.

По составу лесных синтаксонов зона широколиственных лесов разделяется на две подзоны. Для северной подзоны наиболее типичны леса асс. *Mercuriale–Quercetum typica* var. Граница между подзонами соответствует северо-западным границам распространения лесов союза *Aceri campestre–Quercion* и *Acer campestre*.

Азонально-зональная (по В.В. Алексину (1936) растительность всегда имеет черты зоны, в которой она представлена. Обычно азонально-зональные леса в пределах разных подзон или зон представлены различными географическими вариантами.

Таким образом, выделение ботанико-географических подзон основано на данных о распространении синтаксонов разного уровня, а синтаксоны, установленные по географическому принципу, и их сочетания могут рассматриваться как ботанико-географические маркеры.

Общими тенденциями для изучаемого бассейна являются: уменьшение фитоценоотического разнообразия лесной растительности на градиенте север-юг; нарастание континентальности ценофлор синтаксонов лесной растительности.

Разработанная синтаксономия позволила выявить нуждающиеся в особой охране синтаксоны лесной растительности по оригинальной методике с использованием балльной шкалы установления природоохранного статуса (Зеленая книга..., 2012). Такими являются, в первую очередь, ксеромезофитные широколиственные леса союзов *Aceri tatarici-Quercion* и *Quercion petraeae*, мезофитные широколиственные леса союза *Aceri campestris-Quercion*, а также отдельные ассоциации и их варианты с участием редких видов растений. Широко распространенные зональные леса данного региона отнесены к категории эталонных и также рекомендованы к охране.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зеленая книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране) / Под ред. А.Д. Булохова. Брянск, 2012. 144 с.

ПРОИЗВОДНЫЕ ЛЕСА ВИСИМСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Р.З. Сибгатуллин

*Кировград (Свердловская обл.), Висимский государственный
природный биосферный заповедник*

На территории Висимского заповедника, расположенного на среднем Урале, представлены основные типы леса, характерные для подзоны южной тайги. Вытянутый в широтном направлении заповедник в своей восточной части включает водораздельный кряж с высотами 600-700 м н.у.м., в западной – холмисто-увалистую равнину с максимальными высотами 500-550 м н.у.м. Изменение гидротермических условий обуславливает смену типов леса вниз по профилю от высшей точки заповедника г. Большой Сутук (700 м н.у.м.) до р. Сулем (380 м н.у.м.): пихто-ельник нагорный, п.-е. высокотравно-папоротниковый, п.-е. липняковый, п.-е. крупноплапоротниковый, кедрово-ельник хвощово-сфагновый.

Леса заповедника испытали на себе за последние 300 лет разнообразное воздействие хозяйственной деятельности человека. В конце XVII в. территорию современного заповедника покрывали нетронутые коренные, спонтанно развивающиеся пихтово-еловые леса, преобладали онтогенетические смены. Воздействие человека было минимально, аборигенное население использовало леса как охотничьи угодья, а кедровые насаждения оберегались, поскольку кедр служил предметом особого поклонения местных народностей.

Активное заселение Урала с начала XVIII в. и связанное с этим освоение лесных ресурсов нарушило естественный ход развития лесных сообществ и привело к коренной перестройке их структуры и динамики. Воздействие на лес в этот период носило различный характер – куренные, кулисные и сплошные рубки, огневая очистка и др. Начали сокращаться площади коренных лесов, их места заняли производные лиственные насаждения, на этом этапе преобладают дигрессивно-демутационные смены. Этот процесс происходил настолько быстро, что к середине XIX в. первобытные леса занимали всего 40% современной территории заповедника, еще 40% покрывали слабо затронутые рубками и пожарами пихтово-еловые леса с небольшой примесью березы и осины, оставшиеся 20% были представлены коротко-производными березняками. В середине XIX в. вновь вовлекаются в рубку леса, рубившиеся в начале XVIII в. Многие участки неоднократно проходятся пожарами, леса подвергаются рощистям под пашни и покосы. Часть покосов со временем забрасывалась и зарастала древесной растительностью. В конце XIX в. выгорел большой массив коренных лесов на г. Кулига в западной части заповедника. С 1946 по 1951 г. на части территории нынешнего заповедника существовал заповедник "Висим". По данным лесоустройства 1950 г. соотношение динамических состояний лесных сообществ было следующее: 18% составляли нетронутые коренные темнохвойные леса, 30% пихтово-еловые с примесью березы, около 50% – березовые леса. После закрытия заповедника в 1951 г. его леса вновь вовлекаются в рубку, последние датируются серединой 1960-х гг. В 1971 г. Висимский заповедник был восстановлен на площади 13500 га, обследование 1986

г. показало, что коренные леса занимают 15% его территории, 45% смешанные елово-березовые леса и 40% березовые. В 2001 г. площадь заповедника была расширена до 33501 га. В настоящее время коренные леса занимают чуть больше 3% территории заповедника, 15% – гари и погибшие после ветровала насаждения, остальная площадь покрыта смешанными елово-березовыми, осиновыми и березовыми лесами. На вновь принятой территории большие площади занимают облесившиеся вырубki 70-90-х гг. прошлого века.

Основные динамические тенденции в производных лесах заповедника направлены на восстановление исходной темнохвойной тайги. Происходит постепенное выпадение из состава древостоя лиственных пород (березы и осины) и усиление позиции хвойных (ель и пихта). Кроме того, в подросте абсолютно доминируют также хвойные породы. Подобная картина наблюдается и в сосновых лесах заповедника, которые имеют в основном пирогенное происхождение. Второй ярус таких лесов состоит из ели и пихты, эти же породы доминируют в подросте. По степени близости к исходным коренным лесам производные разделяются на коротко-, длительно- и устойчиво-производные сообщества. За последние 18 лет леса заповедника испытали на себе сильное воздействие таких природных явлений как ветровал и пожары.

После катастрофического ветровала 1995 г. в различной степени пострадали леса практически на всей территории заповедника, погибло около половины древостоя. В результате образовались открытые пространства различных размеров (окна). Ход восстановления лесных сообществ зависит от величины окон, наличия подроста и породного состава окружающего древостоя. На местах сплошного вывала большой площади налет семян ели и пихты затруднен и постветровальный дендроценоз формировался за счет сохранившегося подроста хвойных пород и березы, всходы которой появились в первые годы после ветровала. При гибели хвойного подроста или его отсутствии, в восстановленном древостое окна доминирующее положение занимают лиственные породы. Окна небольшого размера, где освещенность и другие экологические условия изменяются незначительно, зарастают только за счет имеющегося молодого поколения ели и пихты. После ветровала, в производных сообществах береза увеличила свое участие в составе древостоя, к тому же появились всходы этой породы в окнах вывала. Поэтому процесс восстановления доминирования хвойных пород, характерный для вторичных лесов заповедника, в постветровальных сообществах затянется на более длительное время. В дальнейшем гниющие стволы вывалившихся деревьев послужат хорошим субстратом для поселения хвойных пород.

Пожар, произошедший в южной части заповедника в 1998 г. на площади 1574 га, отличался большой интенсивностью и полностью уничтожил древостой, подрост, подлесок и травянистый ярус. Распространение и интенсивность пожара определялись наличием большого количества горючего материала в лесах заповедника после ветровала 1995 г. Пожар прошел полосой шириной от 1 до 1,5 км вдоль южной границы заповедника, растительность сохранилась небольшими участками вдоль рек и ручьев. Ель, пихта и береза – породы, мало устойчивые к огню, поэтому даже обгорание в нижней части ствола приводило к гибели дерева. В 2010 г. в северо-восточной части заповедника произошел сравнимый по площади (1846 га) пожар. Он захватил часть гари пожара 1998 г. и березняки различного возраста. Из общей площади сгоревших ельников 65% составляют участки коренных сообществ различных типов леса. Полностью погиб единственный протаксированный лесоустройством 2000 г. выдел кедровых лесов площадью 17,4 га. На гари пионерный древесный вид – береза, местами поросль осины и липы. Подрост хвойных пород может появиться только у границы пожарища, где возможно обсеменение от деревьев стены леса. Очень густой травянистый ярус препятствует возобновлению древесных пород и на первых этапах послепожарной сукцессии образуются отдельные группы из березы в промежутках между ними покров из иван-чая, вейников, высокотравья и малины.

Таким образом, за последние 300 лет лесная растительность Висимского заповедника претерпела значительные трансформации, вызванные антропогенным влиянием и природными катастрофами, и в настоящее время на его территории имеется вся гамма

динамических состояний лесов, свойственная Средне-Уральскому низкогорью. На всей площади доминируют производные леса, находящиеся на различных стадиях восстановления.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПИХТОВО-ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ

Л.А. Сибирина, Г.А. Бутовец

Владивосток, Биолого-почвенный институт ДВО РАН

Елово-пихтовые леса, в которых главными лесообразователями являются ель аянская (*Picea jezoensis* (Sieb. et Zucc.) Carr.) (= *P. ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.) и пихта почкочешуйная (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), представляют собой одну из основных лесных формаций юга российского Дальнего Востока. С 1990 г., после запрета промышленных рубок в кедрово-широколиственных лесах, они стали интенсивно вырубаться. В связи с этим актуализировалась проблема рубок, на которых качество природной среды искусственно изменено, а это в свою очередь отражается на естественном возобновлении. Состояние естественного возобновления леса после сплошно-лесосечных рубок в пихтово-еловых лесах Приморского края, главным образом, зависит от количества и качества подроста ели аянской и пихты белокорой и особенностей его размещения под пологом поступающих в рубку древостоев, а также от степени сохранности его в процессе лесозаготовок.

Объектом нашего исследования были сплошные рубки зеленомошных и моховых типов пихтово-елового леса. Они наиболее распространены на горном базальтовом плато в верховьях рек Светлая и Большая Пея (700-1000 м н.у.м.) и образовались после удаления древостоя. Климатические условия в этом районе жесткие, абсолютный минимум может достигать -42-44 °С, а максимум – 37 °С и отличаются неравномерным распределением осадков по годам. Промышленные рубки проводились в 1993-1996, используя канадскую и скандинавскую технологии лесосечных работ.

Наименьшая повреждаемость подроста (3-10%) наблюдалась при применении канадской технологии, когда мощная валочная машина, укладывала спиленные деревья на волок. При использовании харвейстеров подрост получал повреждения во время валки деревьев в пасеку, при укладке сортиментов и при их погрузке; поврежденный подрост при применении этих машин в среднем составлял 28% (Манько, Бутовец, 1996). На лучших лесосеках, где применялась узкопасечная технология при сортиментной и хлыстовой заготовке леса, сохранившийся подрост и тонкомер темнохвойных пород предварительных поколений оставался на пасеках. Высокая сохранность предварительного подроста создавала предпосылки для успешного естественного лесовосстановления рубок коренными породами, количество живых экземпляров темнохвойных пород на них колебалось от 7 до 45 тыс. штук на одном гектаре (Манько, Усольцев, 1999).

Подрост темнохвойных пород очень чутко реагирует на изменение экологической и фитоценотической обстановки после сплошных рубок. На рубках создаются новые фитоценотические условия в связи с отмиранием мхов и тенелюбивых растений и заменой их светолюбивыми видами. На месте зеленомошных и моховых пихтово-еловых лесов формируются вейниковые (*Calamagrostis langsдорфii* (Link) Trin.) типы рубок с участием кипрея (*Chamerion angustifolium* (L.) Scop.) и малины (*Rubus matsumuranus* Levl. et Vaiot.), опасные в пожарном отношении. Физиологический процесс адаптации подроста к условиям рубки составил в среднем 4 года, однако на него накладываются внешние воздействия (весенне-летние заморозки, грибные заражения, насекомые-вредители) и период адаптации увеличивается до 7 лет (Манько, 2005).

К 2000 г. сохранившийся подрост ели (53%) и пихты (60%) приспособился к условиям сплошных рубок и составлял основу формирующегося древесного полога с преобладанием коренных пород.

В 2001 и 2003 гг. большая часть сплошных рубок пострадала от беглых низовых пожаров. Большая часть жизнеспособного подроста и тонкомера была уничтожена огнем,

мозаично остались небольшие куртины темнохвойных пород, которые незначительно пострадали от огня.

Обследование вырубок провели 2011 г. В сохранившихся после пожаров хвойных куртинах состояние ели и пихты удовлетворительное. Средний прирост по высоте за последние пять лет составил 16,4 см в год, отдельные экземпляры ели и пихты стали плодоносить (максимальное количество шишек на пихте было 34 штуки, а на ели – 32 штуки), следовательно, на этих участках появились источники семян. И как результат – на прогоревших частях веяниковых вырубок появились единичные особи хвойных (ели, пихты – возраст от 3 до 7 лет). На бывших пасажах, не затронутых огнем, сформировался хвойный древостой, который развивается по типу коротко-восстановительной смены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Манько Ю.И., Бутовец Г.Н. Естественное лесовозобновление на сплошных рубках в пихтово-еловых лесах Среднего Сихотэ-Алиня // Лесное хозяйство. 1996. № 3. С. 41-43.

Манько Ю.И., Усольцев В.М. Мониторинг предварительного подроста ели аянской и пихты белокорой на рубках в Центральном Сихотэ-Алине // Леса и лесобразовательный процесс на

Дальнем Востоке: Материалы междунар. конф., посвященной 90-летию со дня рождения чл.-корр. РАН Б.П. Колесникова, 22-25 августа. Владивосток: ДВО РАН, 1999. С.150-152.

Манько Ю.И. Выживание и рост сохранившегося подроста ели и пихты на сплошных рубках в Среднем Сихотэ-Алине // Лесоведение. 2005. № 1. С. 28-36.

КАРАГАНОВЫЕ СООБЩЕСТВА СУХИХ СТЕПЕЙ МОНГОЛИИ

Н.Н. Слемнев¹, Т.И. Казанцева¹, Э. Ариунболд²

¹ Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

² Улан-Батор, Институт ботаники Академии наук Монголии

Караганы в Монголии являются неперенными участниками и ценообразователями сообществ сухих, горных, пустынных степей и интразональных сайров остепненных пустынь (Юнатов, 1954). Фитоценитическая роль и параметры строения карагановых сообществ практически не изучены. Известно, что под кустами караган формируются песчаные бугры, тем самым, создавая благоприятный гидротермический режим не только для особей кустарника, но и для других видов растений. Вместе с тем, в определенных экотопических условиях в карагановых сообществах наблюдается аккумуляция эоловых наносов и формирование песчаного плаща. Подобный вариант изменения среды обитания нередко препятствует развитию коренных травянистых растений. В связи с флуктуационными процессами, обусловленными продолжительной засухой, в проблему оценки состояния растительности сухих степей в рамках Совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции был поставлен также вопрос и о состоянии популяций кустарников. Строение сообществ и морфометрические показатели караганы мелколистной (*Caragana microphylla*) изучали в 2011 г. в полосе сухих степей с координатами 46°42'- 47°03' с. ш. и 104°59'-106°26' в. д. Таксацию кустарника проводили на пробных площадях размером от 400 до 1200 м². Фитомасса каждой особи рассчитывалась по уравнению: $y = 927.23x + 48.308$, где y – фитомасса в г, x – объем куста в м³. Уравнение построено по 9 моделям с объемом (произведение площади проекции кроны на высоту куста) от 0.096 до 2.244 м³ и массой от 54 до 2220 г.

Карагановые сообщества кардинально различаются между собой по всем измеренным и расчётным показателям (см. табл.). Это объясняется множеством причин и факторов, главным образом, разнообразием условий местообитания. Так, на слегка опесчаненной пологонаклонной с караганами равнине (К-1) распространено типичное для сухих степей холоднопопынно-злаковое с караганами (*[Caragana microphylla] – Cleistogenes squarrosa + Stipa krylovii + Agropyron cristatum + Leymus chinensis + Artemisia frigida*) сообщество. Долевое участие кустарников составляет по массе – 33%. С другой стороны, пологий склон (3-4°) юго-восточной экспозиции, с толщиной песчаного плаща от 5-7 до 15 см произрастает практически чистый караганник (*Caragana microphylla*) (К-3) с синузией

редко прорастающих монокарпических трав (*Artemisia macrocephala* и др.). Присутствие однодольных и двудольных растений отмечено единично. При равной численности особей караганы в сообществах К-1 и К-3, в последнем – надземная масса в 3.6 раза была больше. Подобное преимущество связано не только с накоплением песка. Участок К-3 защищен от преобладающих суровых северо-западных ветров гребнем невысокого увала. Поэтому здесь обитают самые рослые и крупные кусты *Caragana microphylla*. Напротив, на участке К-1 и, особенно, в открытой дельтовой долине (К-4), высоту кустов формирует «бреющее» влияние ветра.

Из комплекса характеристик местообитаний, численность особей *C. microphylla*, равно как и возрастную структуру ценопопуляций, определяет водное хозяйство почвогрунтов. Очевидно, что в бессточной межсопочной солончаковой котловине (К-2), а также в конце конуса выноса мощного транзитного сайра, окаймленного зарослями *Achnatherum splendens* (К-4), сообщества функционируют, наряду с автоморфным, также в режиме полугидроморфного водного питания. В обоих сообществах идет активный возобновительный процесс. О молодости популяций караганы мелколистной свидетельствует характер рядов распределения особей кустарника по разрядам диаметра кроны. На участках К-4 и К-2 количество особей с величиной показателя до 0.8 м составляет соответственно 68 и 72% при максимальном диаметре кустов 1.8 и 2.3 м. В стареющих ассоциациях *C. microphylla* размер субсенильных особей может достигать 5 и более м (табл.).

Карагановые сообщества сухих степей Монголии

Показатели	Индекс сообщества			
	К-1	К-2	К-3	К-4
<i>Caragana microphylla</i> : размеры средних особей				
высота, м	0.34	0.42	0.52	0.25
диаметр кроны, м	0.96	0.69	1.46	0.67
площадь проекции кроны, м ²	0.89	0.47	1.93	0.46
объем кроны, м ³	0.33	0.22	1.11	0.14
сухая надземная фитомасса, г	357	254	1077	175
Численность особей, экз./га	440	3900	480	3480
Сумма площадей проекций крон, м ² /га	396	1843	933	1582
Сухая надземная фитомасса, кг/га (%)				
<i>C. microphylla</i>	158 (29)	990 (71)	520 (73)	608 (56)
<i>C. stenophylla</i>	24 (4)	6 (-)	- (-)	77 (7)
кустарники и полукустарнички	60 (11)	17 (1)	1 (-)	7 (1)
травы: однодольные	288 (52)	139 (10)	22 (3)	226 (21)
двудольные	17 (3)	31 (3)	18 (3)	63 (6)
монокарпические	7 (1)	211 (15)	149 (21)	96 (9)
Итого:	554 (100)	1394 (100)	710 (100)	1077 (100)

Следует отметить, что в работе приведены показатели 2011 г. (аномально влажный год). На этой территории, при постоянно засушливой весне, в июне выпало 57% среднемноголетней суммы осадков (1996-2011 гг.). Чтобы представить масштабы трансформации карагановых сообществ в условиях аридизации климата, рассмотрим некоторые показатели для 3-х сообществ, исследованных в Среднеобийском аймаке в засушливом 2010 г. (в июне выпало только 10% многолетней нормы осадков). Аридный режим практически не влияет на численность особей кустарника и сумму проекций

крон. Однако, из-за ничтожно малого линейного прироста побегов в засуху, средняя высота кустов не превышает 20 см. Наиболее катастрофические последствия засухи отражаются на функциональном состоянии *C. microphylla*. При средней численности особей в 3-х сообществах около 1000 экз./га, надземная масса составила всего лишь 125 кг/га, из них 36% приходится на сухие покоящиеся побеги, остальные 64% - на долю жалких живых редко облиственных побегов.

В засушливый период отчетливо проявляется жизненное состояние субсенильных и сенильных особей караганы. У кустов с диаметром основания более 3 м и массой живых побегов около 50% хорошо виден процесс их распада-партикуляции, но не отмирания. При срезании и раскопке таких кустов во влажный год видно также центробежное и центростремительное прорастание молодых побегов. Что касается размножения *C. microphylla*, то раскопками установлено, что вид распространяется не вегетативным, а семенным путем. Карагана мелколистная – короткокорневищный кустарник и корневища формируются только для побегообразования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Юнатов А. А. Кормовые растения пастбищ и сенокосов Монгольской Народной

Республики. Тр. Монг. комиссии. М.-Л., 1954.
Вып. 56. 352 с.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЕВТРОФНЫХ БОЛОТ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗ. ВОЖЕ

В.А. Смагин

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Летом 2012 г. на северном побережье оз. Воже автором были обнаружены болота богатого минерального питания, с таким составом растительных сообществ и их сочетанием на структурированных участках, какие ранее встречать не доводилось. Главной спецификой этих болот является активная фитоценотическая роль *Scirpus tabernaemontani* и *Schoenus ferrugineus*. Было обследовано 3 массива расположенных вблизи друг от друга по разным берегам, вблизи устья р. Чепцы. На всех 3 болотах имеются крупные, но мелкие озерки с глубиной воды, не превышающей 0.2-0.4 м. Вода в них прозрачна, дно густо поросло водорослями. Все они первичные, являются остатками ранее существовавшего крупного водоема, дно выстлано мощным слоем сапропеля. Для всех обследованных болот характерна одинаковая структура растительного покрова, различающаяся лишь в деталях и в площадном соотношении участков разного типа.

