

УДК 581.526.33 (571.1)  
doi: 10.17223/19988591/50/3

О.Ю. Писаренко, Н.Н. Лашинский

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, Россия

## Заболоченные леса подтайги и лесостепи Западной Сибири

Работа выполнена в рамках государственного задания № АААА-А17–117012610052–2),  
при частичной поддержке гранта РФФИ № 18-04-00822.

На основании большого массива оригинальных данных выполнена характеристика фитоценотического разнообразия заболоченных лесов подтаежной и лесостепной зон Западной Сибири. Составлен продромус заболоченных лесов, включающий три порядка, три союза, девять ассоциаций и три субассоциации класса *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946. Показано, что на юге Западной Сибири порядку *Calamagrostio purpureae–Piceetalia obovatae* Lapshina, 2010 принадлежат заболоченные леса в пределах южнотаежной зоны, тогда как синтаксоны подтайги и лесостепи относятся преимущественно к порядку *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937 евро-сибирского распространения. Подробно охарактеризованы ценофлора и распространение фоновой для этой территории ассоциации *Thelipteridio–Betuletum albae* Lashchinsky 2009; уточнен состав ее диагностических видов. В лесах фоновой ассоциации отмечено 18 видов, внесенных в федеральную и региональные Красные книги. Обоснована необходимость сохранения эталонных участков этих лесов как рефугиумов редких видов и как экосистем с важными ландшафтными функциями.

**Ключевые слова:** *Alnetea glutinosae*; растительность; синтаксономия; согры; лесные болота; ценофлора; мхи; рефугиум; биоразнообразие.

### Введение

На юге Западно-Сибирской равнины близкое залегание грунтовых вод, тяжелый механический состав подстилающих грунтов и слабое расчленение поверхности благоприятствуют развитию болотообразовательного процесса вопреки соотношению водного и теплового баланса [1]. Средняя заболоченность территории здесь по разным оценкам составляет от 5 до 20%; зональным типом выступают низинные осоковые и тростниково-осоковые болота – «займища» [2, 3]. В подтаежной и лесостепной подзонах Западной Сибири займища занимают огромные площади; по их широкому распространению при болотном районировании выделяют зону вогнутых евтрофных травяных болот [2, 4]. Характерной особенностью болотных комплексов этой зоны является наличие небольших островных массивов выпуклых олиготрофных кустарничково-сфагновых болот, поросших низкорослой сосной, – «рямов» [5–7].

На фоне займищ и рямов из фокуса внимания исследователей практически выпал еще один элемент болотной мозаики подтайги и лесостепи Западной Сибири – лесные болота или заболоченные леса. Между тем заболоченные осоковые и кочкарно-осоковые березовые леса или березовые согры – постоянный компонент ландшафтов юга Западной Сибири. Они широко распространены и местами преобладают по площади в северной части территории в подтайге, образуют связанную плавными переходами мозаику с занимающими более дренированные участки травяными березовыми и осиновыми лесами. В левобережье Приобской лесостепи они встречаются в центральных, наиболее пониженных частях ложбин древнего стока. В Барабинской низменности березовые согры развиты в неглубоких межгрядных понижениях и на пониженных временно избыточно переувлажненных участках в центральных частях лесных массивов. На приподнятых предгорных равнинах с выраженной эрозионной овражно-балочной сетью согры приурочены к плоским днищам логов, образуя полосы в несколько десятков метров шириной и в несколько сотен метров длиной. Заболоченные леса подтайги и лесостепи выполняют ряд важных экологических функций. Они регулируют поверхностный сток, особенно в периоды снеготаяния и ливневых дождей, и препятствуют развитию процессов линейной эрозии. Они выступают естественным биологическим фильтром для твердого стока и выноса химических соединений с водоразделов. Кроме того, в условиях сельскохозяйственно освоенного ландшафта заболоченные леса остаются в числе немногих сообществ, слабо измененных антропогенным воздействием, и выступают в качестве рефугиума для редких видов растений и животных, чувствительных к влиянию хозяйственной деятельности человека.

