

К ЭКОЛОГИИ ВЫСШИХ ЕДИНИЦ ЭКОЛОГО-ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

© 2012 Е.Д. Лапшина, И.В. Филиппов

Югорский государственный университет

Поступила 15.03.2012

В настоящей статье представлены некоторые результаты использования экологических шкал для характеристики экологических условий болотных местообитаний. Выполнена ординация высших единиц эколого-флористической классификации болотной растительности. Определены экологические амплитуды синтаксонов по экологическим шкалам Л.Г. Раменского: активное богатство почв и общая увлажненность местообитания.

Ключевые слова: болотная растительность, эколого-флористическая классификация, экологические шкалы, фитоиндикация, экология болотных местообитаний, Западная Сибирь.

Для экологической характеристики природных местообитаний наряду с прямыми физико-химическими методами измерения параметров среды большие перспективы имеет использование экологических шкал, которые позволяют оценивать напряженность того или иного экологического фактора и их совокупности по реакциям живых организмов, прежде всего по флористическому составу и обилию видов в растительном сообществе.

Целью настоящего исследования явилось выявление связи типологического разнообразия болотных растительных сообществ с экологическими условиями их местообитаний и определение экологической амплитуды высших синтаксонов эколого-флористической классификации болотной растительности по основным факторам среды: активному богатству почв и общей увлажненности местообитания.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследований располагается на юге лесной зоны Западной Сибири в пределах южной части средней тайги, южной тайги и зоны мелколиственных лесов или подтайги. В административном отношении район охватывает территорию Томской и севера Новосибирской области общей площадью около 350 тыс. км².

Среднегодовые температуры воздуха изменяются от -0,6°C на юге до -2,6°C на севере территории. Среднегодовое количество осадков изменяется от 420 до 580 мм. Суммарное испарение составляет в среднем около 300 мм [8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ходе многолетних полевых исследований геоботаническими описаниями (более 2600) были охвачены все основные типы болот региона. Описания болотной растительности выполнялись на однородных по структуре и флористическому составу пло-

щадках размером от 25 м² на открытых моховых и осоково-моховых участках болот до 100 м² – на болотах лесного облика с хорошо выраженным древостоем.

Геоботанические описания внесены в базу данных и сведены в таблицы в соответствии принципами построения эколого-флористической классификации Браун-Бланке. Для построения классификации на первом этапе было проведено детальное изучение флоры болот. На основе методов кластерного анализа выделено 8 парциальных флор (ценофлор) основных типов болотных ландшафтов как системы крупных безранговых синтаксонов [4]. На следующем этапе в пределах этих флороценологических комплексов проведено выделение более мелких синтаксономических единиц и встраивание их в уже существующие схемы классификации [5].

Для экологической оценки условий болотных местообитаний в данной работе использовался метод стандартных экологических шкал Л.Г. Раменского [7]. Для каждого описания рассчитаны ступени двух основных экологических факторов: увлажнения и активного богатства почв. Методика расчета среднего для местообитания значения ступени экологического фактора изложена в работах [6, 7] и реализована в программном пакете IBIS 6.0 [1], который использовался нами для расчета экологических ступеней.

Для выделенных высших единиц эколого-флористической классификации болотной растительности выполнена ординация в системе экологических координат, где по оси ординат отложено значение фактора активного богатства почв (АБ), а по оси абсцисс – общего увлажнения (У).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Все разнообразие растительных сообществ торфяных болот лесной зоны Западной Сибири охватывают в основном три класса болотной растительности – *Oxycocco-Sphagneteta*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* и *Alnetea glutinosae*, включающие 5 порядков и 11 союзов (таб. 1). Растительные сообщества залесенных болот и мелколесий, традиционно относимых в отечественной литературе к классу *Vaccinietea uliginosi*,

Лапшина Елена Дмитриевна, д.б.н., проф., директор НОЦ «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата», e-mail: e_lapshina@ugrasu.ru; Филиппов Илья Владимирович, м.н.с. каф. ЮНЕСКО «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата», e-mail: filip86rov@yandex.ru

рассматриваются нами в рамках вышеназванных классов болотной растительности на основании сходства флористического состава [5]. Гидроморфные сообщества класса *Phragmiti-Magnocaricetea* с малой мощностью торфяной залежи либо без нее в настоящей работе не рассматриваются.