Болотам свойственна радиальная структура растительного покрова. Окраинные части заняты сообществами лесного болота с древесным ярусом из сосны высотой 10-15 м, с сомкнутостью крон 0.2-0.4. К центру болота высота древесного яруса снижается до 2-4 м, сомкнутость крон становится 0.2-0.1, формула древостоя при этом не меняется – 10 С+Б или 9С1Б. В центральной части болот имеется кочковато-топяно-озерковый комплекс, по проценту занимаемой площади варьирующий на разных массивах. Комплекс перемежается с участками занятыми сообществами облесенного болота с низким и разреженным древесным ярусом. Комплекс выглядит следующим образом, в центре располагается озерко, с многочисленными, порой глубоко врезаемыми заливчиками. Вокруг центрального озерка имеются небольшие озерки, диаметр которых измеряется либо несколькими метрами, либо не достигает и метра. Они окружены ровными топиями-коврами шириной от нескольких до десятков метров. Посреди ровных ковров возвышаются кочки-гряды высотой 0.3-0.5 м разного размера и направленности, как параллельной, так и перпендикулярной краю центрального озерка. В виде островов, гряды часто возвышаются и посреди крупных озерков. Все три массива входят в состав сложных болотных систем и составляют единое целое с близлежащими крупными массивами, относящимися к верховому типу. Экотонная полоса между ними бывает разной ширины и соответственно пространственно динамический ряд растительности насчитывает разное число стадий.

Местами звенья ряда, представляющие сообщества переходного болота, отсутствуют, и наблюдается контрастная смена растительности евтрофного и олиготрофного болота. Экотон индицируется лишь *Calluna vulgaris*, заходящим на несколько десятков метров в пределы верхового болота.

Главной особенностью исследованных болот является произрастание на них редких видов *Scirpus tabernaemontani* и *Schoenus ferrugineus*, встречающихся часто и местами обильно. *Schoenus ferrugineus* впервые найден на территории Архангельской области, где ранее не отмечался (Шмидт, 2005), а *Scirpus tabernaemontani* впервые найден в южной части Архангельской области (Шмидт, 2005). Нахождение обоих этих видов для северного побережья оз. Воже отмечено в пределах Вологодской области (Красная Книга Вологодской области), на северо-восточном берегу озера. Они были найдены в конце XIX в. (Колмовский, 1896), и в 1925 г. А.П. Шенниковым (LE), вблизи дер. Васильевская (Кирюга). На обследованных нами болотах оба этих вида играют заметную роль в растительном покрове болот, особенно *Scirpus tabernaemontani*. Он доминирует в травяных и травяно-гипновых сообществах озерков и топей. Постоянно встречается в составе сценусовых и сосново-травяно-сфагновых и гипновых сообществ занимающих значительную часть площади этих болот. *Schoenus ferrugineus* встречается, и тем более доминирует, на участках значительно меньшей площади, обычно ограниченных неширокой полосой вокруг озерков. К тому же он встречен лишь на двух массивах, тогда как камыш произрастает на всех трех. Этими двумя видами не исчерпывается число редких для Архангельской области видов найденных на рассматриваемых болотах. Здесь неоднократно отмечены *Carex serotina*, ранее обнаруженная лишь 4 раза на территории Архангельской области и только в ее северной, прибалтийской части и *Carex panicea*, вид лишь трижды встреченный на территории Архангельской области (Шмидт, 2005). В озерках местами обильно произрастает *Utricularia minor*, для которой известно всего 3 местонахождения на территории Архангельской области (Шмидт, 2005). *Scirpus tabernaemontani* – вид болотам несвойственный и встречающийся на них очень редко. В синтаксономических сводках упоминаний об ассоциациях болотной растительности, равно как и синтаксонов более низкого ранга объединяющих сообщества образованные *Scirpus tabernaemontani*, встречать не приходилось. Сценусовые сообщества по видовому составу лишь в очень малой степени (наличие лишь *Carex panicea* и *Campyllum stellatum*) соответствуют ассоциации ***Primulo-Schoenetum ferruginei*** союза ***Caricion davallianae***. По составу мохового яруса они ближе к растительности союза ***Bistorto-Caricion diandrae*** (Смагин, 2004) хотя и лишены многих характерных для него видов.

Наличием сообществ образуемых *Scirpus tabernaemontani* и *Schoenus ferrugineus* не исчерпывается своеобразие растительности рассматриваемых болот. Чрезвычайно интересны и сообщества покрывающие гряды и кочки этих болот. В моховом ярусе большинства из них доминирует *Sphagnum fuscum*, однако видовой состав сообществ не похож на состав ни одной из известных «фусковых» ассоциаций, в том числе свойственных грядам аапа-болот. В их составе произрастают виды разных экологических групп. Здесь совместно и обильно произрастают такие виды как *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*, *Comarum palustre*, *Thelypteris palustris*, *Epipactis palustris*, *Bistorta major*, *Carex panicea*. На грядах встречены совершенно несвойственные болотам виды *Veronica longifolia* и *Kadenia dubia*. Интересным представляется обильное и постоянное произрастание на этих болотах *Calluna vulgaris*. На верховых болотах региона он отсутствует. На этой широте его восточная граница распространения на болотах проходит в Карелии по линии Онежское озеро – река Выг. Обращает на себя внимание и обилие *Thelypteris palustris*, редкого для Архангельской области вида (Шмидт, 2005). Любопытной особенностью всех трех массивов является и отсутствие широко распространенных и самых обычных для всех типов минеротрофных болот *Menyanthes trifoliata* и *Equisetum fluviatile*, хотя их остатки присутствуют во всех слоях торфяной залежи. Они встречаются лишь в экотонной полосе, представленной участками переходных болот, отделяющей эти массивы от верховых олиготрофных болот.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты № 11-04-00159а; 12-04-10117к.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Колмовский А.И. Материалы к флоре Кирилловского уезда Новгородской губернии // Тр. Санкт-Петербургск. об-ва естествоисп. Т. 28, 3. Отд. бот. 1898. С. 223-269.
- Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб. 2005. 346 с.
- Красная Книга Вологодской области. Т. 2. Вологда. 2004. 359 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СООБЩЕСТВ
СОЮЗА *ACERI TATARICI-QUERCION ROBORIS ZOLYOMI* 1957
В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Т.А. Соколова

Ростов-на-Дону, Институт аридных зон ЮНЦ РАН

В течение пяти лет детальных исследований растительности естественных лесов на территории Казанско-Вешенского песчаного массива проведена классификация и выявлены экологические особенности сообществ аренных лесов.

Район исследований расположен в степной зоне и относится к Среднедонской и Калачской возвышенностям. Высота песчаных террас сильно колеблется: первая надпойменная терраса возвышается на 10-18 м н.у.м., третья – на 20-30 м. Лесные участки аренного типа формируются чаще всего на второй и первой надпойменной террасе.

На основании более 350 полных геоботанических описаний проведена классификация растительности аренных лесов методом Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). В данной работе мы приводим результаты синтаксономии сообществ союза *Aceri tatarici-Quercion roboris* Zolyommi 1957.

Ниже мы приводим краткую характеристику установленных синтаксонов.

Союз *Aceri tatarici-Quercion roboris* Zolyomi 1957 объединяет субконтинентальные термофильные дубовые леса лесостепной зоны Восточной Европы. От других союзов порядка *Quercetalia pubescenti-petraeae* он отличается более восточным распространением и более бедным флористическим составом (Zolyomi 1957: 401-424; Chytry, 1997: 221:258).

Сообщества союза в Ростовской области обладают большим разнообразием в зависимости от формы рельефа, микрорельефа, типа почв.

Ассоциация *Aceri tatarici-Quercetum roboris* (Grin et Kotov in Zolyomi 1957).

Диагностические виды (Д.в.): *Acer tataricum*, *Crataegus curvisepala*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*.

Субассоциация *A. t.-Q. typicum* subass. nov. prov. Д.в. субасс. = д.в. асс.

Сообщества субассоциации представляют термофильные дубовые и производные березово-осиновые леса с преобладанием полусветовых растений на третьей-второй террасах. Лесные массивы чаще имеют удлиненную форму – ленточные дубравы. В доминантной классификации Г.М. Зозулина (Зозулин, 1992) аналогов данной ассоциации мы не обнаружили.

Субассоциация *Aceri tatarici-Quercetum roboris ulmetosum minorum* subass. nov. prov.

Д.в.: *Ulmus minor*, *Viola odorata*, *Lactuca chaixii*, *Atriplex patula*, *Chelidonium majus*, *Malus sylvestris*, *Campanula bononiensis*, *Polygonatum odoratum*, *Fraxinus excelsior*, *Euonymus europaea*.

Установленные в составе субассоциации варианты характеризуются выраженными доминантами в травяно-кустарничковом ярусе. Сообщества последнего варианта соответствуют формации дубрав ежовых в классификации по доминантам Г.М. Зозулина. Они связаны с сухо-свежими и свежими гигротопами.

Субассоциация *Aceri tatarici-Quercetum roboris lysimachietosum verticillarium* subass. nov. prov.

Д.в.: *Lysimachia verticillaris*, *Swida sanguinea*, *Aristolochia clematitis*, *Poa angustifolia*, *Tulipa bibersteiniana*, *Melica picta*, *Vicia villosa*.

В доминантной системе Зозулина этим сообществам могут соответствовать формации дубрав узколистномятликовых и ландышевых. Дубравы узколистномятликовые связаны с небольшими понижениями среди песчаной степи. Представляют собой наиболее сухие разности аренных дубрав на типичных лугово-дерновых почвах легкого механического состава с уровнем грунтовых вод ниже 33.5 м. Дубравы ландышевые являются центральными сообществами с оптимальными возможностями для существования аренных дубрав. Формируются они в более глубоких понижениях с уровнем грунтовых вод немного ниже 2 м на черноземовидных супесях лугового типа

Сообщества субассоциации являются ценными с точки зрения охраны. В них встречаются редкие и занесенные в Красную книгу Ростовской области виды: *Lysimachia verticillaris*, *Tulipa biebersteiniana*, *Melica picta*, *Viola mirabilis*, *Stellaria holostea*, *Convallaria majalis*, *Pulmonaria obscura*, *Lathyrus vernus* и др.

Субассоциация *Aceri tatarici-Quercetum roboris vincetoxicetosum hirundinariae* subass. nov. prov.

Д.в.: *Vincetoxicum hirundinaria*, *Campanula rapunculus*, *Stellaria media*, *Galeopsis tetrahit*, *Bromopsis inermis*, *Tragopogon tanaiticus*, *Rosa canina*.

В доминантной системе этим сообществам могут соответствовать дубравы безостокостровые и ландышевые. Дубравы безостокостровые занимают сухо-свежие и свежие гигротопы. Связаны с неглубокими понижениями среди песчаных степей с супесчаными задернованными почвами лугового типа с тяжелым механическим составом. Краткая характеристика дубрав ландышевых дана выше.

Ассоциация *Aceri tatarici-Quercetum roboris* фация *Betula pendula*

Д.в.: *Betula pendula*.

В доминантной классификации сообществам соответствуют формации дубрав ландышевых.

Сообщество *Calamagrostis epigeios-Quercus robur* [*Aceri tatarici-Quercion*] Zozulin 1992.

В доминантной системе этим сообществам соответствуют дубравы наземно вейниковые. Особенность растительности заключается в наличии только одного доминанта как в древесном, так и в травяно-кустарничковом ярусах. Занимают сухо-свежие и свежие гигротопы. Связаны с неглубокими понижениями среди песчаных степей с супесчаными почвами лугового типа, обычно с суглинистыми прослойками и грунтовыми водами на глубине 2,53,5 м. Чаще всего, дубравы вейниковые являются начальным звеном формирования аренных дубрав.

Сообщество *Populus tremula-Quercus robur* [*Quercetalia pubescenti-petraeae*] Zozulin 1992.

Описания данного сообщества принадлежат Г.М. Зозулину. Они соответствуют дубравам ежевым, для которых характерны сухо-свежие и свежие гигротопы. Такие сообщества встречаются реже дубрав вейниковых. Дубравы ежевые образуются только внутри лесных участков, где мало выражены аллювиальные процессы. Связаны с легкими суглинистыми или тяжелыми супесчаными почвами лугового типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зозулин Г.М. Леса Нижнего Дона. Р.-н.-Д.: Изд-во Ростовск. Ун-та, 1992. 208 с.

Braun-Blanquet J. Pflancensoziologie. Aufl. Wien; T. Y., 1964. 865 s.

Chytrý M. Therriophilous oak Forests in the Czech Republic: Syntaxonomical Revision of the Quercetalia

pubescenti-petraeae // Folia Geobot. Phytotax. 1997. 32. P. 221-258.

Zolyomi B. Der Tatarenahorn-Eichen-Losswald der zonalen Waldsteppe // Act. Bot. Acad. Scient. Hung., 1957. № 3. S. 401-424.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ ХВОЙНЫХ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ

Н.И. Ставрова, В.В. Горшков, П.Н. Катютин

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Во второй половине прошлого века была убедительно доказана обоснованность популяционного подхода при изучении структурной организации и динамики лесной растительности (Бигон и др., 1989; Смирнова, 1998). При этом одним из центральных вопросов является оценка состояния популяций основных лесообразователей.

Исследования выполнены на территории Кольского полуострова в северотаежных ельниках (*Picea obovata* Ledeb.) кустарничково-зеленомошных и сосняках (*Pinus sylvestris* L.) лишайниково-зеленомошных, имеющих давность последнего пожара 82-83, 146-155 и ~380 лет. Типы возрастной и размерной структуры ценопопуляций ели сибирской и сосны обыкновенной выделены на основе индикационных статистических параметров возрастных и размерных распределений – относительного диапазона значений, коэффициентов асимметрии и эксцесса (Ставрова и др., 2012). Характер виталитетной структуры определялся по соотношению особей пяти основных категорий жизненного состояния в составе разных компонентов ценопопуляций – древостоя, крупного и мелкого подроста (Ставрова и др., 2010). Тип пространственной структуры устанавливался на основе аппроксимации распределений особей по стационарным квадратам размером 5 × 5 м отрицательным биномиальным распределением (Ставрова и др., 2012).

Типы возрастной структуры ценопопуляций *Pinus sylvestris* и *Picea obovata* на начальном, промежуточном и заключительном этапах сукцессии (~80, ~150 и ~380 лет после пожара) идентичны: они характеризуются одинаковым относительным диапазоном возраста и доминированием одних и тех же возрастных групп. Различие проявляется в дискретности возрастных распределений сосны при давности пожара 155 и 380 лет, обусловленной более жесткой внутривидовой конкуренцией. В связи с этим во второй половине сукцессии динамика возрастной структуры сосны «отстает» от динамики возрастной структуры ели, поскольку у последней в течение более короткого периода (~400 лет) формируются разновозрастные древостои с непрерывным возрастным рядом. Этому способствует меньшая продолжительность жизни и наличие вегетативного возобновления.

Сопоставление распределений особей по диаметру основания ствола в ценопопуляциях *Pinus sylvestris* и *Picea obovata* показало, что в первой половине сукцессии динамика размерной структуры ценопопуляций сосны «опережает» динамику размерной структуры ценопопуляций ели. При давности пожара ~80 лет для ценопопуляции сосны характерен более широкий диапазон диаметров и более низкая доля малоразмерных особей, а при давности пожара ~150 лет тип распределения диаметров в ценопопуляциях сосны соответствует типу распределения диаметров ели при давности пожара 220 лет. На поздней стадии сукцессии (~380 лет после пожара) отмечается сближение размерной структуры ценопопуляций двух видов хвойных (единый тип структуры) при некотором «отставании» сосны обыкновенной, проявляющемся в дискретности размерного ряда.

В первой половине сукцессии при давности пожара ~80 и ~150 лет уровень жизненного состояния древостоев *Pinus sylvestris* ($L_n=0,43$ и $0,47$) является более низким, чем древостоев *Picea obovata* ($L_n=0,72$ и $0,59$) в связи с более ранним и массовым заселением после пожара и более высокой начальной плотностью древостоев сосны. Для поздней стадии сукцессии характерно сближение виталитетной структуры древостоев двух видов хвойных в северотаежных лесах ($L_n=0,58$ и $0,57$). Аналогичным соотношением уровня жизненного состояния на разных этапах сукцессии характеризуется крупный подрост сосны и ели.

Пространственное распределение северотаежных древостоев сосны обыкновенной при давности пожара ~80 отличается несколько большей степенью сгруппированности

(слабо контагиозное) и примерно в 2 раза более низкой долей незанятого пространства, по сравнению с древостоями ели сибирской. В лесах с давностью пожара ~150 и 380 лет размещение деревьев сосны и ели идентично (случайное), однако доля незанятого пространства у сосны является более высокой. Для подроста сосны по сравнению с подростом ели характерна устойчивая контагиозность (слабая и умеренная) пространственного размещения при более высокой доле незанятого пространства на начальной и заключительной стадиях сукцессии. Основными причинами являются: высокая напряженность внутривидовой конкуренции на бедных элементами питания песчаных почвах, частое наличие допозарного компонента в составе древостоев, отсутствие способности к вегетативному размножению.

Результаты исследования позволили сделать следующие основные заключения:

1. Для двух основных лесобразующих видов северотаежных лесов – *Picea obovata* и *Pinus sylvestris* характерно сходство общих закономерностей сукцессионной динамики возрастной, размерной, виталитетной и пространственной структуры ценопопуляций при различиях в хронологии наблюдаемых изменений.

2. Характерной особенностью структуры ценопопуляций сосны обыкновенной является длительно сохраняющаяся на протяжении сукцессии дискретность возрастного и размерного ряда, отражающая высокую напряженность внутривидовой конкуренции, а также, во многих случаях, наличие допозарного компонента.

3. На заключительных стадиях послепожарной сукцессии (> 350 лет после пожара) наблюдается конвергенция структуры ценопопуляций двух видов хвойных, что свидетельствует о существовании единого типа структурной организации ценопопуляций основных эдификаторов в ненарушенных северотаежных лесах, обеспечивающего их внутреннюю сбалансированность и устойчивость.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №11-04-01664-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бигон М., Харпер Дж., Таунсэнд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. М., 1989. Т. 1. 667 с.; Т. 2. 477 с.

Смирнова О.В. Популяционная организация биогеоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи современной биологии. 1998. Т. 188. Вып. 2. С. 148-165.

Ставрова Н.И., Горшков В.В., Катютин П.Н. Динамика виталитетной структуры

ценопопуляций *Picea obovata* Ledeb. и *Betula pubescens* Ehrh. в процессе послепожарных сукцессий северотаежных еловых лесов // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 11. С. 1550-1566.

Ставрова Н.И., Горшков В.В., Катютин П.Н. Возрастная и пространственная структура ценопопуляций *Pinus sylvestris* (Pinaceae) в условиях северной тайги (Кольский п-ов) // Раст. ресурсы. 2012. Т. 48, № 1. С. 16-34.

ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

Б.М. Султанова

Алматы, Институт ботаники и фитоинтродукции

По ботанико-географическому делению, растительный покров Семипалатинского испытательного полигона (СИП), расположенного в степной зоне Казахстана и занимающего площадь в 18500 км², относится к подзоне сухих дерновиннозлаковых степей на каштановых почвах и опустыненных полынно-ковыльных степей на светло-каштановых почвах.

Основным фактором трансформации растительного покрова СИП является проведение 480 ядерных взрывов. Другие факторы трансформации группируются на военно-технические, пирогенные, сельскохозяйственные, коммуникационные, горнодобывающие, селитебные. Для оценки степени антропогенной трансформации растительности СИП разработаны критерии, которые наряду с фитоценологическими критериями, включают радиоэкологические и ландшафтно-геохимические критерии. Оценка антропогенной трансформации растительности СИП проводится по схеме: фактор нарушения → характер распространения → степень нарушения → результат

воздействия → особенности восстановления. Эти принципы положены в основу создания серии карт СИП и трех ОЭП (растительности, экосистем, нарушенности экосистем, функциональной значимости экосистем).

Радиационное поражение растительности СИП подразделяется на два основных вида – полное уничтожение растительности при ядерном взрыве и постепенное восстановление ее на вновь сформированных техногенных ядерных экотопах, и радиационное поражение фитоценозов в результате хронического облучения при выпадении продуктов ядерного взрыва, иногда на значительном расстоянии от места взрыва (табл.).

Опытно-экспериментальные площадки (ОЭП)	Площадь, км ²	Годы испытаний	Характер взрывов	Количество взрывов
Опытное поле	280	1949-1962	30 наземных, 87 воздушных	117
Дегелен	330	1961-1989	Подземные в штольнях	209
Балапан	470	1968-1991	Подземные в скважинах	132
Другие	20	1979-1989	Подземные в скважинах	22

В местах наземных ядерных взрывов на «Опытном поле» растительность была уничтожена полностью, на поверхности почвы образовались пятна спекшегося радиоактивного шлака с МЭД до 21000 мкР/ч (на 1994 г.) или воронки взрывов с образованием радиоактивных водоемов. Следы радиоактивных выпадений после наземных ядерных взрывов иногда вытягиваются за границы полигона.

В местах проведения подземных ядерных взрывов растительность уничтожается локально, но формируются обширные участки с хроническим излучением в результате радиоактивных выпадений и миграции радионуклидов при нештатной ситуации.