На слабую изученность лесных болот подтайги и лесостепи обращали внимание еще создатели геоботанической карты Западной Сибири [3], отмечая недостаток имеющихся данных, – только работы А.Д. Панадиади (1953) и С.Н. Тюрменова (1957) [8, 9]. Выполненный нами анализ литературы позволил добавить к этому перечню лишь статьи Л.И. Номоконова (1950) и Г.М. Платонова (1963) [10, 11]. На сегодняшний день ситуация мало изменилась. В недавней обобщающей сводке *Mires of the former Soviet Union* [12] лесные болота Сибири вообще не упоминаются, хотя ольховые болота Европы (alder swamps) рассматриваются в ряду основных типов болот бывшего Советского Союза. В фундаментальной монографии Е.Д. Лапшиной [13] лесные болота бореального облика на юге Западной Сибири описываются в классе *Alnetae glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943 в составе особого порядка *Calamagrostio purpureae* – *Piceetalia obovatae* Lapshina, 2010, как викарно замещающие европейские черноольшаники в континентальных районах. Порядок аргументирован материалами, собранными в основном в подзонах южной и средней тайги. Вообще в Западной Сибири подавляющее большинство болотоведческих работ сосредоточено в таежной зоне [4, 13, 14]. Описания заболоченных лесов подтайги и лесостепи представлены отдельными

статьями из разрозненных географических точек и не охватывают всего разнообразия явления [15–20].

Цель исследования – выявление фитоценотического разнообразия заболоченных лесов подтаежной и лесостепной подзон Западной Сибири и определение их синтаксономического статуса и положения.

### **Материалы и методики исследования**

В работе использованы оригинальные геоботанические описания, выполненные авторами в период с 2007 по 2015 г. на пробных площадях 20×20 м в различных районах подтаежной и лесостепной зон Западной Сибири, в пределах 51°47'–57°47' с.ш. и 67°35'–88°32' в.д. Общее число описаний – 243. Для всех описаний сделана геопривязка с использованием 12-канального GPS в системе координат WGS-84. Синтаксономическая обработка проведена с использованием программного пакета IBIS 7.2 [21]. Классификация сообществ выполнена на основе принципов и методических подходов эколого-флористической классификации [22]. При анализе синтаксономического положения описанных фитоценозов использованы геоботанические описания других авторов из сопредельных территорий, опубликованные в открытой печати. Дендрограмма сходства синтаксонов на основе коэффициента Брэя–Кертиса [23] построена с использованием пакета PAST 2.14 [24]. Оценка проективного покрытия видов в таблицах приведена по шкале Браун-Бланке: + – менее 1%; 1 – 1–5%; 2 – 5–25%; 3 – 25–50%; 4 – 50–75%; 5 – 75–100%. Встречаемость видов дана в классах постоянства:  $r < 10\%$ ; I – 11–20%; II – 21–40%; III – 41–60%; IV – 61–80%; V – 81–100%.

Номенклатура сосудистых растений следует сводке С.К. Черепанова [25], мхов – чек-листу М.С. Игнатова с соавт. [26].

### **Результаты исследования и обсуждение**

Собранные в пределах подтаежной и лесостепной подзон Западной Сибири геоботанические описания заболоченных березовых лесов были сведены в валовую таблицу. Табличная обработка массива данных показала, что значительная часть описаний (121) хорошо распределилась между ранее обнародованными синтаксонами. В этой части наши данные лишь дополняют сведения о распространении отдельных синтаксонов, подчеркивая их спорадическую встречаемость на территории юга Сибири. Вместе с тем практически половина описаний (122) составила довольно однородный блок. Несмотря на некоторые различия между конкретными описаниями, входящими в данный блок, они показывают высокий уровень флористического сходства, позволяющий рассматривать их в рамках единого фитоценона. Данный фитоценон широко распространен на территории подтайги и лесостепи Западной Сибири. Его флористические и эколого-топологические особенности могут быть продемонстрированы на основе анализа ценофлоры.

Полная ценофлора ассоциации по данным всех 122 описаний включает 193 вида высших сосудистых растений из 48 семейств и 119 родов и 65 видов листостебельных мхов из 24 семейств и 41 рода.