Продромус, дающий представление о фитоценологическом разнообразии растительных сообществ болот южной части лесной зоны Западной Сибири, диагностические комбинации, а также характеристика синтаксонов и обзорные синоптические таблицы эколого-флористической классификации опубликованы нами ранее [5]. По нарастанию фактора активного богатства почв на болотах юга лесной зоны Западной Сибири выделяются группы олиготрофных (1–3 ступени), мезоолиготрофных (4–6 ступени), мезотрофных (7–9 ступени) и мезоэвтрофных (10–13 ступени) местообитаний. По шкале увлажнения все разнообразие типов растительных сообществ торфяных болот разделяются на 3 группы: сообщества гидро-мезофильных (77–88 ступени), субгидрофильных (89–94 ступени) и аэрогидрофильных (95–103 ступени) местообитаний [2, 3].

По шкале активного богатства почв, отражающей обеспеченность растений доступными элементами минерального питания и азотом, все разнообразие растительных сообществ торфяных болот можно разделить на 3 группы, соответствующие основным классам болотной растительности (рис. 1).

Класс *Alnetea glutinosae* охватывает преимущественно гидромезофильные (умеренно увлажненные) мезотрофные (умеренно богатые) и мезо-эвтрофные (довольно богатые) местообитания (6-11 ступени АБ и 78-92 ступени У), объединяя сообщества болотных ивняков, березняков и разнообразные лесные болота бореального (таежного) облика, известные в Сибири под названием «согры».

В наиболее богатых мезоэвтрофных условиях формируются растительные сообщества союза

Salicion cinereae порядка *Salicetalia auritae* повсеместно распространены в поймах крупных и средних рек и представлены двумя группами сообществ (рис. 2). Залесенные ивовые и березово-ивовые кочкарно-осочники занимают умеренно увлажненные гидромезофильные местообитания (9-10 ступени АБ, 83-88 ступени У). Открытые кочкарноосоковые сообщества смещены в более увлажненные субгидрофильные условия и характеризуются максимальными значениями активного богатства почв (9-11 ступени АБ, 87-94 ступени У).

Второй порядок класса *Alnetea glutinosae*, объединяющий два союза низинных лесных болот, охватывает гидромезофильные мезотрофные местообитания (6-9 ступени АБ, 77-89 ступени У). Сообщества союза *Carici cespitosae – Piceion obovati* характеризуются менее обводненными условиями (Рис. 2) за счет резко выраженного бугристо-кочковатого микрорельефа, образованного корневыми системами крупных деревьев, преимущественно кедра сибирского и хорошо выраженного комплекса бореальных таежных видов. Экологическая амплитуда союза *Carici appropinquatae – Laricion sibiricae*, объединяющего кочкарноосоковые и болотнотравно-сфагновые согры с древесным ярусом из сосны, березы, лиственницы сибирской и незначительной примесью темнохвойных пород, заметно смещена в более влажные условия (рис. 2).

Класс *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* осоково-моховых топей, ерников и мелколесий преимущественно низинных и переходных болот смешанного типа питания характеризуется наибольшей экологической амплитудой (рис. 1), охватывая наиболее увлажненные субгидрофильные и аэрогидрофильные местообитания в широком диапазоне условий водно-минерального питания (2-9 ступени АБ, 88-100 ступеней У). В этом диапазоне экологических условий формируются растительные сообщества 5 союзов, относящихся к двум порядкам.

Таблица 1. Система высших единиц эколого-флористической классификации болотной растительности южной части лесной зоны Западной Сибири