При естественном зарастании техногенных ядерных экотопов, в первую очередь, поселяются наиболее радиорезистентные виды. Для 552 видов сосудистых растений СИП определен радиоэкологический диапазон произрастания – в общую базу данных за период 1994-2012 сведены стандартные бланки описаний фитоценозов, включающие показания МЭД на уровне 0 м от уровня земли и координаты GPS. Выделены 7 групп растений по радиорезистентности. Это местные виды. Наиболее устойчивыми зональными видами являются ксерофитные дерновинные злаки и полукустарничковые полыни. Из интразональных выделяется тростник и щавель конский. Формирование флоры техногенных ядерных экотопов (219 видов) характеризуется дифференциацией видов по радиорезистентности, появлением анатомо-морфологических и генетических изменений, неотении, изменением спектра жизненных форм, увеличением числа сорных и адвентивных видов. Восстановление растительности характеризуется зависимостью от уровня МЭД, от интенсивности миграции радионуклидов в системе почва-растение, изменением последовательности стадий восстановления. На последующих стадиях восстановление растительности связано с обычными показателями (эдафотопом, увлажненностью, микрорельефом и банком семян и т.д.).

При полном уничтожении растительности в эпицентре трех ядерных взрывов (1949,1951,1953) к 1995 г. на трансекте 200 × 100 м участки радиоактивных шлаков с МЭД до 14000-21000 мкР/ч без растительности. При МЭД 10000-13800мкР/ч на радиоактивных шлаках появляется единичная *Artemisia frigida*, без генеративных побегов. При уровне МЭД 6000-8000 мкР/ч, на микропонижениях межсопочной равнины формируются разреженные группировки из *Psathyrostachys juncea*, *Heteropappus altaicus*, *Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*. Для микроповышений характерны разреженные группировки из *Lepidium latifolium*, *Artemisia frigida*, *A.scoparia*, *Kochia scoparia*. В составе этих группировок отмечены единичные растения *Ephedra distachya*. При МЭД 5000-6000 мкР/час - разреженные группировки из *Kochia sieversiana*, *Artemisia scoparia*, *Heteropappus altaicus*. При МЭД 3600-4500 мкР/час отмечены группировки с преобладанием *Artemisia scoparia*, *Lepidium latifolium* и *Centaurea scabiosa*. На расстоянии 200 м от «Эпицентра» МЭД на уровне 750-1500 мкР/ч состав и структура растительности значительно усложняются: группировки сорных видов (*Kochia sieversiana*, *Artemisia scoparia*) занимают не более 10%

площади: доминируют (около 60% площади) разреженные проценозы, сложенные дерновинными злаками (*Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*) и полукустарничками (*Artemisia frigida*), и около 30% площади занято полынными (*Artemisia frigida*, *A. scoparia*) группировками. Встречается единичная *Spiraea hypericifolia*: у нее преобладают укороченные вегетативные побеги с почерневшей мутовкой листьев, а генеративные отсутствуют. Парциальный куст состоит из 3-5 ветвей. При МЭД 80-200 мкР/час развиваются группировки из *Stipa sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, по составу и структуре близкие к зональным сообществам. Холоднопынно-типчаково-тырсиковые сообщества с сопутствующими видами (*Ancanthia igniaria*, *Iris scariosa*, *Galium ruthenicum*, *Carex supina*) встречаются при снижении до МЭД 18-25 мкР/час. К 2008 г. на участке с МЭД 6000-8000 мкР/ч поселились два новых вида *Potentilla acaulis* и *Agropyron cristatum*. К 2012 г. других новых растений не отмечалось.

Ряд демуляции растительности на светлокаштановых защепенных почвах делювиально-пролювиальный равнины, при дозах МЭД до 200 мкР/ч, представлен: проценозы с участием *Artemisia scoparia*, *Artemisia frigida*, *Kochia sieversiana*, *Heteropappus altaicus*, *Centaurea scabiosa*, *Chondrilla laticoronata*, *Psathyrostachys juncea*, *Lepidium latifolium* → эфедрово-типчаково-полынные (*Ephedra distachya*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *A. austriaca*) группировки → дерновиннозлаково-полынные (*Artemisia frigida*, *A. marschalliana*, *Festuca valesiaca*, *Stipa sareptana*) группировки → полынно-типчаково-ковыльные (*Stipa capillata*, *S. sareptana*, *Festuca valesiaca*, *Artemisia frigida*, *A. marschalliana*) с участием *Galium ruthenicum*, *Dianthus rigidus*, *Seseli ledebourii*, *Phlomis tuberosa*.

Хроническое ионизирующее излучение в зональных степных фитоценозах приводит к постепенным изменениям состава и структуры фитоценоза, выпадению некоторых сопутствующих видов, изменению биологической продуктивности.

ЗАРАСТАНИЕ КАРЬЕРОВ КАК НАТУРНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА РАСЧЛЕНЕННОГО ЛАНДШАФТА

О.И. Сумина

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Изучение процессов естественного восстановления растительного покрова остается актуальным, так как площади, нарушенные антропогенным воздействием, продолжают расти. Традиционно динамику растительности исследуют на ключевых участках, закладываемых в пределах растительных сообществ, что предполагает их определенную экотопическую однородность. В природе сукцессионные процессы охватывают территории со сложным рельефом и набором различных, порой контрастных по условиям, местообитаний. Соседство их друг с другом не может не сказываться на ходе сукцессии в каждом из них.

Самозаращение карьеров строительных материалов, воспроизводящее процесс становления растительности на свободных минеральных субстратах, может служить натурной аналоговой моделью формирования растительного покрова в пределах расчлененного ландшафта.

Изучение самовосстановления растительности проводили путем периодического (раз в 4 года) сплошного картирования 2 карьеров лесотундры (ЯНАО, окрестности г. Лабитнанги). Полученные данные (Сумина, 2010, 2011) позволили проследить последовательные этапы восстановительной сукцессии на неоднородной территории со сложным рельефом поверхности и соседством контрастных экотопов. Основной ее тренд – увеличение площадей под растительностью умеренно влажных местообитаний за счет уменьшения площадей сухих и сырых местообитаний. Иными словами – усиление контроля абиотических условий со стороны растительности, сопровождающееся ее смыканием, усложнением пространственной структуры и формированием более устойчивой фитосреды.

Схема смены сообществ на территории карьера в ходе первичной сукцессии

Этапы первичной сукцессии	Типы экотопов карьера				
	1 верхняя часть склонов	2 середина склонов	3 подножье склонов	4 днище карьера	5 водоемы
5. Финальный	О	Р	И	Р	Гиг
4. Завершающий	О	К-д	И	К-д	Гиг
3. Кустарниковый	Зл-к		И		Гиг
2. Злаковый	Т	Т	Зл-к	Зл-к	Гиг
1. Пионерный	П	П	Т	Т	П-гиг
0-1. Стартовый	—	—	П	П	—
0. Нулевой	—	—	—	—	—

Обозначения: — растительность отсутствует; П – слабосомкнутые сообщества пионерных видов; П-гиг – слабосомкнутые сообщества влаголюбивых трав; Гиг – водные и прибрежноводные сообщества; Т – слабосомкнутые сообщества с плотнодерновинными травами и всходами кустарников; Зл-к – сообщества злаков с фрагментарным кустарниковым ярусом; И – кустарниковые ивняки; О – заросли ольховника; К-д – сообщества с кустарниками и фрагментарным ярусом из подроста деревьев; Р – елово-березово-лиственничные редины (различные). 1-5 – типы экотопов (см. в тексте).

На основе полученных результатов разработана поливариантная модель первичной сукцессии (Сумина, 2011, 2012), протекающей на экотопически неоднородной территории. Все разнообразие местообитаний карьера сводится к 5 типам: 1 – автоморфные (элювиальные) экотопы верхней части склонов; 2 – транзитные трансэлювиальные экотопы средней части склонов; 3 – трансэлювиально-аккумулятивные экотопы подножий склонов; 4 – аккумулятивные экотопы в ровной донной части карьера; 5 – аккумулятивные экотопы водоемов. В предложенной схеме последовательные этапы сукцессии выделены для карьера в целом, однако в разных экотопах они имеют разную длительность. Медленнее всего восстанавливается растительность в элювиальных местообитаниях (1), быстрее – в трансэлювиально-аккумулятивных и аккумулятивных (3 и 4), но раньше других устойчивые сообщества формируются в водоемах (5). «Запаздывание» начала последовательных фаз сукцессии усиливается в ряду местообитаний: 5 → 4 и 3 → 2 → 1. В разных экотопах скорость сукцессионных процессов различна и, кроме того, меняется со временем.

Нулевой этап во всех экотопах одинаков, но уже на стартовом этапе проявляются их различия. Пионерный и злаковый этапы характеризуются высокой скоростью процессов восстановления растительности в зоне аккумуляции веществ. Кустарниковый этап сопровождается уменьшением различий между элювиальными и транзитными экотопами: благодаря развитию растительности процессы миграции биофильных элементов затухают, и экотопы средней части склонов теряют свое «своеобразие» (в них преобладают процессы, характерные либо для верхних частей, либо для подножий склонов). На завершающем этапе заметно различаются только скорости процессов в элювиальных и аккумулятивных экотопах. На финальном этапе, когда сформированы устойчивые сообщества, и растительность контролирует миграцию биофильных элементов и микроклимат, различия местообитаний становятся наименее резкими.

Согласно рассчитанным прогнозам (Сумина, Бельдиман, 2011), на территории карьера на завершающем этапе сформируются различные сообщества: заросли ольховника, ивняки, березово-лиственничные редины и околородные группировки влаголюбивых трав. Финальный этап требует длительного времени (сотни лет), поэтому может быть охарактеризован гипотетически. Вероятно, в долгосрочной перспективе при отсутствии повторных нарушений вся территория бывшего карьера будет занята различными вариантами (от олиготрофных сухих до эвтрофных сырых) елово-березово-лиственничных кустарничково-лишайниково-моховых редин. Нельзя полностью отрицать и сохранение участков кустарниковых зарослей из ив и ольховника, а также водных и прибрежноводных сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Сумина О.И. Формирование растительности на свободных субстратах: итоги многолетних

наблюдений за зарастанием двух песчаных карьеров в лесотундре Западной Сибири // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 4. С. 562-580.

Сумина О.И. Формирование растительности на техногенных местообитаниях Крайнего Севера России. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2011. 46 с.

Сумина О.И. Поливариантная модель первичной сукцессии растительности на

экологически гетерогенной территории (на примере карьеров лесотундры) // Успехи совр. естествознания. 2012. № 11(1). С. 112-116.

Сумина О.И., Бельдиман Л.Н. Зарастание карьеров лесотундры Западной Сибири: прогноз восстановительных сукцессий // Вестн. СПбГУ. Сер. 3. Биология. 2011. Вып. 2. С. 13-27.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ ОБИ

Т.А. Терехина, Н.В. Овчарова

Барнаул, Алтайский государственный университет

С началом развития человеческого общества в растительном покрове нашей планеты начали происходить практически необратимые изменения, вызванные появлением вторичных местообитаний (пашни, сады), введением в культуру дикорастущих растений и главное перемещением многих видов с одного континента на другой. В настоящее время с огромным ускорением на всех континентах происходит процесс синантропизации флоры и растительности, в результате чего адвентивные виды вытесняют аборигенные. В работах многочисленных исследователей, отечественных и зарубежных показано насыщение региональных флор мира заносными видами, как следствие этого – вымирание туземных видов и в итоге интегрального их проявления - наблюдающиеся унификация и пертурбация различных флор земного шара. В настоящее время в связи с особенностями ведения сельского хозяйства в нашей стране происходят значительные изменения в растительном покрове, т. к. резко снижается пастбищная дигрессия травянистых типов растительности. Растительность восстанавливается, проходя последовательные стадии развития.

Именно многолетние наблюдения за последовательными сменами растительности имеют важное теоретическое и практическое значение, они дают знания о направлении и возможных результатах смен, протекающих при разных экологических условиях и режимах, помогают выработать стратегию природопользования в нарушенных местообитаниях.

Впервые для степной и лесостепной зон Алтайского края изучена растительность антропогенно нарушенных сообществ и составлена классификация с использованием доминантно-детерминантного подхода, сочетающего критерии флористической и эколого-фитоценотической классификаций. Последние исследования на данной территории были проведены в середине XX в. для степных и лесостепных (Александрова, Гуричева, Иванина, 1958), а также юго-восточных районов края (Куминова, Вагина, Лапшина, 1963).

При систематизации фитоценозов были применены компьютерные программы Excel и Turboveg for Windows и программы "Megatab" для первичной обработки геоботанических описаний.

В пределах лесостепной зоны Алтайского края было выделено три стадии зарастания нарушенных сообществ. К первой бурьянистой стадии отнесено всего две ассоциации с преобладанием донника лекарственного, мятлика лугового, икотника серо-зеленого, горчака ястребинкового. Ко второй стадии длиннокорневищных растений было отнесено 7 ассоциаций. Доминантами являлись кострец безостый во всех ассоциациях, ежа сборная, мятлик луговой, горошек приятный, икотник серо-зеленый, подмаренник мягкий, пырей ползучий и люцерна желтая. Для третьей рыхлокустовой стадии сукцессии было выделено 44 ассоциации с участием 28 доминирующих видов.

На ранних этапах восстановления растительности на нарушенных местообитаниях в лесостепной (Троицкий, Зональный, Бийский, Косихинский) и степной зонах Алтайского края отмечается высокий процент одно-двулетних видов (33-39%). К ним относятся *Lappula squarrosa*, *Berteroia incana*, *Echium vulgare*, *Chenopodium album*, *Picris hieracioides*, *Erigeron canadensis*, виды р. *Cirsium*. Начиная с 5-летнего возраста в восстановленных сообществах роль доминантов играют длиннокорневищные виды *Elytrigia repens*,

Bromopsis inermis. К 10-летнему возрасту доминантами восстановленных сообществ становятся рыхлокустовые виды: *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*. Доля малолетних видов растений резко снижается. На разных этапах зарастания нарушенных сообществ появляются древесные растения (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Acer negundo*). В случае существования антропогенной нагрузки (наличие дорог, тропинок, выпас) доля однолетних видов не снижается.

В среднем на профильном участке в нарушенных травянистых сообществах встречается от 53 до 64 видов, тогда как в подземной части сообщества не более 9 видов в виде семян. Общих видов немного (до 5) и преимущественно это – сорные растения. К ним относятся о вьюнок полевой, дрема белая, марь белая, горошек мышиный, щавель кислый, клевер луговой, синяк синий, фиалка полевая. По коэффициенту встречаемости в подземной части сообществ максимальные значения имеют марь белая (85,4%), гречишка вьюнковая (58,5%), вьюнок полевой (48,8%). Значительно реже встречаются семена дремы белой (24,3%), синяка синего и щавелька кислого (по 19,5%), фиалки полевой (17,1%), щетинника низкого (14,6%). Всего в почвенных пробах были обнаружены семена 48 видов растений, большинство из которых являются обычными сегетальными сорняками, размножающимися семенным путем.

Флора изучаемых нарушенных луговых и степных сообществ насчитывает 262 вида из 157 родов и 40 семейств. Адвентивные сорные виды, антропохоры, представлены 52 видами. К наиболее агрессивным и вредоносным видам-адвентам следует относить *Solanum triflorum* (карантинный сорняк, имеет большую семенную продуктивность и при благоприятных условиях быстро расселяется по полям и другим местообитаниям с нарушенным субстратом). *Galium aparine* (имеет колючие цепляющиеся плоды и начинает активно распространяться). *Solidago canadensis* (вполне натурализовался по нарушенным травянистым сообществам, имеет грубые стебли и животными не поедается). *Cyclachaena xanthiifolia* в крае встречается почти во всех районах, активно расселяется на пустырях, свалках, вдоль дорог, *Ambrosia artemisiifolia* L. – однолетний карантинный сорняк, имеет большую семенную продуктивность и при благоприятных условиях быстро расселяется по полям и другим местообитаниям с нарушенным субстратом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В.Д., Гуричева Н.П., Иванина Л.И. Растительный покров и природные кормовые угодья Алтайского края // Природное районирование Алтайского края. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 135-202.

Куминова А.В., Вагина Т.А., Лапина Е.И. Геоботаническое районирование юго-востока Западно-Сибирской низменности // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. С. 35-62.

ВЛИЯНИЕ ДРЕВОСТОЯ НА РАЗВИТИЕ КРОНЫ ДЕРЕВА

М.Ю. Тиходеева, В.Х. Лебедева

Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

При исследовании систем взаимоотношений в лесных сообществах возникает необходимость не только оценить edificаторное воздействие древостоя на напочвенный покров, но и выявить взаимовлияния между деревьями. Как отмечали классики лесной геоботаники (Морозов, 1928; Сукачев, 1972), влияние деревьев друг на друга чаще всего проявляется в изменении их морфометрических характеристик: диаметра ствола, высоты дерева, высоты прикрепления кроны, ее диаметра и формы. Но если на первых двух параметрах основано большое число работ, то анализу строения кроны уделено мало внимания. В тоже время, параметры строения кроны, являясь в большей степени динамическими, чем кумулятивными характеристиками, лучше отражают состояние дерева и мощность его ценотического воздействия. В представляемом исследовании мы попытались оценить влияние группы деревьев и древостоя в целом на формирование кроны отдельного дерева в лесных сообществах на примере 100-летних моновидовых ельников и 60-летних березняков с елью во II ярусе. Эти леса представляют собой стадии сукцессионного ряда формирования ельника чернично-зеленомошного на песчаных почвах первой озерной террасы острова Коневец (Ладожское озеро, Ленинградская обл.).

На пробных площадях (30x30) в исследуемых сообществах проводили картирование древостоя с указанием координат деревьев, их высоты, диаметра ствола, горизонтальной и вертикальной проекций кроны в двух плоскостях. Всего было проанализировано 250 деревьев. На 400 учетных площадках (0.1м^2) каждой пробной площади оценивали сквозистость древесного полога, опад, проективное покрытие видов напочвенного покрова. Для оценки силы влияния древостоя на показатели сообщества и деревьев использовали оригинальный показатель – напряженность фитогенного поля дерева – $F=d \cdot D \cdot (H-h)/(h \cdot L^2)$, где d – диаметр ствола, D – диаметр проекции кроны, H – высота дерева, h – высота прикрепления кроны, L – расстояние от дерева до точки воздействия (Лебедева и др., 2005; 2006). При расчете совокупного влияния древостоя учитывали все деревья участка, при оценке же влияния отдельной древесной породы или древесного яруса брали во внимание лишь деревья определенного вида или входящие в состав конкретного яруса. Оценку характера силы влияния проводили методами дисперсионного и корреляционного анализа.

В ельнике и березняке чернично-зеленомошных обнаружено достоверное влияние елей на трансформацию среды (табл.). Наблюдается положительная связь напряженности фитогенного поля елей с количеством опада и отрицательная – со сквозистостью и проективным покрытием видов в напочвенном покрове. Достоверного влияния берез на большинство показателей, за исключением листовенного опада, не обнаружено. И даже в березняке, где первый ярус древостоя сформирован березами, наиболее сильное воздействие на исследуемые показатели оказывают ели второго яруса. При ослаблении влияния елей в ельнике наблюдается увеличение обилия зеленых мхов, а в березняке возрастает проективное покрытие трав и кустарничков. Попытки аналогичным образом оценить влияние древостоя (совокупное, по породам и ярусам) на морфометрические показатели кроны отдельного дерева (диаметр и высоту прикрепления кроны) достоверных результатов не дали.

В исследованных сообществах преобладали деревья (>70%) с асимметричными кронами, имеющими разный радиус проекции кроны с различных ее сторон. Поэтому мы попытались оценить влияние древостоя на формирование асимметричных крон. Анализировали при этом воздействие древостоя на радиус только определенного сектора кроны, а расчет суммарной напряженности фитогенного поля древостоя проводили с учетом лишь деревьев, расположенных со стороны этого сектора. Завершив соответствующие расчеты, для елей в ельнике обнаружили достоверное отрицательное влияние ($\eta^2=0.58$) локальной (секторной) напряженности фитогенного поля древостоя на радиус кроны в этом ее секторе. Таким образом, в ельнике, хотя и не было выявлено достоверного влияния всего древостоя на усредненные параметры крон отдельных деревьев (среднюю высоту прикрепления и средний диаметр), обнаружено достоверное влияние окружающих деревьев на формирование кротовой асимметричности. Аналогичные расчеты были проведены и для 60-летнего березняка с елью во втором ярусе. При этом нами не было выявлено достоверного влияния ($\eta^2=0.04$) локальной суммарной напряженности фитогенного поля елей и берез на радиус соответствующего сектора кроны ели или березы. Зато, когда при расчете влияния локальной напряженности на асимметричность елей II яруса мы учли только окружающие ели того же яруса и исключили из расчета березы I яруса, то обнаружили достоверное отрицательное влияние ($\eta^2=0.65$). Таким образом, в моновидовом ельнике на формирование асимметричных крон елей оказывает влияние весь древостой, включая деревья как первого, так и второго яруса. В березняке же на развитие асимметричных крон елей, образующих второй ярус, выявлено влияние только соседних елей этого же яруса.

На основании проведенных исследований пришли к заключению, что кроны древесного яруса влияют на перераспределение светового потока, мощность листового и хвойного опада, обилие и характер напочвенного покрова. Наиболее сильное воздействие оказывают ели, так что даже в березняке, где первый ярус древостоя сформирован березами, обилие опада, освещенность и характер напочвенного покрова в большей степени определяются елями второго яруса. Влияние древостоя на развитие кроны дерева проявляется в развитии асимметричных крон, при этом, в первую очередь, друг на друга влияют деревья одного вида, входящие в состав одной ярусной синузии.

Влияние напряженности фитогенного поля елей и берез на показатели сообщества на основании значений квадратов корреляционных отношений (η^2)

показатель	Ельник	Березняк	
	Ели (I ярус)	Ели (II ярус)	Березы (I ярус)
Сквозистость средняя	(-)0.16	(-)0.18	(-)0.09
Сквозистость в зените	(-)0.06	(-)0.20	(-)0.06
Опад общий	(+)0.29	(+)0.10	(-)0.07
Опад еловый	(+)0.10	(+)0.18	(-)0.08
Опад березовый	0.05	(-)0.18	(+)0.12
Общее проективное покрытие видов	(-)0.19	(-)0.21	(+)0.06
Травяно-кустарничковый ярус	0.08	(-)0.25	(+)0.06
Моховой ярус	(-)0.31	(-)0.10	(+)0.07
Диаметр кроны дерева (D)	(-)0.13	(+)0.15	(-)0.04
Высота прикрепления кроны (h)	(-)0.09	(+)0.02	(+)0.11

Примечание: значения η^2 , достоверные на уровне значимости $p=0.05$, выделены жирным шрифтом; знак связи (в скобках) установлен по знаку коэффициента корреляции Пирсона и по характеру наклона эмпирической линии регрессии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю., Ипатов В.С. Влияние древесного полога на виды напочвенного покрова в ельнике чернично-зеленомошном // Бот. журн. 2005. Т. 90, № 3. С. 400-410.

Лебедева В.Х., Тиходеева М.Ю., Ипатов В.С. Оценка влияния деревьев на виды травяно-

кустарничкового и мохового ярусов в сосняке чернично-зеленомошном // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 2. С. 176-192.

Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М.; Л.: Гослесбуиздат. 1928. 362 с.

Сукачёв В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л.: Наука. 1972. 419 с.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ДИНАМИКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУГОВ ПОЙМЫ ОБИ (СУРГУТСКИЙ УЧАСТОК)

В.Н. Тюрин

Сургут, ООО «Гиперборея»

Планомерное изучение лугов поймы Оби и их продуктивности началось с экспедиции М.К. Барышникова в 1930 г., обследовавшего в том числе луга под Сургутом (Барышников, 1933).

Создание в 1940-50-е гг. сельскохозяйственных опытных станций положило начало стационарным исследованиям пойменной растительности, включая наблюдения за динамикой продуктивности луговых сообществ пойм Оби и низовий Иртыша (Дыдина, 1961; Шепелева, 1987; Скулкин, 1992).

Наблюдения за динамикой прироста надземной фитомассы луговых сообществ под Сургутом нами ведутся с 1995 г. (Тюрин, 2002).

Типологически луговые сообщества обской поймы у Сургута принадлежат к двум классам Браун-Бланке (Таран, Тюрин, 2006). Класс *Phragmito-Magnocaricetea* включает ассоциации *Caricetum aquatilis*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum distichae*, *Phalaridetum arundinaceae* и *Calamagrostietum purpureae*. Некоторыми авторами также выделяется олигодоминантная ассоциация *Carici acutae-Phalaroidetum* (Миркин и др., 1991). Класс *Molinio-Arrhenatheretea* представлен ассоциацией *Anemonidio-Phalaroidetum* и ее вариантами. Преимущественно монодоминантные осоковые и крупнозлаковые сообщества из *Phragmito-Magnocaricetea* занимают более обширные регулярно затопляемые территории, тогда как полидоминантные разнотравные луга из *Anemonidio-Phalaroidetum* распространены локально преимущественно по повышениям.

На лугах было заложено 20 пробных площадок (ПП) по 100 м² каждая. Площадки находятся в основном на о. Зубатинский, о. Заячий и к югу от урочища Барсова Гора. Для определения продуктивности сообществ и долевого участия видов растения срезались на

уровне почвы с квадратов 40×40 см. Количество проб на площадках варьировало от 4 до 25 и зависело в основном от равномерности растительного покрова.

Для оценки связи прироста наземной фитомассы и поемности мы также определяли уровень затопления лугов по прямым (с последующим соотносением данных с Сургутским гидропостом) и косвенным (преимущественно по следам от половодий) замерам. Продолжительность затопления лугов рассчитывалась путем сравнения данных с гидрографом. Данные 15-летних наблюдений показывают, что ежегодно затапливаются лишь водяноосоковые (асс. *Caricetum aquatilis*) луга на глубину до 200-270 см (в многоводный 2007 г.) и развитие их травостоя происходит после спада воды. Остроосочники (асс. *Caricetum acutae*) скрываются под водой также ежегодно (за исключением 1995 г.), но на меньшую глубину – до 170-190 см (2007 г.). Задержка в развитии остроосочников наблюдается в основном при больших половодьях (1997-1999 гг., 2001-2003 гг., 2008 г.), в 40% случаев сообщества скрываются под водой максимум на полметра, и травостой продолжает развиваться. Крупнозлаковые – канареечниковые (асс. *Phalaridetum arundinaceae*) и пурпуровейниковые (асс. *Calamagrostietum purpureae*), а также разнотравно-злаковые луга затапливаются в основном в многоводные годы (в среднем не чаще 1 раза в 3 года), максимум на 30-100 см. Двурядноосоковые (асс. *Caricetum distichae*) и канареечничково-осоковые (асс. *Carici acutae-Phalaroidetum*) луга подвержены затоплению чаще разнотравно-злаковых и крупнозлаковых лугов, но реже водяно- и остроосочников.

Результаты наблюдений за продуктивностью сообществ показали значительные ее изменения по годам. Особенно заметные флуктуации отмечены в осоковых фитоценозах – 2,9-7,3 крат (коэффициент вариации (V) 32-43%). Наземная фитомасса водяноосочников (ПП 8.99, 53.99) находилась в пределах 106-643 (в среднем по ПП 435 и 377) г/м², остроосочников (ПП 50.99, 54.99) – 147-1075 (333 и 553) г/м², двурядноосокового сообщества (ПП 67.99) – 134 до 761 г/м² (388 г/м²). Канареечничково-осоковые луга имели среднюю продуктивность соответственно 323 и 361 г/м² (разброс значений – от 108 до 634 г/м²). Значительное изменение прироста наземной фитомассы по годам обусловлено характером половодий – сильное падение показателя происходит в многоводные годы. При этом для всех осочников отмечена обратная корреляция продуктивности и уровня затопления поймы, особенно характерная для сообществ *Caricetum aquatilis* (r от -0,60 до -0,95).

Продуктивные крупнозлаковые луга более стабильны по приросту наземной фитомассы – разброс значений не превышал 3-х крат (V 15-22(38)%), при этом канареечниковые и вейниковые луга продолжают вегетировать даже в многоводные годы. Средняя продуктивность канареечниковых сообществ составляла 755 (ПП 1.95) и 619 (ПП 58.99) г/м², вейниковых – 648 (ПП 2.95), 302 (ПП 10.01) и 300 (ПП 44.01) г/м².

Для разнотравно-злаковых и разнотравных лугов характерен большой разброс значений в приросте наземной фитомассы по годам – 1,6-6,1 (V 17-55%), а также значительное изменение их видового состава, нетипичное для осоковых и крупнозлаковых фитоценозов. Относительно стабильными по продуктивности оказались разнотравно-пырейные луга, имеющие более высокую продуктивность (в среднем за многолетний период 325 и 333 г/м²) с разбросом значений 1,6 и 1,7 крат (V 17% и 19%), при этом сохранялось выраженное доминирование *Elytrigia repens*. С понижением продуктивности возрастают флуктуации, как по продуктивности, так и по видовому составу. При среднемноголетней наземной фитомассе менее 300 г/м² сообщества в основном полидоминантные, а коридор изменений по продуктивности часто превышает 4,5 крат.

Результаты наших наблюдений показывают следующее. Флуктуации по приросту наземной фитомассы возрастают, с одной стороны, при усилении фактора поемности, с другой – при понижении продуктивности сообществ. Наиболее стабильны высокопродуктивные фитоценозы в среднем высотном поясе. Характерна также нестабильность видового состава низкопродуктивных разнотравных сообществ, при этом высокопродуктивные монодоминантные фитоценозы сохраняют свою видовую структуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Барышников М.К. Луга Оби и Иртыша
Тобольского Севера. М., 1933. 97 с.

Дыдина Р.А. Обь-Иртышские луга в пределах Ханты-Мансийского округа // Тр. НИИ с.-х. Крайнего Севера. Норильск, 1961. Т. X. С. 159-250.

Миркин Б.М. и др. Синтаксономия травяной растительности поймы Среднего Иртыша // Синтаксономия травяной растительности поймы Среднего Иртыша. М., 1991. 55 с. Деп. в ВИНТИ, N 258. В 91.

Скулкин М.И. Продуктивность пойменных лугов и ее динамика // Природа поймы нижней Оби. Наземные экосистемы. Екатеринбург, 1992. Т. 1. С. 76-91.

Таран Г.С., Тюрин В.Н. Очерк растительности поймы Оби у города Сургута // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Сургу, 2006. Вып. 9. С. 3-54.

Тюрин В.Н. Травяные сообщества поймы Оби и оценка их продукционного потенциала // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. Сургут, 2002. Вып. 5. С. 3-23.

Шепелева Л.Ф. Динамика луговых сообществ поймы Средней Оби (в пределах Томской области). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1987. 17 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫРУБОК ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЕЛЬНИКОВ

Н.Г. Уланова

Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Удаление полога древостоя приводит к резкому изменению экологических условий существования сохранившейся и формирующейся растительности. Структура растительного покрова вырубок во многом определяется техногенным микрорельефом. При воздействии лесозаготовительной техники на почву и растительный покров в процессе рубки и трелевки древесины на лесосеке образуются и пространственно обособляются четыре типа экотопов (Уланова, Тощева, 1989; Цветков, 2005; Уланова, 2006): а) ненарушенные и малонарушенные — вдоль стен леса, около пней и куртин недорубов без воздействия лесозаготовительной техники на почву; б) средненарушенные — при протаскивании срубленных деревьев и проходе тракторов; в результате уничтожается подрост, кустарники, травы и сдираются мхи, подстилка и даже верхние почвенные горизонты, при этом происходит перемешивание подстилки, порубочных остатков с верхними горизонтами почвы; в) сильнонарушенные — при многократном проходе тракторов с хлыстами по волокам и дорогам происходит полное уничтожение и перемешивание растительности и подстилки с верхними горизонтами почвы, при этом может оголяться подзолистый горизонт; г) кучи или валы из порубочных остатков и выкорчеванных пней. Почвенный покров вырубок ельников представляет собой комплекс контрастных почвенных комбинаций техногенного происхождения. Условия экотопов отличаются положением в мезо- и микрорельефе, почвами, микроклиматическими и гидротермическими условиями (Борисова, Уланова, 2001). В результате образование новых фитоценозов детерминировано, с одной стороны, сохранностью лесной растительности и, с другой стороны, условиями новых экотопов. Качественно новые растительные сообщества представляют собой комплекс фитоценозов, различных по площади и конфигурации. В итоге в пределах одного исходного лесного фитоценоза после рубки леса формируется комплекс фитоценозов, приуроченных к определенным экотопам. Фитоценозы существенно отличаются ходом последующих восстановительных процессов, и это сказывается впоследствии на структуре древесного яруса вторичного леса (Паутов, Ильчуков, 2001).

Для выявления закономерностей расположения фитоценозов по мезорельефу в четырех областях (Новгородская, Тверская, Костромская, Вологодская) были заложены профили после рубки в разных типах ельников. Геоботанические профили проводили от основания до вершины склонов, охватывая все элементы мезорельефа в пределах одного исходного типа леса. Вдоль профилей выполнена нивелировка относительных высот. Границы фитоценозов фиксировали по относительным высотам профиля. Разноплановые исследования растительности вырубок позволили выявить основные закономерности положения типов фитоценозов вырубок по градиентам увлажнения и трофности

местообитаний в зависимости от степени антропогенной нарушенности травяно-кустарничкового яруса и почв.

1. В условиях повышенного увлажнения, в зависимости от трофности и проточности, на сильнонарушенных почвах волоков формируются долгомошные (доминант *Polytrichum commune*), ситниковые (доминант *Juncus effusus*) и камышовые (доминант *Scirpus sylvaticus*) фитоценозы.

2. При сильных нарушениях почвы, со снятием верхних горизонтов (на главных волоках), на влажных почвах образуются щучковые (доминант *Deschampsia cespitosa*) или ивовые (доминант *Salix caprea*) фитоценозы, на сухих — полевицевые (доминант *Agrostis tenuis*) фитоценозы.

3. На пологих вершинах холмов, на почвах высокой трофности (на кучах или валах перегнивающих порубочных остатков), образуются малиновые (доминант *Rubus idaeus*) и кипрейные (доминант *Chamerion angustifolium*) фитоценозы.

4. Наземнейниковые (доминант *Calamagrostis epigeios*) фитоценозы развиваются на пологих склонах со средней степенью нарушенности подстилки и почв.

5. Леснейниковые (доминант *Calamagrostis arundinacea*) фитоценозы формируются на самых высоких участках, обычно на вершинах холмов и грив, при условии незначительного нарушения травяно-кустарничкового яруса и подстилки.

6. В ложбинах между холмами в переувлажненных условиях, где обычно нет волоков, сохраняется растительность исходного леса. По градиенту увеличения трофности в таких переувлажненных условиях образуются осоково-сфагновые (доминанты *Carex cinerea*, *C. leporina*, *Sphagnum girgensohnii*), сероватейниковые (доминант *Calamagrostis canescens*) и таволговые (доминант *Filipendula ulmaria*) фитоценозы.

7. Заболачивание верхового типа происходит в бессточных понижениях ровных участков водоразделов. По градиенту увеличения заболачивания образуются брусничные, бруснично-черничные, бруснично-долгомошные и чернично-бруснично-сфагновые фитоценозы.

8. Осинные фитоценозы формируются при средней степени нарушения по склонам и верхним пологим частям рельефа на почвах высокой трофности при отсутствии избыточного увлажнения.

Высокая экотопическая гетерогенность, возникающая в процессе рубки, и выраженность микро- и мезорельефа определяют комплексность растительности вырубок. Тип каждого фитоценоза определяется влажностью и трофностью нового местообитания и зависит от первоначальной степени антропогенной нарушенности травяно-кустарничкового яруса и почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Борисова О.В., Уланова Н.Г. Итоги изучения растительности сплошных вырубок еловых лесов национального парка «Русский Север» // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы. Тула, 2001. С. 183-185.

Паутов Ю.А., Ильчуков С.В. Пространственная структура производных насаждений на сплошных концентрированных вырубках в Республике Коми // Лесоведение. 2001. № 2. С. 27-32.

Уланова Н.Г. Восстановительная динамика растительности сплошных вырубок и массовых

ветровалов в ельниках южной тайги (на примере европейской части России): Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2006. 46 с.

Уланова Н.Г., Тоцева Г.П. Связь растительности микрогруппировок вейниковой вырубки с почвами // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1989. Т. 94, № 4. С. 73-84.

Цветков В.Ф. Вопросы лесовозобновления в связи с рубками на европейском севере России // Проблемы лесоведения и лесоводства. Архангельск, 2005. С. 29-76.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Устинова

Самара, Поволжская государственная социально-гуманитарная академия

Самарская область находится в лесостепной и степной природных зонах, вследствие чего характеризуется разнообразным почвенно-растительным покровом. Поскольку биоклиматические факторы существенно меняются в широтном направлении, то зональность растительного покрова в северных и южных районах области выражена достаточно ярко. В области имеется уникальный природный комплекс – Самарской Луки с Жигулевскими горами. Хотя высота Жигулей и невелика, но высотная зональность здесь имеет место.

Многолетнее изучение растительного покрова Самарской области позволяет утверждать, что благодаря взаимодействию комплекса природных и антропогенных факторов динамические явления происходят постоянно, проявляясь в разных формах. Как и в других регионах, постоянно происходит процесс обогащения или обеднения флоры, смена одних сообществ другими, а также уничтожение фитоценозов при разрушении местообитаний по тем или иным причинам.

Темпы динамических явлений различны. В условиях низкого антропогенного воздействия замена одних фитоценозов другими может происходить медленно и, в основном, под влиянием природных факторов. Если создаются экстремальные ситуации, то смены происходят весьма интенсивно. Например, сосняк лишайниковый, мало устойчивый к антропогенным нагрузкам и пирогенному воздействию, почти выпал из состава хвойных лесов области за последние 30 лет. Значительный ущерб хвойным лесам нанесли погодные условия лета 2010 г. Аномально высокая среднесуточная температура воздуха, температура почвы, доходящая до 58-65 градусов, острый дефицит осадков привели к лесным пожарам. Масштабы лесных потерь 2010 г. оказались самыми значительными за последние годы. Общая площадь лесов, пройденная пожарами в области, равняется 5690.6 га, а ущерб от лесных пожаров составляет 231.7 млн. рублей (Государственный доклад..., 2011). Сгоревшие сосновые леса нескольких столетий занимали свою экологическую нишу – древнеаллювиальные золотые пески. Как будет происходить восстановление сгоревших сосняков, какова судьба их специфической флоры и фауны, покажет время и работа специалистов. Утрата зеленой зоны г. Тольятти несомненно ухудшает экологическую обстановку для населения этого города и других населенных пунктов на десятилетия.

К сожалению, состояние широколиственных лесов в области также не вызывает оптимизма. Ранее были широко распространены асс. *Quercus robur*–*Pteridium aquilinum*, асс. *Quercus robur*–*Pteridium aquilinum*–*Convallaria majalis*. На многих участках этих дубрав обилие *Pteridium aquilinum* и *Convallaria majalis*. резко снизилось вследствие изреживания древесного яруса. В травянистом ярусе дубрав теперь чаще доминируют *Urtica dioica*, *Chelydonium majus* и сорное высокотравье.

Возрастной состав лесных сообществ также претерпел изменения вследствие переруба древесины, так как леса области только в 1996 г. были отнесены к 1 группе. Молодые лесные сообщества не имеют сформированных ярусов, их флористический состав относительно беден, число жизненных форм недостаточное. Крайне мало всходов и подроста *Quercus robur*, а имеющиеся экземпляры поражены мучнистой росой.

Особую роль в динамике растительного покрова области сыграло создание каскада крупных водохранилищ на Волге. Затопление существенно уменьшило пойменные территории области и привело к потере высокопродуктивных пойменных лугов. Плодородные земли в низовьях притоков Волги – рек Большой Черемшан, Уса, Самара, Чапаевка, Безенчук превратились в обширные мелководья, пока неиспользуемые.

При современном изучении растительного покрова долин Волги и ее притоков (Матвеев и др., 2001) установлено, что лесные и луговые сообщества по-разному

реагируют на подтопление. В волжской пойме ранее произрастали дубравы с высокой степенью сохранности. *Quercus robur* вследствие подтопления частично выпал из древостоя. Деревья имеют различные аномалии: асимметрию и малую сомкнутость крон, суховершинность (Устинова и др., 2012). В дубовый древостой в настоящее время заметно внедрились *Acer negundo* L. и *Fraxinus lanceolata* Borkh. Например, в Безенчукском районе в пойменных дубравах ясень образует второй ярус, достигая высоты 16 м. Диаметр ствола – до 25 см, возраст – около 30-35 лет. Происхождение ясеня семенное, так как здесь проводили лесопосадки с его участием. Жизненность ясеня высокая, он плодоносит и обеспечивает семенное возобновление.

Положительные элементы рельефа поймы (гряды и повышенные площадки) в 1950-60-е гг. были заняты лисохвостово-крупнотравными лугами. Несмотря на интенсивную эксплуатацию (выпас и сенокошение), они сохраняли стабильность. Поднятие уровня грунтовых вод вследствие подтопления привело к смене вышеназванной ассоциации разнотравно-ситняговой асс. Спустя 40 лет после создания водохранилищ пойменная растительность, в частности, луга, переместились вверх по склону на более высокие элементы рельефа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Государственный доклад о состоянии окружающей среды и природных ресурсов Самарской области за 2010 год. Вып. 21. Самара. 2011. 336 с.

Матвеев В.И., Ильина Н.С., Устинова А.А. Динамические тенденции долинной растительности под влиянием Саратовского водохранилища // Тр. международ. конф. по фитоценологии и систематике высш. раст.,

посвящ. 100-летию со дня рожд. А.А. Уранова. М., 2001. С. 114-116.

Устинова А.А., Ильина Н.С., Матвеев В.И. и др. К динамике растительного покрова пойменных территорий Самарской области // Материалы Всерос. конф. с международ. участием «Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий». Екатеринбург: ИЭРЖ УрО РАН, 2012. С. 243-245.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КЕМЬ В ГОЛОЦЕНЕ

Л.В. Филимонова

Петрозаводск, Институт биологии Карельского НЦ РАН

Получена спорово-пыльцевая диаграмма (СПД) разреза Юпяужсуо, отбуренного на одноименном болотном массиве карельского кольцевого аапа-типа, расположенном в северотаежной подзоне Карелии, у западного края Прибеломорской низменности, в бассейне реки Кемь (64°56'47" с.ш., 32°20'29" в.д., 96.2-97.4 м н.у.м.; 20 тыс. га).

Для болота характерны мезотрофные и мезоевтрофные грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы с травяными мочажинами и вторичными озерами без растительности с прекратившимся торфонакоплением. По его периферии находятся значительные площади заболоченных сосняков и ельников, к западу – флювиогляциальный ландшафт с сухими сосновыми лесами и слабой заболоченностью.

Торфяные отложения отобраны через 5-10 см в вахтово-осоковой мочажине до глубины 325 см. Наряду с палинологическими исследованиями определен ботанический состав и степень разложения торфа. Для разреза получено 7 радиоуглеродных датировок. Данные по стратиграфии и генезису болота опубликованы (Heikkilä et al., 2006).