| Класс | Порядок | Союз |
|--|---|---|
| 1. <i>Alnetea glutinosae</i> Br.-Bl. et Tx. 1943 | 1.1. <i>Salicetalia auritae</i> Doing 1962 et. Westh. 1969 | 1.1.1. <i>Salicion cinereae</i> Mueller et Görs 1958 |
| | 1.2. <i>Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae</i> Solomeshch ex Lapshina 2010 | 1.2.1. <i>Carici cespitosae – Piceion obovati</i> Solomeshch ex Lapshina 2010 1.2.2. <i>Carici appropinquatae – Laricion sibiricae</i> Lapshina 2010 |
| 2. <i>Scheuchzero – Caricetea nigrae Nigrae</i> (Nordh.1936) Tx 1937 | 2.1. <i>Scheuchzerietalia palustris</i> Nordh. 1936 | 2.1.1. <i>Sphagnion baltici</i> Kustova ex Lapshina 2010 2.1.2. <i>Chamaedaphno-Sphagnion obtusi</i> Lapshina 2010 2.1.3. <i>Caricion lasiocarpae</i> Vanden Bergh. in Lebrun et al. 1949 |
| | 2.2. <i>Sphagno warnstorffii-Tomentypneetalia</i> Lapshina 2010 | 2.2.1. <i>Saxifrago-Tomentypion</i> Lapshina 2010 2.2.2. <i>Oxycocco-Sphagnion warnstorffii</i> Lapshina 2010 |
| 3. <i>Oxycocco – Sphagnetalia</i> Br.-Bl. et R.Tx. 1943 | 3.1. <i>Sphagnetalia magellanici</i> (Pawl. 1928) Kaestn. et Floess. 1933 | 3.1.1. <i>Sphagnion magellanici</i> Kaestn. et Floess. 1933 |
| | | 3.1.2. <i>Oxycocco-Empetrion hermaphroditum</i> Nordh. 1936 |
| | | 3.1.3. <i>Ledo-Pinion</i> Tx. 1955 |

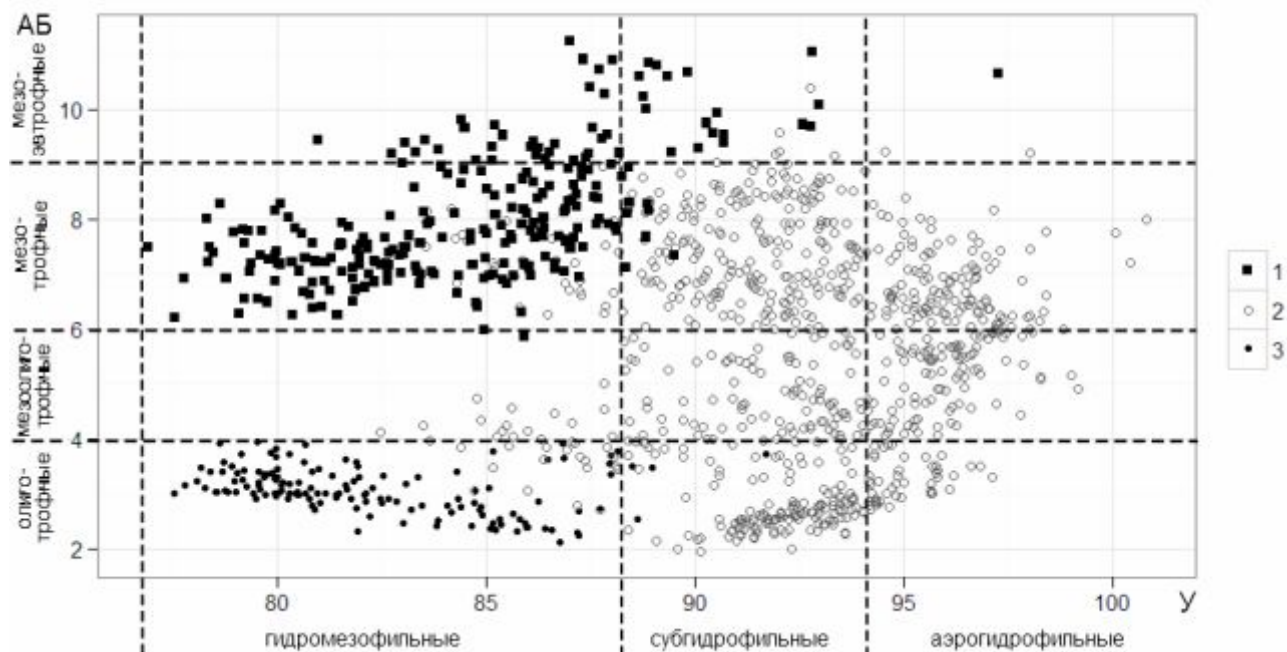


Рис. 1. Ординация основных классов болотной растительности в системе экологических координат: активное богатство почв (АБ), увлажненность местообитания (У) (в степенях).