Установлено, что торфяные отложения в исследованной части болотного массива начали формироваться и накапливаться в бореальное время (ВО-2, около 9000 лет назад), что подтверждается датировкой 8760±60 л.н. (Poz-9121) слоя травяно-гипнового торфа с глубины 320-325 см в изученном разрезе. Эти, а также полученные палинологические данные свидетельствуют о том, что в начале бореала район исследования уже освободился от ледника и вод Белого моря, что согласуется с имеющимися схемами дегляциации верхневалдайского ледникового покрова и освобождения территории ото льда и позднеледниковых водоемов (Елина и др., 2000; Лукашов, Демидов, 2001 и др.).

В начале ВО-2 наибольшее распространение имели северотаежные редкостойные березовые и сосново-березовые леса, причем доля сосны в составе последних была еще небольшой. Ерниковые и кустарничковые зеленомошные сообщества (*Betula nana*, *Salix*, *Juniperus*, *Ericales*, *Bryales*) на протяжении ВО-2 (9000-8300 л.н.) принимали участие в растительном покрове, в дальнейшем – оно постепенно сократилось. Совсем незначительной в ВО-2 на территории исследования была роль полынно-маревых группировок.

Участие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в составе лесов на протяжении ВО-2 существенно возросло и достигло максимума в ВО-3 (8300–8000 л.н.). Сосновые и березово-сосновые леса были редкостойные, северотаежного типа. Это подтверждается значительным участием плаунов (*Diphasiastrum alpinum*, *D. complanatum*, *D. tristachyum*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. dubium*), а также можжевельника (*Juniperus*) в формировании палиноспектров, датированных бореалом. С начала ВО-3 в СПД отмечен подъем кривой пыльцы ольхи серой (*Alnus incana*), продолжающийся в атлантическое время (8000-4700 л.н.) до максимума (13%) в АТ-2.

Выше границы ВО/АТ (≈ 8000 л.н.) в торфяных отложениях встречена пыльца широколиственных пород (*Ulmus*, *Quercus*, *Tilia cordata*, *Acer*), а также лещины (*Corylus avellana*) и ольхи клейкой (*Alnus glutinosa*). Наибольшее содержание их пыльцы отмечено в АТ-2 (7000–6000 л.н.). Мы предполагаем, что часть пыльцы теплолюбивых растений была заносной, особенно встреченная спорадически в небольшом количестве, но также не исключаем возможность произрастания некоторых из указанных пород во второй половине АТ-периода в районе исследования.

В атлантическое время, особенно в АТ-2, характерно также увеличение доли березы и сокращение участия сосны в составе лесов, что, по-видимому, связано с пожарами. С начала АТ-3 (5900 $\pm$ 40 л.н.) и до середины фазы SA-1 сосна опять становится доминантом. Некоторое уменьшение количества ее пыльцы отмечено в SB-1 (4700–4200 л.н.). Активное распространение ели на территории, окружающей болото Юпяужсуо, отмечено в суббореале (SB), со времени 3980 $\pm$ 35 л.н. (Poz-13474), максимальное – в SB-3 (3200-2500 л.н.), что подтверждено датировкой 2905 $\pm$ 35 л.н. (Poz-9058). Еловые и сосново-еловые леса играли здесь значительную роль ещё в начале субатлантического периода (на протяжении SA-1: 2500-1800 л.н.). В конце этой фазы и в первой половине SA-2 в СПД отмечено резкое падение кривой пыльцы сосны на фоне увеличения содержания пыльцы березы. Это было обусловлено распространением березы на болоте и в ближайшем его окружении, а также пожарами. От последних особенно страдали сосновые леса, растущие в наиболее сухих условиях. Подтверждением лесных пожаров является наличие угольных частичек, пыльцы *Chamaenerion angustifolium* и *Calluna vulgaris*, а также увеличение количества пыльцы *Betula* sect. *Albae* в отложениях этого времени. Рубка деревьев и подсечно-огневое земледелие наряду с другими факторами также способствовали сокращению площадей, занятых еловыми лесами. Это нашло отражение в уменьшении доли пыльцы ели в палиноспектрах SA-2 (1800-800 л.н.) и SA-3 (от 800 л.н. до современности). Со второй половины SA-2 в районе исследования преобладающими вновь стали сосновые леса. Береза входила в состав хвойных лесов и постпирогенных сообществ, формировала березняки, а также участвовала в облесении болот. Постпирогенные березняки в процессе естественного возобновления сменялись березово-сосновыми, а затем сосновыми лесами с обедненным кустарничково-травяным покровом (с *Calluna vulgaris*).

Итак, согласно полученным данным, на территории исследования, начиная с ВО-3 и до настоящего времени, преимущественное распространение имели сосновые леса. Еловые леса наиболее значительную роль в растительном покрове играли в интервале 3980-1800 л.н. Береза, обладающая высокой конкурентноспособностью и экологической пластичностью, была доминантом (в первой половине ВО-2) или содоминантом в лесных сообществах. Она в числе первых заселяла участки суши, освобождавшиеся от воды, входила в состав сосновых и еловых лесов, формировала березовые и березово-ольховые сообщества, участвовала в заселении гарей и облесении болот. Ольха серая, начиная с ВО-3, всегда играла существенную роль в лесных сообществах, окружающих болото

Юпяужсуо, особенно в АТ-2 и на протяжении последнего 1000-летия. Вклад ольхи клейкой был невысокий; некоторое увеличение его отмечено 7400-5900 л.н. Ивовые сообщества, как и в настоящее время, произрастали в основном близ водоемов и болот. Участие осины в растительном покрове, по-видимому, было значительно больше, чем нашло свое отражение в СПД из-за плохой сохранности и нестойкости ее пыльцы при обработке химическим реактивами. Береза карликовая в бореальное время входила в состав ерниковых и кустарничковых зеленомошных сообществ, затем по мере формирования грядово-мочажинных и грядово-озерковых комплексов болот поселилась на положительных формах микрорельефа и в настоящее время наряду с вересковыми широко представлена на болоте Юпяужсуо.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Елина Г.А., Лукашов А.Д., Юрковская Т.К. Позднеледниковье и голоцен восточной Фенноскандии (палеораствительность и палеогеография). Петрозаводск, 2000. 242 с.
Лукашов А.Д., Демидов И.Н. Условия формирования рельефа и четвертичных отложений Карелии в поздне- и послеледниковье как основа становления современной природной среды // Тр.

Карельского НЦ РАН. Серия Б. Биогеография Карелии. Вып. 2. Петрозаводск, 2001. С. 3-11.

Heikkilä R., Kuznetsov O., Lindholm T. et al. Biodiversity and Holocene development of Ypajssuo mire system (north of the Republic of Karelia // Болотные экосистемы севера Европы: разнообразие, динамика, углеродный баланс, ресурсы и охрана. Материалы междунар. симпозиума. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2006. С. 282–296.

О ВЫСШИХ ЕДИНИЦАХ СИНТАКСОНОМИИ СЕГЕТАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО УРАЛА

Г.Р. Хасанова¹, С.М., Ямалов², В.В. Корчев³

¹ Уфа, Башкирский государственный аграрный университет

² Уфа, Ботанический сад-институт УНЦ РАН

³ Уфа, Уфимский государственный университет экономики и сервиса

Разработка синтаксономии сегетальной растительности Южного Урала (в пределах Республики Башкортостан), на основе принципов эколого-флористической классификации, была начата в 1980-х гг. работами уфимских геоботаников. Ими было проведено геоботаническое обследование лесной, лесостепной и степной зон Предуралья и Зауралья, собран значительный материал (более 300 геоботанических описаний) и разработана предварительная система единиц сегетальной растительности региона (Миркин и др., 1985). Система, в высшей части иерархии, включала 1 класс, 2 порядка и 4 союза, из которых 1 порядок и 3 союза были новыми для науки. Новые единицы были опубликованы валидно, но, к сожалению без должного сравнения с аналогами из Центральной и Восточной Европы. После обобщающей монографии 1985 г. (Миркин и др., 1985) был выполнен повторный синтаксономический анализ сегетальных сообществ Зауралья (Ямалов, Шайхисламова, 2007), однако изменение системы не входило в задачи этого исследования.

В то же время система высших единиц сегетальной растительности Южного Урала долгое время развивается вне классификационной системы Центральной и Восточной Европе (Vegetation..., 2009), что затрудняет создание крупных межрегиональных обобщений. Поэтому, на сегодняшний день возникла необходимость в переработке накопленного геоботанического материала, проведении ревизии синтаксонов сегетальной растительности и «встраивание» их в синтаксономию растительности Евразии.

Цель настоящего исследования – провести ревизию высших единиц классификации сегетальной растительности Южного Урала на основе анализа собственных, а также опубликованных геоботанических данных и определить положение сообществ Южного Урала в системе единиц Евразии.

Для синтаксономического анализа было взято 772 геоботанических описаний, выполненных в посевах яровых, озимых и пропашных культур 492 описаний выполнено авторами, 280 взято из опубликованной монографии (Миркин и др., 1985). Из обработки были исключены старовозрастные сообщества посевов многолетних трав, т.к. их

флористический состав ближе к луговому типу растительности. Обработка проведена с использованием программ TURBOVEG, TWINSpan и JUICE.

В результате синтаксономического анализа выделены 3 союза, входящие в один порядок и один класс:

КЛАСС *STELLARIETEA MEDIAE* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 – однолетняя сорная растительность.

Порядок *CENTAUREETALIA CYANI* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 – сорная растительность пашенных посевов на богатой известью почве в степной, лесостепной и южной части лесной зон.

Союз *Scleranthion annui* (Kruseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff et al. 1946

Союз *Caucalidion lappulae* von Rochow 1951

Союз *Lactucion tataricae* Rudakov in Mirkin et al. 1985

Сообщества выделенных союзов сменяют друг друга на градиенте зонально-климатического фактора и хорошо дифференцируются по флористическому составу.

Союз *Scleranthion annui* объединил наиболее мезофитные сорно-полевые сообщества, распространенные на серых лесных и других типах почв в южной части лесной и северной части лесостепной зон Южного Урала. Диагностические виды: *Centaurea cyanus*, *Tripleurospermum perforatum*, *Spergula arvensis*, *Viola arvensis*, *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*, *Galium aparine*, *Galeopsis ladanum*. Ранее данные сообщества рассматривались в рамках союза *Galeopsis bifidae* (Миркин и др., 1985). Анализ синтаксономической литературы показывает, что этот союз является синонимом ранее описанного союза *Scleranthion annui* и повторяет его диагностическую комбинацию.

Союз *Caucalidion lappulae* объединил теплолюбивые, богатые видами сорно-полевые сообщества на богатых карбонатных черноземных почвах лесостепной зоны. Сообщества союза занимают промежуточное положение между союзами *Scleranthion annui* и *Lactucion tataricae* на зональном градиенте. Диагностируется наложением диагностических комбинаций этих союзов, виды которых выступают в качестве дифференцирующих: *Galeopsis bifida*, *Persicaria lapathifolia*, *Galium aparine*, *Galeopsis ladanum*, *Silene noctiflora*, *Avena fatua*, *Cannabis ruderalis*. Союз ранее уже использовался при классификации сегетальной растительности Южного Урала (Миркин и др., 1985).

Союз *Lactucion tataricae* объединил флористически обедненные сорно-полевые сообщества степной зоны на южных черноземных почвах. Диагностические виды: *Lactuca tatarica*, *Panicum miliaceum*, *Avena fatua*, *Cannabis ruderalis*. Союз был впервые описан уфимскими геоботаниками в 1985 г. (Миркин и др., 1985).

Для всех трех союзов характерна общая группа видов, которые рассматриваются нами в качестве диагностических порядка *Centaureetalia cyani* и класса *Stellarietea mediae*: *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Fallopia convolvulus*, *Sonchus arvensis*, *Lappula squarrosa*, *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Euphorbia virgata*, *Erodium cicutarium*, *Setaria pumila*, *Echinochloa crusgalli*, *Stachys annua* и др.

Таким образом, в результате проведенной синтаксономической ревизии система высших единиц сегетальной растительности Южного Урала включает 3 союза, 1 порядок и 1 класс. Из системы класса исключен порядок *Achilletealia millefolii* Abramova, Rudakov, in Mirkin et al, 1985 и союз *Achilloin millefolii* Abramova, Rudakov, in Mirkin et al, 1985, сообщества которого отнесены к другому классу растительности. Союза *Galeopsis bifidae* был заменен союзом *Scleranthion annui*, синонимом которого он является. Изменены диагностические группы видов всех трех союзов. Показано, что союз *Caucalidion lappulae*, диагностируется наложением видовых комбинаций союзов *Scleranthion annui* и *Lactucion tataricae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Миркин Б.М., Абрамова Л.М., Ишбирдин А.Р., и др. Сегетальные сообщества Башкирии. Уфа, 1985. 159 с.

Ямалов С.М., Шайхисламова Э.Ф., Миркин Б.М. Сегетальная растительность Башкирского

Зауралья // Растительность России. СПб., 2007. № 10. С.89-99.

Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace (Vegetation of the Czech Republic. 2. Ruderal, weed, rock and scree vegetation) / Milan Chytrý (editor). a kolektiv. Vyd. 1. Praha: Academia, 2009. 524 s.

ПРОБЛЕМЫ КОНТИНУАЛЬНОСТИ И ДИСКРЕТНОСТИ ТУНДРОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

С.С. Холод

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Проблема континуальности (непрерывности) растительности тесным образом связана с ординационными подходами к ее изучению (Василевич, 1969), среди которых существенную роль играют непрямые методы. Было предложено (Noy-Meir, Whittaker, 1977) оценивать соотношение континуальности и дискретности через полярность (знак «плюс» или «минус») соответствующей компоненты (РСА-анализ) или фактора (собственно модель факторного анализ). При этом каждый фактор, характеризующийся определенными величинами факторных нагрузок и их знаком, рассматривается как некая сущность- нода. Виды одной ноды могут присутствовать в другой, но с иными величинами факторных нагрузок. Каждая такая группа, таким образом, не имеет отчетливых границ с соседней. Аналогичная ситуация складывается при выделении синтаксонов в рамках флористической классификации растительности. Один фитоценоз может отличаться от другого, близкого ему, величинами проективного покрытия видов. Типологически удаленные фитоценозы различаются на альтернативной основе, по признаку присутствия-отсутствия видов.

Факторный анализ (Иберла, 1980), использованный при ординации растительности арктических тундр острова Врангеля, позволил выявить, соответственно, 16 и 14 факторов для северной и южной зональных полос. Эти статистические факторы на основе признака высоких факторных нагрузок видов в дальнейшем были проинтерпретированы как экологические. Каждый фактор, представляющий собой комбинацию видов с соответствующими величинами факторных нагрузок (нода), был сопоставлен с диагностической группой видов синтаксонов ранга ассоциации (характерные, дифференцирующие и константные виды) (табл.).

Из табл. видно, что в южной зональной полосе процент участия видов с высокими факторными нагрузками в диагностических комбинациях синтаксонов существенно выше, чем в северной. В этой полосе диапазон доли участия видов составляет 66.67-100.00%, в то время, как в северной – 20.00-83.33%. В южной зональной полосе одной ноде соответствует диагностическая группа видов одного синтаксона, в северной – двух или, в некоторых случаях – трех. На юге острова синтаксоны, по признаку участия одних и тех же видов в диагностических группах, взаимно исключают друг друга, в то время как на севере они характеризуются своеобразным перекрытием. В последнем случае диагностические виды одного синтаксона отмечены сразу в нескольких нодах. Кроме того, в северной части острова встречается и ситуация, когда одна нода характеризуется видами, принадлежащими диагностическим группам разных синтаксонов. В частности, это фактор щебнистости, соответствующая нода которого «принадлежит» диагностическим группам сразу трех синтаксонов: асс. *Saxifragofirmae-Luzuletum confusae* субасс. *typicum*, асс. *Pseudephebeo pubescentis-Bryocaulum divergentis* вар. *Typicum* и асс. *Oxytropidi czukoticae-Salicetum phlebophyllae* вар. *ditrichetosum flexicaulis*.

Все вышеотмеченные факты позволяют сделать вывод, что синтаксоны южной части острова Врангеля представляют собой экологически и флористически более целостное образование, чем синтаксоны его северной части. Совокупность синтаксонов юга острова в большей степени соответствует представлению о типологической прерывистости растительного покрова или его дискретности. Наоборот, на севере острова диагностические группы видов синтаксонов уже не представляют собой такого экологически и флористически целостного образования. Это позволяет сделать вывод, что типологический спектр синтаксонов этой части острова в большей степени соответствует представлению о непрерывности (континуальности) растительного покрова. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 10-04-0114а и Программы фундаментальных

XIII Съезд Русского ботанического общества (Тольятти, 16-22 сентября 2013 г.)

исследований Президиума РАН: «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

Общие виды в нодах и диагностических группах видов

Фактор (нода)	Общие виды	Синтаксон	Участие видов (%) в дифференцирующих группах
Северная зональная полоса			
Увлажнение	<i>Rumex arcticus</i> , <i>Brachythecium turgidum</i>	acc. <i>Salici pulchrae</i> – <i>Caricetum lugentis</i>	33.33
Криотурбированность грунтов	<i>Encalypta alpina</i> / <i>Saxifraga caespitosa</i>	acc. <i>Saxifraga oppositifoliae</i> – <i>Oxytropidetum gorodkovii</i> субасс. <i>salicetosum rotundifoliae</i> / acc. <i>Salici rotundifoliae</i> – <i>Oxytropidetum wrangelii</i> фац. <i>typica</i>	20.00 / 20.00
Щебнистость	<i>Androsace ochotensis</i> , <i>Saussurea tilesii</i> , <i>Bryocaulon divergens</i> , <i>Thamnolia vermicularis</i> s.str., <i>Saxifraga firma</i> / <i>Androsace ochotensis</i> , <i>Bryocaulon divergens</i> / <i>Saussurea tilesii</i> , <i>Saxifraga firma</i>	acc. <i>Saxifraga firmae</i> – <i>Luzuletum confusae</i> субасс. <i>typicum</i> / acc. <i>Pseudephebeo pubescentis</i> – <i>Bryocaulatum divergens</i> вар. <i>typicum</i> / acc. <i>Oxytropidi czukoticae</i> – <i>Salicetum phlebophyllae</i> вар. <i>ditrichetosum flexicaulis</i>	83.33 / 33.33 / 33.33
Южная зональная полоса			
Нивальность	<i>Psilopilum cavifolium</i> , <i>Polytrichastrum sexangulare</i> , <i>Stellaria edwardsii</i> , <i>Alopecurus alpinus</i> subsp. <i>borealis</i> , <i>Cetraria islandica</i> , <i>Cetrariella delisei</i> , <i>Cladonia amaurocraea</i>	acc. <i>Cetrariello delisi</i> – <i>Alopecuretum alpini</i>	70.00
Холодные талые воды	<i>Allium schoenoprasum</i> , <i>Platydictya jungermannioides</i> , <i>Saxifraga hieracifolia</i> , <i>Polemonium acutiflorum</i> , <i>Equisetum arvense</i> subsp. <i>boreale</i> , <i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>angustifolia</i> , <i>Saxifraga hirculus</i> , <i>Ranunculus nivalis</i>	acc. <i>Equisetetum borealis</i> вик. <i>Polemonium acutiflorum</i>	88.89
Увлажнение на некарбонатных грунтах	<i>Limprichtia revolvens</i> , <i>Pedicularis albolabiata</i> , <i>Eriophorum russeolum</i> , <i>Calliargon giganteum</i> , <i>Caltha arctica</i> s. str., <i>Dupontia fisheri</i> , <i>Rumex arcticus</i> , <i>Saxifraga cernua</i> , <i>Campylium stellatum</i>	acc. <i>Meesio triquetris</i> – <i>Caricetum stantis</i> вик. <i>Warnstorfia sarmentosa</i>	100.00

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л., 1969. 232 с.
Иберла К. Факторный анализ. М., 1980. 398 с.

Noy-Meir I., Whittaker R.H. Continuous multivariate methods in community analysis: some problems and developments // Vegetatio. 1977. Vol. 33. 2/3. Pp. 79-98.

ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE И ИХ СООБЩЕСТВА В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Н.Л. Цепкова¹, Л.М. Абрамова², И.Т. Таумурзаева¹

¹ Нальчик, Институт экологии горных территорий им. А.К. Темботова КБНЦ РАН

² Уфа, Ботанический сад-институт Уфимского НЦ РАН

Среди адвентивных видов семейства Asteraceae (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort., *Chamomilla suaveolens* (Pursch) Rydb., *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Solidago canadensis* L., *Ambrosia trifida* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.), распространенных в северокавказской республике Кабардино-Балкарии (КБР), три из них на сегодняшний день являются инвазивными. Это виды североамериканского происхождения *Ambrosia artemisiifolia*, *Conyza canadensis* и *Phalacroloma annuum*, которые занимают не только различные нарушенные местообитания, но и активно внедряются в естественные и синантропизированные фитоценозы, часто с высоким обилием, так как высокая энергия размножения позволяет им конкурировать с многолетними травами.

Сообщества с участием инвазивных видов семейства Asteraceae исследовались в 2008-2012 гг. на территории столицы КБР г. Нальчика и в предгорной зоне республики на юго-востоке (терский вариант поясности (Соколов, Темботов, 1989)) и северо-западной ее части (эльбрусский вариант поясности). Классификация сообществ проведена в соответствии с установками метода Браун-Бланке и дедуктивного метода (Корецкий, Hejny, 1974).

На территории г. Нальчика сообщества с высоким обилием *Ambrosia artemisiifolia* и *Phalacroloma annuum* объединены в ассоциацию *Phalacrolomo annui-Elytrigietum repentis* Tsepko et al. 2008 с вариантом *Ambrosia artemisiifolia* (Цепкова и др., 2008). Участие в сложении сообществ многолетних злаков *Elytrigia repens*, *Lolium perenne* и других дало основание отнести ассоциацию к порядку *Agropyretalia repentis* Oberdorfer et al. 1967 класса *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951.

В предгорной зоне республики в терском варианте поясности выделены базальное сообщество *Phalacroloma annuum* [*Artemisietea vulgaris*] и дериватное сообщество *Phalacroloma annuum* [*Molinio-Arrhenatheretea/Artemisietea vulgaris*]. Первое из них характеризуется доминированием вида на свежих залежах хребта Арик, большая часть пологих склонов которого распахана и используется под выращивание сельскохозяйственных культур (кукуруза и др.), закладки виноградников.

Фитоценозы второго представляют собой засоренные сенокосные луга с общим проективным покрытием (ОПП) травостоя 85-95% и с числом видов в сообществах 23-34. Обилие *Phalacroloma annuum* в большинстве сообществ составляет 3 балла (16-25%). Наиболее полно здесь выражены виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 (*Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense* и некоторые другие) и в составе этого класса – порядка *Galietalia veri* Mirkin et Naumova 1986 (*Galium verum*, *Agrimonia eupatoria*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis* и др.). Класс *Artemisietea vulgaris* представлен (помимо *Phalacroloma annuum*) такими видами, как *Artemisia vulgaris*, *Berteroa incana*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Conyza canadensis*. Из класса *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 в данном сообществе встречаются *Calystegia sepium*, *Echium vulgare*.

В ряде областей России и на территории Республики Башкортостан наблюдается экспансия еще двух видов семейства: *Ambrosia trifida* и *Cyclachaena xanthifolia* (Виноградова и др., 2010; Абрамова, 2012 и др.). В Кабардино-Балкарии эти виды находятся пока на стадии колонофитов. С участием этих видов нами классифицированы следующие базальные сообщества: *Ambrosia trifida* [*Artemisietea vulgaris*], *Cyclachaena xanthifolia* [*Artemisietea vulgaris*].

Ambrosia trifida является флористической новинкой для Кабардино-Балкарии (вид найден нами в августе 2011 г.). Базальное сообщество *Ambrosia trifida* [*Artemisietea vulgaris*] объединяет высокорослые (до 2,5 м высотой) моnodоминантные сообщества, приуроченные к окраинам полей, заброшенных садов и обочинам грунтовых дорог на юго-

востоке КБР (терский вариант поясности). Сообщества маловидовые (5-7 видов), ОПП 75-80%.

Базальное сообщество *Cyclachaena xanthifolia* [*Artemisietea vulgaris*] включает монодоминантные маловидовые сообщества, встречающиеся в предгорьях юго-восточной части КБР (терский вариант поясности) на обочине грунтовой дороги среди сельхозугодий и в северо-западной части КБР (эльбрусский вариант поясности) близ животноводческой фермы. ОПП травостоя 85%, средняя высота травостоя 90 см.

Учитывая ущерб, причиняемый инвазивными видами растений агроэкосистемам, естественным фитоценозам (сокращение биоразнообразия) необходим не только контроль их численности, но и принятие мер по уничтожению локальных очагов вредоносных растений на стадии колonoфитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова Л.М. Экспансия чужеродных видов растений на Южном Урале (Республика Башкортостан): анализ причин и экологических угроз // Экология, 2012. № 5. С. 1-7.

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М., 2010. 512 с.

Цепкова Н.Л., Кучмезова И.Т., Абрамова Л.М. Некоторые ассоциации рудеральной растительности г. Нальчика (Кабардино-Балкария) // Растительность России. СПб., 2008. № 12. С. 97-103.

Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие Кавказа: Насекомоядные. М., 1989. 548 с.

Копеску К., S. Hejny. A new approach to the classification of antropogenic plant communities // Vegetatio, 1974. V. 29, P. 17-20.

РАЗНООБРАЗИЕ ТРАВЯНЫХ СООБЩЕСТВ НА ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ (ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, НЕВЕЛЬСКИЙ РАЙОН)

О.В. Чередниченко

Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Полуестественные луга в настоящее время можно отнести к угрожаемому типу растительности, так как при отсутствии хозяйственного использования, поддерживающего эти сообщества, наблюдаются сукцессионные смены, приводящие к их исчезновению. В связи с необходимостью охраны луговых сообществ возрастает потребность в информации об их разнообразии. Основанием для этого может быть эколого-флористическая классификация (Булохов, 2001; Семенищенков, 2009). В настоящем исследовании ставится цель выявить разнообразие луговой растительности окрестностей деревни Фенёво (Псковская область, Невельский район) с использованием эколого-флористической классификации.

В основу работы положены 35 геоботанических описаний травяной растительности, выполненных в июле 2011 г. на месте бывших сенокосов и пастбищ, заброшенных 15-20 лет назад. Обследованы участки, где в последнее десятилетие почти нет жилых домов, примыкающие с севера и востока к озеру Глубище. Геоботанические описания выполнены на пробных площадках квадратной формы (10 × 10 м). Проективное покрытие видов оценивали в баллах по шкале Браун-Бланке. Общее проективное покрытие (ОПП) травостоя определяли глазомерно в процентах. Среднюю высоту травостоя измеряли на уровне наибольшего развития растительной массы.

Синтаксономический анализ выполнен в соответствии с общими установками метода Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964) с использованием алгоритма TWINSpan в программном пакете PC-ORD (McCune, Grace, 2002). В ходе классификационных процедур было отбраковано 6 описаний.

Предварительный продромус луговой растительности выглядит следующим образом:

КЛАСС *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Порядок *Molinietalia* Koch 1926

Союз *Filipendulion* (Br.-Bl. 1947) Lohm. ap. Oberd. 1967

Асс. *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. 1968

Порядок *Arrhenatheretalia* R. Tx. 1931

Союз *Cynosurion* R. Tx. 1947

Асс. *Anthoxantho-Agrostietum tenuis* Sillinger 1933

Асс. *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae*. В рассмотренном нами ландшафте эти фитоценозы занимают влажные низины, берега водотоков. В настоящее время хозяйственная деятельность на этих участках не ведется. Эти сообщества, имеют мозаичную структуру: высокие куртины таволги чередуются с более низкотравными участками. Средняя высота травостоя 142 см, ОПП 100%. Среднее число видов на 100 м² – 29. К этой ассоциации нами отнесены 5 описаний.

Асс. *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis*. На исследованной нами территории сообщества ассоциации приурочены к пологим склонам и выровненным участкам моренно-зандрового рельефа. В прошлом они подвергались выпасу, что индицирует группа видов союза *Cynosurion* (*Prunella vulgaris*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Leontodon hispidus*, *Plantago major*, *Amoria repens*). К этой ассоциации нами отнесены 24 описания. Средняя высота травостоя 78 см, ОПП 89%. Среднее число видов на 100 м² – 41.

В настоящее время исследованные луга заброшены, систематической хозяйственной деятельности на них не ведется. Тем не менее, на некоторых участках ежегодно проводится сенокос при помощи трактора с целью предотвращения травяных пожаров. Сенокосу подвергаются некоторые сообщества ассоциации *Anthoxantho-Agrostietum tenuis*, что поддерживает существование этих лугов, предохраняя их от зарастания деревьями и кустарниками. На тех участках, где сенокоса не было около 15 лет, отмечен подрост древесных пород, преимущественно, яблони лесной (*Malus sylvestris*). Сообщества ассоциации *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum ulmariae* не попадают под сенокосение, потому что они находятся в отдалении от жилья. Тем не менее, в их составе не отмечен подрост деревьев. В некоторых местообитаниях велико участие ив (*Salix cinerea*), но их подрост также не найден, поэтому нельзя сделать вывод о прогрессирующем закустаривании таких сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Булохов А.Д. Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России. Брянск, 2001. 296 с.

Семенищенков, Ю.А. Фитоценотическое разнообразие Судость-Деснянского междуречья. Брянск, 2009. 400 с.

Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3 Aufl. Wien, N.-Y., 1964. 865 s.

McCune B., Grace J.B., Urban D.L. Analysis of ecological communities. Glenden Beach, Oregon: MjM Software Design, 2002. 300 p.

ПРИНЦИПЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ЕДИНИЦ РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

Т.В. Черненко¹, О.В. Морозова², Г.Н. Огуреева³, Е.В. Тихонова¹,
Н.Г. Кадетов³, Н.Е. Королева⁴, С.Ю. Попов

¹ Москва, Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

² Москва, Институт географии РАН

³ Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

⁴ Полярно-альпийский ботанический Сад-институт КНЦ РАН

Отражение закономерностей пространственного распределения растительного покрова является основной задачей при его картографировании. Существующие для территории России обзорные научно-справочные картографические продукты имеют большое значение для геоботанического прогнозирования. Однако большинство из них имеет давний срок составления и не передает актуальное состояние растительного покрова. Имеющиеся региональные карты созданы с использованием разных методологических подходов и принципов составления легенд. Разработка классификации растительности как основы легенды карты является важным условием не только для построения наиболее адекватной модели растительного покрова конкретной территории, но и для более полного

познания закономерностей его пространственно-временной структуры. Во флористической классификации, в соответствии с кодексом фитосоциологической номенклатуры (Вебер и др., 2005), принципы выделения синтаксономических единиц строго регламентированы. При использовании эколого-фитоценологических (доминантных) принципов классификации исследователи имеют известную степень свободы в наименованиях растительных сообществ. В результате обобщение выделенных единиц представляет значительную трудность как в пределах одного региона, так и при их сопоставлении в рамках различных пространственных масштабов (Нешатаев, 2001; Заугольнова, Морозова, 2006; Рысин, Савельева, 2007).

В этой связи разработка единых критериев выделения унифицированных классификационных единиц актуального растительного покрова представляется общим принципом на разных иерархических уровнях картографирования. На верхнем уровне при дифференциации лесного покрова к основным принципам относится флорогенетическое единство выделяемых единиц с учетом зонально-секторного подхода и отражением формационного состава лесов (Заугольнова, Морозова, 2006; Огуреева, 2008). На среднем (региональном) уровне выделенные единицы несут информацию о характере растительности зонального типа и их экотопической приуроченности. На нижнем уровне (локальном) отражают динамическое состояние сообщества и свойства экотопа. Сопровождение выделенных единиц перечнем доминирующих/диагностирующих видов раскрывает и конкретизирует название дефиниции. При этом классификационные единицы являются в достаточной степени «физиономичными» для однозначной трактовки и надежного распознавания на основе дистанционной информации и статистических методов анализа. Выделение классификационных единиц для задач картографирования во многом зависит от конкретного конечного продукта – карты с соответствующим масштабом и охватом территории (табл.). В данной работе реализация региональных оценок состояния растительного покрова выступает основой для отображения структуры растительного покрова на субконтинентальном уровне и создания мелкомасштабной карты восточноевропейских лесов (1 : 2000000). В основе поэтапного процесса создания карт и разработки легенд лежит совместный анализ данных о составе и структуре лесных сообществ (полевых геоботанических описаний, имеющихся карт) и дистанционной информации на основе статистических методов, что позволяет получить серию среднемасштабных региональных карт (1 : 100000 – 1 : 200000) (Пузаченко, 2004). Апробация данных методов картографического моделирования и выделенных типологических единиц для территорий разного пространственного масштаба осуществлена на примере центральной части Мурманской, Костромской, Тверской областей, участков Новгородской и Московской областей.

Соответствие пространственных уровней и типологических единиц

Глобальный		Субглобальный	Региональный		Локальный	
Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Уровень 7
<10 ⁸ км ²	10 ⁶ -10 ⁸ км ²	10 ⁴ -10 ⁶ км ²	10 ² -10 ⁴ км ²	1-10 ² км ²		1 км ²
<1:7 000 000	<1:2 500 000- 1:7000 000	1:500 000 – 1:2 500 000	1:200 000 – 1:500000	1:50 000 – 1:200 000		1:50 000 – 1:25 000
Тип расти- тельности	Группа формаций			Группа ассоциаций		
Подтип растительности		Формация			Ассоциация	
	Класс ассоциаций					

Сопоставление выделенных нами классификационных единиц продемонстрировало сходство их содержания на верхнем иерархическом уровне с типами растительности в легендах карты растительного покрова LCCS (<http://www.glc-lccs.org>) и карты

растительности России TerraNorte RLC (Барталев и др., 2012). Общие подходы к классификации на среднем и нижнем уровнях найдены с тематическими классами разрабатываемой легенды карты бореальной растительности Канады в рамках проекта CBVM (Saucier et al., 2012). Результаты исследования дают возможность провести сравнительный анализ экосистемного разнообразия бореальных лесов на региональном уровне в разных природных регионах и выявить общие закономерности пространственной структуры восточноевропейских бореальных лесов как части единого циркумбореального биома в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барталев С.А., Еришов Д.В., Исаев А.С., Лузян Е.А. Развитие методологии спутникового картографирования лесных экосистем Северной Евразии // Разнообразие и мониторинг лесных экосистем России / ред. А.С. Исаев. 2012. М.: Т-во науч. изд. КМК. Кн. 1. С. 261-286.
- Вебер Х.Э., Моравец Я., Терийя Ж.-П. Международный кодекс фитосоциологической номенклатуры. 3-е издание // Растительность России. 2005. № 7. С. 3-38.
- Заугольнова Л.Б., Морозова О.В. Типология и классификация лесов Европейской России: методические подходы и возможности их реализации // Лесоведение. 2006. № 1. С. 1-15.
- Нешатаев В.Ю. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. № 1. 2001. С. 62-70.
- Огуреева Г.Н. Уровни и масштабы выявления биоразнообразия лесов / Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы / А.С. Исаев. М.: Наука, 2008. С. 97-110.
- Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. М.: ACADEMA. 2004. 416 с.
- Рысин Л.П., Савельева Л.И. Кадастры типов леса и типов лесных биогеоценозов. 2007. М.: Т-во науч. изд. КМК. 144 с.
- Saucier J.-P., Baldwin K., Meades W.B., Meidinger D., Mackenzie W., Robitaille A., Ullrich P. The CBVM legend and its application for mapping the boreal vegetation of Canada // The East Asian Flora: and its role in the formation of the world's vegetation. September 23-27, 2012, Vladivostok, Russia. P.74.

АЛАС «БЯДИ» – МОДЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА И ПРОДУКТИВНОСТИ ТРАВЯНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ЛЕНО-АМГИНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

М.М. Черосов^{1,2}, Е.И. Троева¹, Н.В. Барашкова¹, А.П. Аржакова¹

¹Якутск, Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН

²Якутск, Северо-Восточный федеральный университет

Аласы представляют собой центральную якутскую единицу растительных сообществ, которая больше нигде в мире не встречается. Выбранный для исследования алас «Бяди» представляет собой систему аласов со сложной пространственной структурой растительного покрова.

Нами было проведено геоботаническое обследование растительных сообществ аласа. Полные геоботанические описания были обработаны по методике синтаксономических исследований флористико-социологического метода классификации растительности (Миркин, Наумова, 2008), а также с применением метода экологических шкал (Троева и др., 2010). При выявлении синтаксонов мы опирались на ранее проведенные работы по аласам Якутии (Гоголева и др., 1987). Составлен продюрус растительных сообществ аласов (7 классов, 8 порядков, 8 союзов, 14 ассоциаций).

В зарубежной фитоценологии для картографирования растительности используют и принципы симфитосоциологии, когда выделяются территориальные единицы растительности, называемые сигма-синтаксонами. Аласы, в целом, представляют собой такие комплексные образования с сообществами, система сигма-единиц которых описана в монографии П.А. Гоголевой с соавторами (1987). В нашем случае выделяемые нами контура гораздо меньше по набору сообществ, поэтому нами использован фитоценохорный подход Е.М. Лавренко и В.Б. Сочава (Грибова, Исаченко, 1972).

Для контуров сообществ аласа Бяди выделено больше гомогенных контуров, сложенных сообществами одной ассоциации или даже субассоциации. В ряде случаев

контура сложены сообществами союзов, которые включают до 3 ассоциаций (это уже фитоценохора). В случае, когда контур представляет собой сообщества на уровне союзов, то он может также считаться фитоценохорой.

На основании синтаксономических, картографических работ нами составлена карта растительных сообществ аласа Бяди, которая позволила выявить пространственную структуру аласов. Для картографирования применен традиционный подход Е.М. Лавренко и В.Б. Сочава (Грибова, Исаченко, 1972), описывающий фитоценохоры (комплекс сообществ, представляющий собой единое целое). В нашем случае для сообществ аласа Бяди выделено больше гомогенных контуров, сложенных сообществами одной ассоциации или даже субассоциации. В ряде случаев контура сложены сообществами союзов, которые включают до 3 ассоциаций.

Остепненные и настоящие луга (*Hordeion brevisubulati*) имеют картируемые 2 категории: 1) остепненные луга (*Artemisio commutatae* – *Hordeetum brevisubulati*) в сочетании с настоящими лугами (*Thalictro-Hordeetum brevisubulati*) (158,6 га, 15%) 2) настоящие луга в сочетании с остепненными лугами (108,8 га, 10,3%). Эти фитоценозы встречаются во всех частях аласа, но в южной части представленность их выше и площадь больше. Всего же они занимают почти 25%.

Влажные слабозасоленные луга (*Alopecuretum arundinacei*) также разделены на 2 категории: 1) типичные (*A.a. typicum*) (88,4 га, 8,3%) 2) нарушенные (*A.a. agrostietosum stoloniferae*) (29,1 га, 2,7%). Встречаются вокруг всех озер и соответственно представлены во всех частях аласа.

Засоленные луга (*Puccinellion tenuiflorae*) представлены 2 категориями: 1) типичные (*Puccinellietum tenuiflorae*) (36,3 га, 3,4%) 2) влажные (*Polygono sibirici* – *Puccinellietum tenuiflorae*) (234,9 га, 22,1). Эти сообщества представлены больше в центральной части аласа.

Прибрежно-водная и водная растительность (*Phragmition, Lemnion*) 2 категории: 1) прибрежно-водная растительность (*Phragmition*) (98,7 га, 9,3%). 2) прибрежно-водная растительность с участием водных сообществ (*Phragmition, Lemnion*) (81,8 га, 7,7%). В данной группе около озер большую площадь занимает первая категория. Сообщества союза *Lemnion minoris* представлены только около южного крупного озера аласа. Остальные озера не имеют сообществ водной растительности, вокруг озер обычно пояс прибрежно-водной растительности из сообществ ассоциации *Phragmition*.

Антропогенные сообщества представлены 2 категориями: 1) сообщества недостаточного увлажнения (союз *Artemisio-Caricion duriusculae*) (113 га, 10,7%) 2) сообщества нормального увлажнения (союз *Matricario matricarioidis-Polygonion avicularis*) (94,4 га, 8,9%). Они расположены, в основном, на севере аласа, в пастбищной части. На территории аласа также имеются антропогенные сообщества населенного пункта Бяди, а также агроценозы посевов многолетних травянистых растений.

Алас Бяди окружен лиственничной тайгой, представленной гемибореальными (псевдотаежными) лиственничными лесами ассоциации *Limnado stelleri-Laricetum cajanderi*.

Фактор сенокошения и зоогенного пресса являются одним из важнейших факторов поддержания аласов в их современном состоянии, без этих факторов они трансформировались бы в иные ландшафты.

Перевыпас домашними животными приводит к деградации на отдельных территориях растительных сообществ и снижению их продуктивности, формируются антропогенные сообщества.

Пространственная структура, экологическая оценка сообществ, их продуктивность позволяют сделать вывод о данном аласе как о модельной территории для аласов Лено-Амгинского междуречья, перспективным участком для комплексного изучения всех компонентов экосистемы аласов.

Для Якутии карта растительности аласа Бяди является первым картографическим произведением с применением синтаксонов по методу Браун-Бланке.

Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. Синтаксономия и симфитосоциология растительности аласов Центральной Якутии. Иркутск: изд-во Иркутск. ун-та, 1987. 176 с.

Грибова С.А., Исаченко Т. И. Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. С. 137–324.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем. 1998. 413 с.

Троева Е.И., Зверев А.А., Королюк А.Ю., Черосов М.М. Экологические шкалы флоры и микобиоты Якутии // Флора Якутии: географические и экологические аспекты / Отв. ред. к.б.н. Егорова А.А. Новосибирск: Наука, 2010. С. 114–150.

ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСУШЕННЫХ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН НА ЮГО-ВОСТОКЕ ТАЙМЫРА

С.В. Чиненко ¹, И.Н. Поспелов ², Е.Б. Поспелова ²

¹ Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

² Хатанга, Государственный природный биосферный заповедник «Таймырский»

Заращение осушенных участков озерных котловин изучалось в бассейне р. Хатанги, в подзонах лесотундры и южных тундр. В этих районах часто происходят частичные осушения озер, причины которых – термоэрозия при врезе вытекающих из озер ручьев в пласты льдов или (в долинах) боковая эрозия рек. Реже случаются осушения озер целиком. Состав растительных сообществ на осушенных участках очень разнообразен. Можно выделить следующие группы:

1) Пионерные моховые сообщества описаны в районе р. Лукунской (Поспелов и др., 2012), в лесотундре, вокруг частично осушенных озер, на суглинистых умеренно сырых грунтах. В первые годы зарастания формируется густой моховой покров из пионерных видов (*Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum pyriforme*, *Psilopilum laevigatum*, *Bryum* spp., *Marchantia* sp.) с отдельными экземплярами трав (чаще всего *Equisetum arvense*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Epilobium davuricum*, *Juncus castaneus*, *Petasites frigidus*, *Ranunculus gmelinii*, *Tephrosieris palustris*).