Классы: 1 – *Alnetea glutinosae*, 2 – *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, 3 – *Oxycocco-Sphagnetea*.

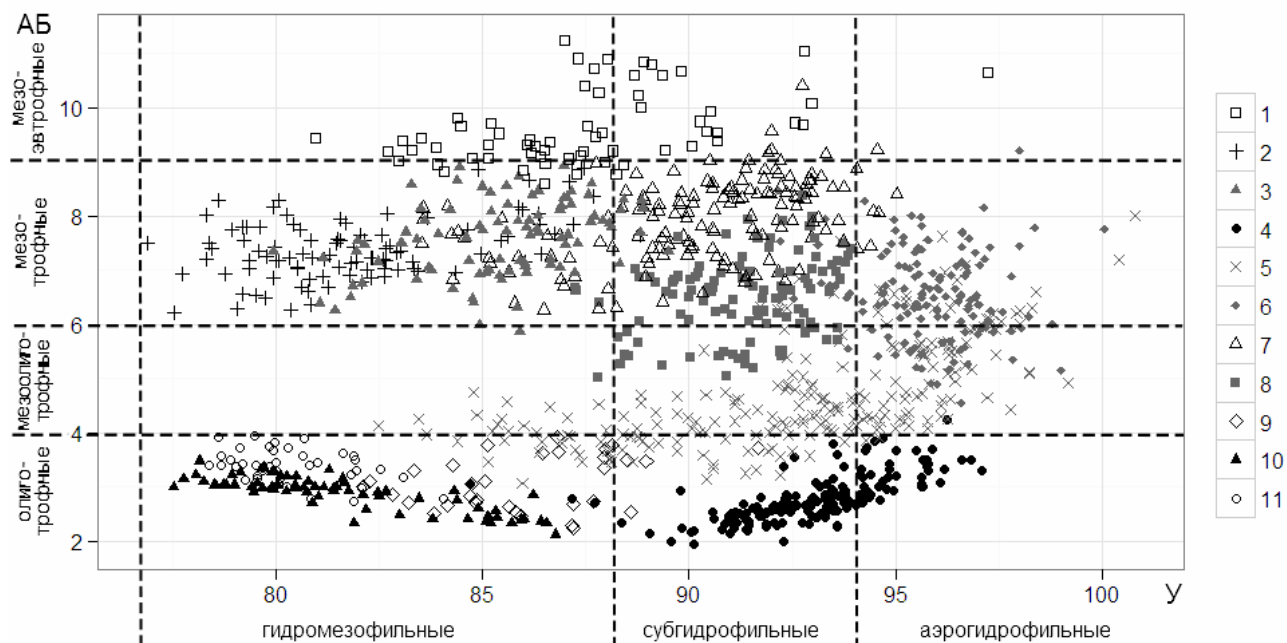


Рис. 2. Положение союзов болотной растительности в системе экологических координат: активное богатство почв (АБ), увлажненность местообитания (У) (в степенях).

Союзы: 1 – *Salicion cinereae*, 2 – *Carici cespitosae – Piceion obovati*, 3 – *Carici appropinquatae – Laricion sibiricae*, 4 – *Sphagnion baltici*, 5 – *Chamaedaphno-Sphagnion obtusi*, 6 – *Caricion lasiocarpae*, 7 – *Saxifrago-Tomentypion*, 8 – *Oxycocco-Sphagnion warnstorffii*, 9 – *Sphagnion magellanicum*, 10 – *Oxycocco-Empetrium hermaphroditum*, 11 – *Ledo-Pinion*.

В субгидрофильных условиях мезотрофных и мезоолиготрофных (умеренно богатых) местообитаний развиваются два союза порядка *Sphagnion warnstorffii-Tomentypneetalia*. Союз *Saxifrago-Tomentypion* объединяет открытые осоково-гипновые топи, ерники и березовые мелколесья богатого грунтового питания (6-9 ступени АБ, 88-95 ступени У), при этом залесенные варинаты принадлежат далеко в гидромезофильные условия (83-88 ступени У). Разнообразные сообщества союза *Oxycocco-Sphagnion warnstorffii* представляют собой начальные стадии олиготрофизации растительности низинных осоково-гипновых болот богатого грунтового питания, что выражается в заметном обеднении

пении У), при этом залесенные варинаты принадлежат далеко в гидромезофильные условия (83-88 ступени У). Разнообразные сообщества союза *Oxycocco-Sphagnion warnstorffii* представляют собой начальные стадии олиготрофизации растительности низинных осоково-гипновых болот богатого грунтового питания, что выражается в заметном обеднении

активного богатства почв, занимаемых ими местообитаний (5-8 ступени АБ).