2) Гигрофитные и гигромезофитные травяно-моховые и травяные сообщества отмечены во всех районах исследования, в полностью и частично осушенных озерных котловинах. В разных сочетаниях могут доминировать *Arctophila fulva* (чаще всего), *Carex concolor*, *Eriophorum scheuchzeri*, *E. polystachion*, *Epilobium palustre*, *Stellaria crassifolia*, *Saxifraga cernua*, *Poa colpodea*, *Petasites frigiis*, и др. Моховый ярус может состоять из гигрофильных гипновых (*Scorpidium scorpioides*, *Calliergon* sp., *Drepanoclaus* sp.) или пионерных видов, реже мхи отсутствуют или малообильны. В сообществах гигрофильных трав и мхов подрост ив отмечен только изредка; они описаны на участках, осушенных от 11 до более 45 лет назад, и являются устойчивыми при сохранении высокой влажности. Сообщества гигрофильных трав и пионерных мхов обычно содержат *Salix pulchra*, *S. lanata*, *S. boganidensis* и др.; они описаны на участках, зараставших немного дольше 10 лет, и, вероятно, являются переходными от гигрофитных сообществ к мезофитным и от травяных к кустарниковым.

3) Мезофитные травяные сообщества встречаются на дренированных участках полностью или частично осушенных котловин. Доминирует чаще всего *Equisetum arvense*, содоминантами могут быть *Arctagrostis arundinacea*, *Poa colpodea*, *Calamagrostis neglecta*, *Deschampsia obensis*. Мхи (в основном пионерные виды) имеют низкое обилие или отсутствуют. Есть подрост ив. Сообщества описаны на осушках немного старше 10 лет и являются переходными к мезофитным травяным ивнякам.

4) Разнообразные ивняки описаны во всех районах, в полностью и частично осушенных котловинах. В кустарниковом ярусе могут доминировать *Salix lanata*, *S. pulchra*, *S. boganidensis*, *S. hastata*, в травяном – чаще всего *Carex concolor*, *Equisetum arvense*, содоминантами могут быть *Calamagrostis holmii*, *Petasites frigidus*, *Eriophorum scheuchzeri*, *Poa colpodea*, *Arctagrostis latifolia*. В моховом ярусе доминируют пионерные, гигрофильные или мезофильные (*Sanionia uncinata*, *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*) виды, или участие мхов незначительно. Значительно реже на

осушках встречаются ерниковые сообщества – например, сообщество *Betula exilis* – *Arctous erythrocarpa* + *Vaccinium vitis-idaea* + *Pyrola grandiflora* + *Eriophorum polystachion* – *Aulacomnium turgidum* + *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* описано на частичной осушке, образовавшейся более 30 лет назад, в урочище Ары-Мас (р. Новая).

5) Лиственничные сообщества (*Larix gmelinii*) изредка образуются на дренированных склонах озерных котловин в лесотундре. Описаны в районе р. Лукунской (Поспелов и др., 2012), где на осушенном более 40 лет назад береговом склоне образовался загущенный древостой высотой до 5 м и поселились многие обычные для редколесий виды (в т. ч. доминанты *Salix pulchra*, *Vaccinium uliginosum*, *Arctous erythrocarpa*, *Empetrum subholarcticum*, *Tomentypnum nitens*, *Aulacomnium turgidum*), но еще не сформировались характерные состав и структура.

Ход сукцессии в осушенных озерных котловинах зависит от экотопических условий, в первую очередь, режима увлажнения. Мы наблюдали следующие варианты:

При частичном осушении озер, как правило, освобождаются более или менее дренированные участки на склонах, описанные на р. Лукунской (Поспелов и др., 2012) и в урочище Ары-Мас. Формируются пионерные моховые сообщества, затем гигромезофитные травяные с пионерными мхами и кустарниковые – ивовые, реже ерниковые. Итоговыми сообществами в лесотундре и южных тундрах обычно являются травяные зеленомошные ивняки. В лесотундре изредка образуются лиственничники.

Хорошо дренированная пойменная частичная осушка описана на р. Хатанге. После 12 лет зарастания большая ее часть занята мезофитными хвощовыми сообществами, хотя остались сырые участки с гигрофитными. На внешнем краю формируются хвощовые ивняки. Очевидно, со временем большая часть площади зарастет хвощово-разнотравными ивняками, такими же, как вокруг бывшего озера.

Реже при частичном осушении озер образуются низкие сырые участки, на которых долго сохраняются гигрофитные сообщества. Но чаще такое происходит на дне полностью осушенных озер. В районе р. Захаровой Рассохи (южные тундры) описаны две котловины, зараставшие от менее 12 до более 45 лет, дно которых занято гигрофитными травяно-моховыми сообществами. Склоны одной из них заросли сырыми осоковыми ивняками. Древние котловины заняты бугристыми торфяниками, однако, в современных не наблюдается даже начала их образования. Возможно, в районе исследования они формировались только в период голоценового потепления.

Полностью осушенная хорошо дренированная котловина 13 лет наблюдалась на р. Лукунской (Поспелов, 2012; Поспелов и др., 2012). В первые годы основную площадь дна занимали гигрофитные и мезофитные травяные сообщества. Первые преобладают в настоящее время, площадь вторых сначала уменьшалась, к 10 годам стабилизировалась. Тогда же появились участки густых травяных ивняков (*Salix lanata*, *Arctagrostis arundinacea*, *Equisetum arvense*), затем их площадь увеличивалась, далее они, вероятно, займут большую часть дна. В этом же районе на большей части дна котловины, осушенной более 100 лет назад, развивается байджараховый комплекс с сообществами *Salix lanata* + *S. pulchra* – *Arctagrostis arundinacea* + *Petasites frigidus* – *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Sanionia uncinata* на байджарахах и *Salix lanata* – *Equisetum arvense* + *Eriophorum polystachion* – *Tomentypnum nitens* в понижениях. Можно предположить, что это конечная стадия развития дренированных котловин.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 10-04-01114а, 10-04-01087а, 12-04-10127к, 13-04-01682а; Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» и Гранта Президента РФ по поддержке ведущих научных школ НШ – 3807.2012.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Поспелов И.Н. Динамика зарастания осушенных озерных котловин на востоке Северо-Сибирской низменности // Материалы IV Всерос. научн. конф. «Экологические проблемы северных

регионов и пути их решения». Апатиты, 2012. С. 108-112.

Поспелов И.Н., Поспелова Е.Б., Чиненко С.В. Зарастание осушившихся участков озерных котловин на участке «Лукунский» заповедника «Таймырский» // Изучение, охрана и рациональное

использование растительного покрова Арктики и Перфильевских науч. чтений Архангельск, 2012. сопредельных территорий: Материалы XII С. 165-167.

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СИНТАКСОНОМИИ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

П.С. Широких¹, И.Г. Бикбаев², В.Б. Мартыненко¹

¹Уфа, Институт биологии Уфимского НЦ РАН

²Уфа, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Зеленомошные, травяно-зеленомошные и лишайниково-зеленомошные сосновые леса на Евразийском континенте имеют протяженный ареал. В Европейской части большинство сообществ бореальных сосняков синтаксономисты относят к союзу *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962. По определению В. Матушкевича союз объединяет олиготрофные лишайниковые и моховые сосняки на песчаных и супесчаных почвах, распространенные в субконтинентальных и континентальных районах Средней и Восточной Европы (Matuszkiewicz, 1981). Диагностическая группа видов в различных регионах варьирует. Объем союза также понимается разными фитосоциологами по-разному.

В 1998 г. О.А. Аненхоновым и М. Хитрым (Anenkhnov, Chytrý, 1998) был описан новый союз олиготрофных и олигомезотрофных лишайниково-зеленомошных лесов обширных регионов Южной Сибири – *Hieracio umbellati-Pinion sylvestris* Anenkhnov et Chytrý 1998. Этот союз представляет собой сибирский аналог союза *Dicrano-Pinion*, во флористическом составе его сообществ высока доля травяных видов класса *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991. Материалы по данному союзу были существенно дополнены описаниями сосняков зеленомошников с ленточных боров Южной Сибири М.А. Поляковой и Н.Б. Ермаковым (2008).

Сосняки зеленомошники Южно-Уральского региона имеют некоторые особенности. Ряд сообществ описан на бедных песчаных почвах, которые являются результатом ледниковых переотложений. Они распространены на северо-западе Республики Башкортостан в долине реки Камы и устье реки Белой. Эти сообщества очень близки к типичным для союза соснякам зеленомошникам. Однако сообщества, описанные в горно-лесной зоне, значительно отличаются по флористическому составу от типичных, что связано с почвенно-гидрологическими условиями и экотонным эффектом, в результате которого в травяном ярусе появляется много видов гемибореальных травяных лесов класса *Brachypodio-Betuletea* (Мартыненко, 2009). Тем не менее, в монографии о лесах Башкирского заповедника подобные зеленомошники, с рядом оговорок, были отнесены к союзу *Dicrano-Pinion* (Мартыненко и др., 2003).

Таким образом, сложился долготный ряд синтаксонов бореальных сосняков: Европейская часть России – Южный Урал – Южная Сибирь. При этом возникла неоднозначная ситуация – в какой из союзов (*Dicrano-Pinion* или *Hieracio-Pinion*) должны быть отнесены Южно-Уральские леса.

На основе собственных данных и массового геоботанического материала, который находится в открытом доступе сети INTERNET (Заугольнова, Мартыненко, 2012) удалось обосновать решение этой задачи, при этом был проанализирован ряд синтаксонов в виде 65 синоптических выборов.

Южно-Уральские сообщества занимают промежуточное положение между сибирскими и европейскими сообществами, при этом они намного ближе к европейским. В данной ситуации наиболее целесообразным является разделение союза *Dicrano-Pinion* на два подсоюза – *Dicrano-Pinenion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962, который объединяет типичные сообщества союза европейской части, и *Brachypodio pinnatae-Pinenion sylvestris* suball. nov., к которому следует отнести светлохвойные ксерофитные и ксеромезофитные олигомезотрофные зеленомошные леса Южного Урала. Сообщества последнего подсоюза представляют переход от типичных европейских олиготрофных сосново-зеленомошных

лесов союза *Dicrano-Pinion* к олиготрофным и олигомезотрофным лишайниково-зеленомошным лесам Южной Сибири союза *Hieracio-Pinion*.

Работа выполняется при поддержке гранта РФФИ № 12-04-31406 мол_а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Заугольнова Л.Б., Мартыненко В.Б. Определитель типов леса Европейской части России. 2012. [Электронный ресурс] URL: <http://mfed.cepl.rssi.ru/forest/index.htm>

Мартыненко В.Б., Соломещ А.И., Жирнова Т.В. Леса Башкирского государственного природного заповедника: синтаксономия и природоохранная значимость. Уфа: Гилем, 2003. 203 с.

Мартыненко В.Б. Синтаксономия лесов Южного Урала как теоретическая основа развития системы их охраны: Дис. ... д-ра. биол. наук. Уфа, 2009. 495 с.

Полякова М.А., Ермаков Н.Б. Классификация сосновых лесов боровых лент Минусинской межгорной котловины (южная Сибирь) // Растительность России. СПб., 2008. № 13. С. 82-105.

Anenkhonov O.A. & Chytrý M. Syntaxonomy of Vegetation of the Svyatoi nos Peninsula, Lake Baikal. 2. Forests and Krummholz in Comparison with Other Regions of Northern Buryatia // Folia Geobotanica. 1998. Vol. 33. P. 31-75.

Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roslinnych Polski. Warszawa, 1981. 298 s.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЫ Р. ВЯТКА

К.В. Щукина

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Вятка – река в Европейской части России, самый крупный правый приток р. Камы (бассейн Волги). Это одна из немногих незарегулированных плотинами крупных равнинных рек нашей страны. Река Вятка в пределах Кировской области имеет протяженную широкую пойму с обширными луговыми массивами. В научной литературе крайне мало сведений, посвященных растительности поймы р. Вятки. Данное исследование призвано восполнить этот пробел.

Классификация лугов поймы р. Вятки и ее притоков в пределах Кировской области проведена на основании анализа более 300 геоботанических описаний. Нами использован доминантно-детерминантный метод, разработанный В.И. Василевичем (1985), который добавляет к привычному и удобному подходу доминантной классификации, во-первых, флористическую составляющую, причем в виде ядра наиболее фитоценотически значимых видов, а во-вторых, экологическую. Первоначально описания группируются по доминирующим видам. Далее учитываются только виды средней константности (встречаемость 20-60%), из которых отбираются те из них, которые наиболее близки по их отношению к факторам среды (преимущественно к почвенной влажности).

Для проверки равномерности распределения выделенной группы (или групп) видов по совокупности описаний используется критерий Кокрена. Если виды дифференциальной группы распределены неравномерно, совокупность описаний делится. Далее проводится проверка однородности каждой из вновь образованных групп описаний с использованием уже новых экологически близких видов средней константности. В итоге, путем сравнения с приведенными в литературе данными определяется фитоценотическая принадлежность и ранг выделенных синтаксонов. В результате классификации, большая часть выделенных нами луговых синтаксонов отнесена к существующим ассоциациям, либо субассоциациям флористической классификации по методу Браун-Бланке. Нами вычислены средние значения коэффициента увлажнения по шкалам Л.Г. Раменского (Раменский и др., 1956) для каждого из 300 описаний луговых сообществ поймы р. Вятки. В некоторых случаях значения коэффициентов почвенной влажности использовались при делении совокупности описаний на группы и при выделении экологических групп видов.

Нами выделена одна новая, не описанная в литературе, ассоциация *Geranio pratense – Filipenduletum ulmariae*, луга которой встречаются на ровных несколько пониженных участках центральной поймы и богаты мезофитными видами (*Galium mollugo*, *Festuca pratensis*, *Heracleum sibiricum*, *Hypericum maculatum*, *Dactylus glomerata*, *Cirsium setosum*)

(Щукина, 2008). Кроме того, было выделено 4 новых субассоциации и 6 новых вариантов в различных уже существующих ассоциациях флористической классификации (Щукина, 2009, 2012). Дана характеристика выделенных в ходе классификации синтаксонов, краткое описание местообитаний, приведены характерные для классификационных единиц виды растений.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОДРОМУС ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОЙМЫ Р. ВЯТКИ:

КЛАСС *PHRAGMITI-MAGNOCARICETEA* Klika 1941

Порядок *Magnocaricetalia* Pign. 1953

Союз *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

Асс. *Caricetum gracilis* Almquist 1929

Субасс. *typicum* Uhlig 1938

Субасс. *comaretosum* Passarge 1955

Асс. *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927

Асс. *Calamagrostietum purpureae* Taran 1995

Союз *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1960

Асс. *Phalaridetum arundinacea* Koch ex Libbert 1931

Субасс. *typicum* Kopecký 1967

Субасс. *filipenduletosum* (Passarge 1955) Kopecký 1960

КЛАСС *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* R. Tx. 1937

Порядок *Molinietalia* Koch 1926

Союз *Calthion* R. T. 1937 em. Bal.-Tul. 1978

Подсоюз *Filipendulenion* (Lohm. In Oberd. Et al. 1967) Bal.-Tul. 1978

Асс. *Lysimachio vulgaris - Filipenduletum ulmariae* Bal.-Tul. 1978

Субасс. *caricetosum vulpinae* subass. nova

Асс. *Geranio pratense - Filipenduletum ulmariae* ass. nova

вар. *typicum*

вар. *alopecurus pratensis*

Союз *Alopecurion pratensis* Passarge 1964

Асс. *Poo palustris - Alopecuretum pratensis* Shel.-Sos. et al. 1987

Субасс. *caricetosum praecocis* Grigorjev et al. 2002

вар. *deschampsia cespitosae*

вар. *carex vulpinae*

Асс. *Galio-Alopecuretum* Hundt 58

вар. *sanguisorba officinalis*

Союз *Deschampsion cespitosae* Horvatić 1930

Асс. *Carici vulpinae-Deschampsietum cespitosae* Mirkin 1986

Субасс. *Alopecuretosum pratensis* subass. nova

Порядок *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928

Союз *Arrhenatherion elatioris* Br.-Bl. 1925

Асс. *Deschampsio-Festucetum pratensis* Mirkin et al. 1986

Субасс. *coronarietosum flos-cuculi* Khaziahmetov et al. 1986

Субасс. *Geranietosum pratensis* Mirkin et al. 1986

Асс. *Alchemillo-Festucetum pratensis* Hadač, 1969

вар. *leucanthemum vulgare*

Союз *Cynosurion* Tx. 1947

Асс. *Deschampsio-Agrostietum tenuis* Turubanova 1986

Субасс. *Caricetosum pallescentis* subass. nova

Асс. *Sedo acris-Agrostietum tenuis* Tuganaev 1986

Субасс. *phleetosum pratensis* subass. nova

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Василевич В.И. О методах классификации растительности // Бот. журн. 1985. Т. 70, № 12. С. 1596-1604.

Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.

Щукина К.В. Таволговые и лисохвостные луга поймы реки Вятки // Бот. журн., 2008. Т. 93, № 5. С. 713-726.

Щукина К.В. Фитоценотическая характеристика мезофильных настоящих лугов поймы реки Вятки // Бот. журн. 2009. Т. 94, № 9. С. 1334-1351. Щукина. К.В. Классификация разнотравных лугов поймы реки Вятки // Бот. журн. 2012. Т. 97, № 12. С. 1568-1578.

КЛАСС *SALICORNIETEA FRUTICOSAE* НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЕВРОПЫ

Н.А. Юрицына

Тольятти, Институт экологии Волжского бассейна РАН

Класс *Salicornietea fruticosae* Br.-Bl. et Tx. ex A. Bolòs y Vayreda 1950 является одним из представителей растительности аридных зон и объединяет флористически бедные сообщества с доминированием кустарничковых и полукустарничковых (хамефитов и нанофанерофитов) суккулентных гипергалофитов Евразии и Северной Африки.

Ареал этого класса на Юго-востоке Европы охватывает север Прикаспийской низменности (преимущественно ее заволжскую часть, а также дельту Волги с Западными подступными ильменями) и крайний юг Приволжской возвышенности.

На этой территории класс представлен следующими высшими субъединицами – подклассом *Kalidienea* Golub et al. 2001, двумя порядками (*Kalidietalia caspici* Golub et al. 2001 и *Halimionetalia verruciferae* Golub et al. 2001) и двумя союзами (*Kalidion caspici* Golub et al. 2001 и *Artemisio santonici-Puccinellion fominii* Shelyag-Sosonko et al. 1989 (последний, в свою очередь, включает 2 подсоюза - *Climacoptero-Suaedienion acuminatae* (Golub et Ćorbadze 1989) Golub et al. 2001 и *Artemisio santonici-Puccinellion fominii* Golub et al. 2001).

Сообщества кл. *Salicornietea fruticosae* сильно обеднены флористически - в них число видов на площадке описания не превышает 10. Подавляющее большинство этих ценозов обычно имеет низкорослый (не выше 30 см) травостой и лишь у некоторых из них он достигает полуметровой (и более) высоты. Только в сообществах небольшого числа низших единиц травостой сильно разрежен (общее проективное покрытие (ОПП) - менее 30%), в большинстве же случаев его плотность значительно варьирует в пределах одной и той же низшей единицы. Границы этого варьирования для всей совокупности сообществ класса – 10-85%, но чаще всего этот интервал колеблется в пределах от 20-30% до 60-70%. В ряде сообществ участие полукустарничков может приводить к образованию ярусов в самом ценозе, а также формированию рельефа с небольшими фитогенными холмиками, на которых ОПП возрастает до 60-80%.

Обычно в сложении ценозов кл. *Salicornietea fruticosae* активно участвуют всего несколько видов, остальные относятся к разряду случайных. Доминируют преимущественно диагностические виды либо низших, либо высших единиц. Среди небольшого количества семейств, которые формируют эти сообщества, бесспорным ценозообразующим лидером является сем. *Chenopodiaceae* (его представители составляют практически половину от общего списка видов, отмеченных в сообществах класса). Значительно уступают ему, но все-таки можно назвать заметными, семейства *Asteraceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Limoniaceae*.

Ценозы класса распространены на склонах Бэровских бугров, побережьях соленых водоемов и водотоков (а также их днищах при высыхании этих водных объектов), в депрессиях и на равнинах. Они могут сменяться выше по профилю единицами кл. *Nerio-Tamaricetea* Br.-Bl. et Bolòs 1958 и своего собственного, а ниже – двух указанных классов, а также кл. *Thero-Salicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958 и кл. *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941. Часто сообщества кл. *Salicornietea fruticosae* «делят» территорию совместно с сообществами кл. *Thero-Salicornietea*. Почвы под ценозами кл. *Salicornietea fruticosae* – разного гранулометрического состава, тип засоления в ряде случаев может быть хлоридно-сульфатным.

Рассматривая вопрос природоохранной ценности элементов флоры и растительности засоленных экотопов Юго-востока Европы, нужно отметить, что в Казахстане в сообществах

одной из ассоциаций этого класса найден редкий вид - клоповник Мейера [*Lepidium meyeri* Claus (Черепанов, 1995)]. Этот таксон имеет общегосударственный природоохранный статус в обеих странах (Республика Казахстан и Российская Федерация), которые территориально попадают в рассматриваемый нами регион (Красная книга..., 1981, 2008).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Красная книга Казахской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Ч. 2. Растения. Алма-Ата, 1981. 264 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Мин-во прир. ресур. и

экологии РФ; Фед. служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Росс. Бот. общ-во; МГУ им. М.В. Ломоносова. Гл. редкол.: Ю.П. Трутнев и др. Сост.: Р.В. Камелин и др. М., 2008. 885 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

ТРАВЯНО-СФАГНОВО-ГИПНОВЫЕ ГРЯДОВО-МОЧАЖИННЫЕ БОЛОТА: ФОРМИРОВАНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Т.К. Юрковская

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Травяно-сфагново-гипновые грядово-мочажинные болота, широко известные в северной Европе под названием аапа (Cajander, 1913), получили в других регионах (Америке, Сибири и пр.) иные названия. Само понятие болото у разных исследователей, а нередко у одних и тех же, также понимается не идентично. Во-первых, все исследователи придерживаются того или иного общего определения болота как природного феномена или ландшафта. Кроме того употребляют его как безранговый термин при описании любой морфологической части болотного массива или участка его растительности несмотря на то, что почти столетие болотоведы предлагают и используют единицы для морфологического описания болот и описания структуры их растительного покрова и предлагают системы их иерархизации. В отношении аапа болот в отечественной литературе было предложено два основных термина: болотный массив аапа типа и аапа комплекс (Цинзерлинг, 1932).

Аапа болота самые характерные северобореальные болота северного полушария, но на территории России они распределены и изучены крайне неравномерно. Наиболее детально изучены аапа болота северной Фенноскандии исследователями Финляндии и Карелии (Кузнецов, 1980, 1982, Kuznetsov, 1991; Ruuhijarvi, 1983), со второй половины XX в. к их изучению приступили в Северной Америке, началось изучение их в Западной Сибири и других регионах. К настоящему времени установлено, что аапа болота имеют панбореальный ареал, их северная граница проходит в лесотундре, а южная – в средней тайге (Юрковская, 1992, Yurkovskaya, 1912). Анализ космических снимков позволил существенно уточнить их ареал. На территории России они встречаются от западной границы до Тихого океана. На севере их ареал совпадает с ареалом бугристых болот, а южнее – с ареалом сфагновых верховых болотных массивов. Но южная их граница протягивается южнее границы верховых. Их восточная граница в материковой части России прерывается на правобережье Енисея, западной окраине Сибирского плато. Восточнее, в горах, и суперконтинентальной Якутии они отсутствуют. Заканчивается их ареал на границе России, на восточном побережье Камчатки (Нешатаева, 2011).

Подобно верховым их основной структурный элемент – грядово-мочажинные и грядово-озерковые комплексы, но на этом их сходство кончается. Они абсолютно различны как физиономически, так и по существу. Аапа болота занимают проточные и сточные котловины, имеют сильный уклон по траверзу и периферически-олиготрофное расположение основных структурных элементов растительного покрова. Существенная обводненность центральной части болот минерализованными и проточными водами, разница во влагообеспеченности гряд, мочажин и кочек позволяет расти разным по экологии видам – от эрикоидных кустарничков до водных и водно-болотных растений. Мхи представлены олиготрофными, мезотрофными и евтрофными видами рода *Sphagnum* и многочисленными *Amblystegiaceae*. Разнообразие флоры соответствует и синтаксономическое разнообразие этих болот.

Форма массивов также разнообразна. Самые типичные – это вытянутые в длину, узкие болотные массивы в проточных логах, но часты и веерообразные в сточных котловинах, встречаются и почти округлой формы массивы, преимущественно на востоке европейской части и в Сибири. Наряду с массивами широко распространены болотные системы, сформированные из нескольких тесно связанных массивов аапа, а также аапа с другими типами – верховыми, бугристыми, ключевыми.

Очень своеобразны узкие и сильно вытянутые аапа в сложных и слитных крупных системах, основную площадь которых составляют верховые болотные массивы. Аапа в этих системах занимают участки стока болотных вод, занимая положение транзитных топей. В болотных системах южной тайги они отсутствуют, полностью сменяясь транзитными гладкими топиями, но в средней и северной тайге Русской и Западно-Сибирской равнины они представляют наиболее характерный морфологический вариант аапа болот. Однако вопрос остается открытым, стоит ли их считать массивами аапа, либо это и есть именно то, что Ю.Д. Цинзерлинг предложил называть аапа комплексами, либо рассматривать как разновидность транзитных топей, т.е. характерных структур болотных систем.

Работами О.Л. Кузнецова наиболее полно раскрыты причины формирования аапа болот и в первую очередь их грядово-мочажинных комплексов и особенно роль обводнения центральных частей массивов аапа. Роль обводнения и проточности вод была особенно ярко доказана Т.Тоhvanainen (2011). Этим объясняется, почему аапа не встречаются на севере бореальной области в сильно континентальных районах с малым количеством осадков, например, в Якутии. Однако установленные причины образования аапа не объясняют, почему их южная граница проходит значительно севернее южной границы верховых болот. Полагаю, что к этим причинам добавляется роль явлений замерзания и оттаивания (Regelation) в формировании гряд аапа болот.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 11-04-00159-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кузнецов О.Л. О развитии аапа болот северной Карелии // Болота европейского Севера СССР. Петрозаводск, 1980. С. 92-113.

Кузнецов О.Л. Структура и динамика грядово-мочажинных комплексов аапа болот // Бот. журн. 1982. Т. 67, № 10. С. 1394-1400.

Нешатаева В.Ю. Растительность болот полуострова Камчатка и ее геоботаническое районирование // Западно-Сибирские торфяники и цикл углерода: прошлое и настоящее. Новосибирск, 2011. С. 57-59.

Цинзерлинг Ю.Д. География растительного покрова Северо-Запада европейской части СССР. Л., 1932. 376 с.

Юрковская Т.К. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб., 1992. 256 с.

Cajander A.K. Studien ueber die Moore Finlands // Acta forestalia fenn. 1913. T. 2, N 3. P. 1-208.

Kuznetsov O. Stratigraphy and properties of peat deposits in karelian aapa mires // Studies of mires ecosystems of Fennoscandia. Petrozavodsk. 1991. P. 35-51.

Ruuhijarvi R. The finnish mire types and their regional distribution // Mire: swamp, bog, fen and moore. Amsterdam. 1983. P. 17-67.

Tohvanainen T. Abrupt ombrotrophication of a boreal aapa mire triggered by hydrological disturbance in the catchment // Journal of Ecology. 2011. T. 99. P. 404-415.

Yurkovskaya T.K. Mires on the map of Russia // Mires from pole to pole. Lindholm, Tapio & Heikkilä, Raimo (eds.). Helsinki. [The Finnish Environment 32]. 2012. P. 31-38.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВЕДЕНИЯ

В.Т. Ярмишко

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Леса являются самыми распространенными, сложнейшими, высоко-организованными и значимыми для биосферы экосистемами нашей планеты. Обладая максимальной среди всех видов растительности биомассой и биологической продуктивностью, леса служат не только мощным источником органических веществ, но и важнейшим регулятором глобальных биосферных процессов. Между тем, в результате хозяйственной деятельности

человека состояние лесов в настоящее время постоянно ухудшается, а занятые ими площади быстро сокращаются.

Интенсивная вырубка лесов, катастрофические лесные пожары, сокращения государственной лесной охраны, изменение структуры лесохозяйственных предприятий, несовершенство Лесного кодекса, отсутствие классического устройства лесов, передача лесов в аренду, отсутствие сколь-нибудь значимого государственного органа управления лесами и многое другое ставят под угрозу существование лесов в отдельных субъектах РФ. Сохранение лесов и устойчивое управление ими признается в настоящее время критическими факторами экономического и социального развития, защиты окружающей среды и, в конечном итоге, поддержания жизни на планете.

Устойчивое управление лесами требует глубокого понимания структуры, функций и механизмов, которые регулируют изменения, происходящие в лесных экосистемах в ответ на быстрые (например, пожары) и медленные (например, изменение климата) естественные и антропогенные воздействия. За прошедшие несколько десятилетий стало все более и более очевидным, что нарушения, естественные или антропогенные, являются важными детерминантами состава, структуры и функций экологических систем. Поскольку процессы нарушений и вызванных ими изменений происходят в широком диапазоне пространственно-временных масштабов, их анализ состояния и прогнозирование являются очень трудной задачей. Основные эти проблемы изучает наука о природе леса – лесоведение, имеющая в связи с этим не только большое теоретическое, но и огромное практическое значение.

Лесоведение как наука о лесе оформилось в начале XX в. в недрах лесоводства. Основоположителем лесоведения по праву считается профессор Г.Ф. Морозов. Характеризуя содержание лесоведения и лесоводства, он отмечал (Морозов, 1913): «Лесоводство состоит из двух отделов: из учения о лесе, с одной стороны, и учения о преобразовании этого леса, пользования им без истощения его, или собственно лесоводства, – с другой; первое учение знакомит нас с природой леса, второе – с методами его видоизменения....». Другой известный лесовод, М.Е. Ткаченко (1952), считал, что понятие «лесоведение» нельзя ограничивать первой частью лесоводства. По его мнению, оно включает дендрологию и физиологию древесных пород, лесную метеорологию и почвоведение, фитопатологию и энтомологию. Следуя этой концепции, к этому перечню необходимо добавить лесную генетику, биохимию лесных растений, лесную пирологию, лесное ресурсоведение и др. В настоящее время предметом лесоведения становится природа не только девственных, но и нарушенных лесов.

Сложность природы леса, совокупное влияние биологических, географических и исторических корней, длительность онтогенеза одного поколения леса и кратковременность исследований, их методологическое разнообразие и погрешности – все это является причинами противоречивости существующих представлений по важным проблемам лесоведения. Ниже приводится перечень тех основных проблем (Сеннов, 2011), решение которых позволило бы уточнить наши знания о природе леса и усовершенствовать методы ведения лесного хозяйства.

Изучение динамики лесов. Методы изучения динамики леса основаны на кратковременных измерениях или длительных наблюдениях. В лесной таксации применяется метод одноразовых описаний с подбором естественного возрастного ряда и последующим составлением таблиц хода роста, которые используются для прогнозирования роста и результатов хозяйственных мероприятий.

Значительно реже для изучения динамики лесов применяют метод стационарных наблюдений на постоянных пробных площадях. Только такой метод, с нашей точки зрения, позволяет изучать фактическую динамику лесов. Организация стационарных долговременных исследований позволяет не только изучать динамику фитоценоза, но и получать достоверную информацию об изменении климата, почвы, биоразнообразия лесов в разных регионах.

Классифицирование динамики лесов. Учитывать динамику леса при его классифицировании трудно, но необходимо. Что касается изменения типов леса, то здесь в значительной мере вопрос остается открытым. Пока что сформулированы только

принципы и предложены рабочие гипотезы. Наибольшей известностью пользуются принципы и классификации Б.П. Колесникова (1961) (генетическая) и И.С. Мелехова (1980) (динамическая). По мнению В.И. Василевича (1981), созданию генетических классификаций мешает главным образом сборное происхождение флоры каждого типа растительности. Положительным моментом предложенной И.С. Мелеховым динамической классификации следует считать также признание существенного значения антропогенного фактора, необходимости его непосредственного включения в схемы развития.

Оценка конкурентных взаимоотношений. В литературе, как правило, отсутствует определение конкуренции, его заменяют результатами, которые иллюстрируют формулами, диаграммами, графиками. Большинство исследователей пришло к выводу о доминирующей роли корневой конкуренции из-за почвенных ресурсов. Но есть и другие представления, например о первостепенном значении освещенности кроны. По мнению многих фитоценологов, индивидуальные отношения между растениями в лесу слабо изучены. Это обстоятельство и в то же время значимость конкуренции в жизни леса в теории лесоведения и в практике ухода за лесом делают это направление исследований актуальным и интересным.

Роль эталонных лесов. Существует мнение о том, что повысить продуктивность древостоев можно путем поддержания эталонной (оптимальной) густоты на всех возрастных этапах. При этом запас древостоя к возрасту спелости можно увеличить на 12-24%, а по мнению отдельных авторов – в 1,5-2 раза. Максимальный прирост достигается при сниженной полноте и густоте, когда уменьшается напряженность конкуренции и увеличивается освещенность кроны. Программы рубок ухода с указанием оптимальной полноты и густоты были помещены в многочисленных нормативных актах и наставлениях. В новых правилах описаны режимы рубок, но программ нет.

Основательные возражения против идеи эталонов возникли при подведении итогов опытов с рубками ухода различной интенсивности. Производительность древостоев оставалась стабильной, равной производительности на контрольных участках, если рубка не была запоздалой или слишком сильной. Результаты были одинаковыми для вариантов с разным составом, возрастом древостоев, в различных природных условиях.

Биоразнообразие как основа устойчивости лесов. Одним из условий сохранения лесной растительности является биоразнообразие: видовое, генетическое, экосистемное. Поэтому сохранение биоразнообразия входит в число основных критериев оценки лесохозяйственной деятельности.

Г.Ф. Морозов в лекции о лесоводственных устоях писал о том, что всякое вторжение в лес будет нарушать подвижное равновесие, от которого зависит биологическая устойчивость. В этом заключается, по его выражению, трагизм лесоводства. Самые совершенные в современном понимании методы и технологии лесохозяйственных работ приводят к уменьшению биоразнообразия.

Рубки главного пользования, особенно сплошные, привели к уменьшению площади насаждений таких ценных пород, как бук, пихта, кедр с их своеобразной флорой и фауной. Вторичный ельник содержит значительно меньше видов лесной растительности по сравнению с первичным (до рубки). Сокращение времени лесовыращивания или оборота рубки вследствие повышения производительности лесов или уменьшение доли спелых древостоев тоже приводит к уменьшению биоразнообразия. Чем длительнее оборот рубки, тем в большей мере восстанавливается видовой состав флоры и фауны. Особенно заметно обеднение в искусственном лесу.

Помимо общей системы мероприятий, направленных на экологизацию лесного хозяйства, которые будут положительно влиять на биоразнообразие, нужны специальные меры. Не вызывают сомнений возможность и целесообразность увеличения доли заповедных территорий. Сложнее изменить практику лесного хозяйства, традиционно направленную на всемерное повышение продуктивности лесов и улучшение экономических показателей.

Углерододепонирующая роль лесов. От концентрации углекислого газа в атмосфере зависит тепловой режим и климат планеты в целом. Станциями глобального мониторинга

установлено увеличение содержания CO₂ в атмосфере. Основная причина — сжигание ископаемого топлива. Возможны негативные последствия глобального масштаба. Наиболее интенсивный обмен углекислым газом происходит между атмосферой и наземной растительностью, в которой главную роль играет лес. По этой причине изучение углеродного баланса в лесу является актуальной темой исследований.

Устойчивое управление лесами требует понимания диапазона внешних воздействий на леса, возможных в пределах специфической системы, в определенной географической области и в определенном временном масштабе. Эффективное управление экосистемой требует стратегического лесного планирования, способного прогнозировать и оценивать будущие состояния лесов по соответствующей пространственной единице и временному горизонту планирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. Л.: Наука, 1983. 249 с.

Колесников Б.П. Генетическая классификация типов леса и ее задачи на Урале // Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, 1961. Вып. 26. С. 45-71.

Морозов Г.Ф. Учение о лесе. СПб., 1913.

Мелехов И.С. Лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1980. 405 с.

Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. СПб.: Изд-во «Лань», 2011. 336 с.

Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. М., 1952. 600 с.

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ВЫРУБКАХ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ МОНГОЛИИ

М.А. Ярмишко, В.Т. Ярмишко

Санкт-Петербург, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Светлохвойные леса Монголии в достаточной степени приспособлены к суровым природным условиям существования. Однако они чрезвычайно чувствительны к воздействиям антропогенных факторов (рубки, пожары, интенсивный выпас домашнего скота и др.), нередко приводящих их к деградации.

Антропогенной динамике лесов Монголии посвящены работы многих авторов (Виппер, 1964; Дугаржав, 1996; Доржсурэн, 2009 и др.), результаты которых свидетельствуют о том, что на вырубках процессы лесовосстановления протекают неодинаково в различных районах в зависимости от множества факторов, составляющих комплекс условий местопроизрастания. Лес восстанавливается без смены или со сменой породного состава. В некоторых случаях, когда преобладает процесс деградации, формируются другие типы растительности. В резко континентальных климатических условиях Монголии после сплошных рубок в сосновых лесах иногда наблюдаются образование лугово-лесных и степных сообществ (Леса..., 1988).

С целью выявления особенностей восстановления лесной растительности на вырубках нами были заложены постоянные пробные площади (ППП) в таежных и подтаежных разнотравно-осоковых сосняках Западного Хэнтэя (Монголия). В исследуемых сосновых лесах были проведены сплошные и условно-сплошные рубки с применением бессистемной тракторной трелевки хлыстов. PPP были заложены на северном и восточном склонах рубок с крутизной 8°-15°, на высотах 1186-1290 м н.у.м. Практически все исследованные рубки подвергались воздействию низовых пожаров.

Исследованиями установлено, что во время лесозаготовок на лесосеках оставляются недорубы главной лесобразующей породы в количестве от 30 до 100 деревьев на 1 га. В их составе более половина здоровых, хорошо развитых особей главной породы, а остальные представляют собой тонкомерные, сильно угнетенные или фаутные деревья. Оставление недорубов преследовало цель обсеменения вырубленной территории для формирования в дальнейшем подроста хозяйственно ценных древесных пород.

Кустарники (*Lonicera altaica*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpus*) в исследованных сосновых лесах и на вырубках редко размещаются по площади, слабо развиты. Изменение условий произрастания на вырубках (после удаления

древостоя) не оказывает благоприятного воздействия на жизненное состояние подростка и его разрастание.

Подрост главной лесообразующей породы в сосняках Западного Хэнтэя, как правило, малочисленный и достаточно ослабленный. Причиной тому может быть, с одной стороны, жесткие экологические условия под пологом высокополнотных древостоев, которые препятствуют развитию не только подростка светлюбивой сосны обыкновенной, но и растений напочвенного покрова, а с другой стороны, часто повторяющиеся пожары в сосновых лесах, уничтожающие нижние яруса растительности.

Во время рубки древостоя подрост сосны обыкновенной повреждается, а на трелевочных волоках полностью уничтожается. Появлению всходов и формированию подростка на вырубках препятствует целый комплекс факторов: изменение экологических условий (резкое увеличение освещенности, повышение температурного режима приземного слоя воздуха, сопровождающееся иссушением подстилки и верхних горизонтов почвы и др.), существенное снижение конкурентных взаимоотношений между древостоем и растениями нижних ярусов, вызывающее интенсивный рост и развитие напочвенного покрова, который составляет жесткую конкуренцию появляющимся всходам сосны и, наконец, часто повторяющиеся низовые пожары не оставляют никаких шансов на выживание формирующемуся подросту.

На большинстве вырубок, пройденных низовыми пожарами 3-5 лет назад, всходов или подростка сосны обыкновенной не обнаружено. Вместе с тем, на некоторых вырубках учеты подростка сосны выявили не более 650-750 шт./га в возрасте до 5 лет. На других исследованных вырубках после низовых пожаров активно возобновляются порослевая береза и осина в количестве от 2 до 5 тыс. шт./га. Возраст поросли колеблется в пределах от 4-5 до 12-13 лет и зависит от давности последнего низового пожара.

Самые заметные изменения на сплошных и условно-сплошных вырубках по сравнению с ненарушенными лесными сообществами наблюдаются в напочвенном покрове. Удаление древесного яруса и пожар, например на 5-летней вырубке в подтаежном сосняке разнотравно-осоковом, стали причиной уменьшения встречаемости и проективного покрытия таких таежных видов, как *Pyrola incarnata*, *Trientalis europaea*, *Maianthemum bifolium*. При этом зафиксировано увеличение разнообразия лесолуговых, лесостепных и степных видов: *Fragaria orientalis*, *Thalictrum minus*, *Rubus saxatilis*, *Chamaenerion angustifolium*, *Sanguisorba officinalis*, *Carex pediformis*. Из прежнего состава полностью выпали тундрово-альпийские и таежные виды, такие как *Ledum palustre*, *Rhododendron dahuricum*, *Aulacomnium palustre*, *Ptilium crista-castrensis*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Linnaea borealis*, *Rubus arcticus*. Появились лесостепные и степные виды: *Bromus pumellianus*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Chrysanthemum zawadskii*. Таким образом, на условно-сплошной вырубке формируется разнотравно-вейниково-осоковое сообщество.

Через 8 лет после рубки древостоя на рассматриваемом участке позиции рыхлокустовых и корневищных злаков продолжают укрепляться. Коэффициент сходства с лесным сообществом по видовому составу составляет 49.5%, по ценотической значимости – 4.3%. Наличие в составе напочвенного покрова вырубки таких видов лесостепной и степной группы, как *Bromus pumellianus*, *Calamagrostis pseudophragmitis*, *Carex pediformis* является, на наш взгляд, дополнительным фактором, затрудняющим возобновление сосны обыкновенной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Bunnep П.Б. Леса Юго-западного Хэнтэя // Тр. Монгольской комиссии. 1953. Вып. 4. 53 с.
Дугаржав Ч. Лиственничные леса Монголии (Современное состояние и воспроизводства) // Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 1996. 59 с.

Доржсүрэн Ч. Антропогенные сукцессии в лиственничных лесах Монголии / Биологические ресурсы и природные условия Монголии // Тр. СРМКБЭ. Т. 50, М., 2009. 260 с.

Леса Монгольской Народной Республики (лиственничные леса Восточного Хэнтэя). М.: Наука, 1988. 176 с.