Союз *Caricion lasiocarpae* объединяет сообщества мезотрофных и мезоолиготрофных открытых осоковых, осоково-гипновых топей и ерников в аэрогидрофильных условиях низинных и переходных болот (5-8 ступени АБ, 94-98 ступени У).

Союз *Chamaedaphno-Sphagnion obtusi* охватывает сообщества осоково-сфагновых топей, ерников, березовых и березово-сосновых мелколесий переходных и верховых болот в широком диапазоне условий по фактору увлажнения (3-5 ступени АБ, 83-98 ступени У). Центральное место в союзе занимают сообщества мезоолиготрофных типов местообитаний. Сообщества олиготрофных местообитаний заметно уклоняются за счет выпадения целого ряда видов и выделяются на уровне подсоюза.

Особняком стоит союз *Sphagnion baltici*, объединяющий растительность топей и мочажин верховых омбротрофных болот и развивающийся в субгидрофильных и аэрогидрофильных условиях олиготрофных (бедных) элементами минерального питания типах местообитаний

Класс *Oxycocco-Sphagnetetea* объединяет широко распространенные кустарничково-сфагновые и сосново-кустарничковые сфагновые сообщества гряд, кочек и выпуклых участков верховых и переходных болот. Характерной особенностью сообществ класса в условиях Западной Сибири является наличие хорошо выраженного низкорослого древесного яруса из сосны обыкновенной, нередко с незначительной примесью кедра сибирского. В экологическом отношении класс занимает узкую область умеренно увлаж-

ненных олиготрофных местообитаний (2-4 ступени АБ, 77-87 ступени У), в пределах которой центральный союз *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* характеризуется наиболее бедными условиями питания в относительно широком диапазоне увлажнения, сообщества союза *Ledo-Pinion* занимают наименее увлажненные местообитания с относительно более благоприятными условиями питания (рис. 2). Сравнительно редкие в Западной Сибири сообщества преимущественно европейского союза *Sphagnion magellanicum* смещены в более влажные условия при относительно разнообразии условий питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: Учебное пособие. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
2. Лапшина Е.Д. Структура и динамика болот поймы реки Оби (на юге Томской области): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, ТГУ, 1987. 18 с.
3. Лапшина Е.Д. К экологической оценке современного состояния и истории развития речных пойм // Сибирский экологический журнал. 1995. № 4. С. 297-304.
4. Лапшина Е.Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. 296 с.
5. Лапшина Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во НГУ, 2010. 186 с.
6. Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экологические группы, жизненные формы): Учебник для биологических факультетов вузов. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. 340 с.
7. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз, 1956. 472 с.
8. Филандышева, Л.Б., Окишева Л.Н. Сезонные ритмы природы Западно-Сибирской равнины. Томск: Изд-во «Пеленг», 2002. С.404.

ON THE ECOLOGY OF HIGH LEVEL SYNTAXA OF ECOLOGICAL-FLORISTIC CLASSIFICATION OF MIRE VEGETATION

© 2012 E.D. Lapshina, I.V. Filippov

Yugra State University

The paper offers some results illustrating the application of ecological scales to describe environmental conditions of mire habitats. The ordination of higher units of the ecological-floristic classification has been done. With the use of the two scales of L.G. Ramensky (soil richness & moisture values) the ecological amplitudes in syntaxa have been estimated.

Key words: mire vegetation, ecological-floristic classification, ecological scales, phytosociology, mire ecology, Western Siberia.

Elena Lapshina, Doctor of Biology, Professor, Director of Research-Education Center "Environmental Dynamics and Climate Change", e-mail: e_lapshina@ugrasu.ru; Ilya Filippov, junior researcher of UNESCO Chair "Environmental Dynamics and Climate Change", e-mail: filip86pov@yandex.ru