В таксономическом спектре сосудистых растений, как и во всех бореальных флорах, преобладают семейства Cyperaceae, Poaceae и Asteraceae. Первое место по видовому богатству занимает семейство Cyperaceae (21 вид) за счет разнообразия гигрофитных видов рода *Carex*. Отличительной особенностью семейственно-видового спектра ценофлоры является богатство семейств Orchidaceae (12 видов) и Ericaceae (включая Rutolaceae) (8 видов), занимающих 4-е и 6-е места соответственно. Представители этих семейств являются облигатными микоризообразователями, и, вероятно, видовое разнообразие этих семейств в составе ценофлоры обусловлено особенностями субстрата. В большинстве сообществ ассоциации верхний горизонт почвы состоит из сильноминерализованного торфа средней степени разложения – оптимального субстрата для развития грибного мицелия, в том числе и микоризообразующих грибов.

В родовом спектре только 30 родов представлены двумя и более видами, остальные монотипны. Ведущее место по видовому разнообразию с большим отрывом занимает род *Carex*, насчитывающий 18 видов. Далее идут роды *Calamagrostis* и *Salix*, представленные 6 видами каждый.

Таксономический спектр листостебельных мхов ценофлоры описываемого фитоценона возглавляют семейства Amblystegiaceae (10 видов), Pylaisiaceae (7 видов), Sphagnaceae (6 видов); среднюю часть спектра образуют семейства Brachytheciaceae и Dicranaceae (по 5 видов), Bryaceae и Mnisiaceae (по 4 вида); все перечисленные семейства входят в ведущую десятку для рассматриваемой территории в целом. Одиннадцать семейств представлены не более чем одним видом. Среди родов по числу видов преобладают *Sphagnum* (6 видов), *Dicranum* (5), *Bryum* (4), *Brachythecium* (3); все они входят в пятерку ведущих родов территории в целом. Остальные 37 родов мхов представлены 1–2 видами.

Развитый микрорельеф, образованный органогенными кочками, в сочетании с уровнем грунтовых вод, изменяющимся в течение вегетационного периода, создают под пологом древостоя мозаику микроместообитаний, контрастных по условиям увлажнения субстрата. Это разнообразие экологических условий находит свое отражение в спектре видов ценофлоры по отношению к фактору увлажнения. Основу ценофлоры составляют мезофиты – 35% сосудистых растений (*Populus tremula*, *Rubus saxatilis*, *Urtica dioica* и др.) и 51% мхов (*Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhytidiadelphus triquetrus* и др.). Повышенный процент мезофитов у мхов обеспечивают виды эпифитно-эпиксильного комплекса, к которому относятся 20 из 65 видов (*Amblystegium serpens*, *Brachythecium rotaeaeum*, *Brachythecium salebrosum*, *Callicladium haldanianum*, *Dicranum flagellare*, *D. fuscescens*, *D. montanum*, *Haplocladium microphyllum*, *Hygroamblystegium varium*, *Leskea polycarpa*, *Or-*

*thotrichum obtusifolium*, *O. speciosum*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Platygyrium repens*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Stereodon pallescens* и др.).

Значительно участие гигромезофитов – 28% сосудистых растений (*Dryopteris cristata*, *Ligularia sibirica*, *Cirsium palustre* и др.) и 17% мхов (*Brachythecium mildeanum*, *Breidleria pratensis*, *Dicranum bonjeanii*, *Fissidens adianthoides*, *Mnium stellare*, *Timmia megapolitana*) и гигрофитов – 23% сосудистых растений (*Carex appropinquata*, *Lycopus europaeus*, *Parnassia palustris* и др.) и 25% мхов (*Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidate*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides* и др.). Оставшиеся 14% сосудистых растений и 7% мхов приходятся на долю гидрофитов, как погруженных, так и свободноплавающих: *Lemna minor*, *Utricularia intermedia*, *Eleocharis palustris*; *Sphagnum teres*, *Leptodictyum riparium*, *Drepanocladus aduncus*, *Cratoneuron filicinum*, *Calliergon cordifolium* и др. Разнообразие гидрофитов в составе сообществ ассоциации обусловлено наличием воды в межпочечных пространствах в течение всего вегетационного периода.

По эколого-ценотической принадлежности 40% сосудистых растений (*Orthilia secunda*, *Paris quadrifolia*, *Trientalis europaea*, *Viola selkirkii* и др.) и 45% мхов (все мхи эпифитно-эпиксильного комплекса, а также *Fissidens adianthoides*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *P. longisetum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Pylaisiella polyantha*, *Rhytidiadelphus triquetrus* и др.) относятся к лесным видам; к болотным – 30 и 42% соответственно (*Eriophorum gracile*, *Ligularia sibirica*, *Petasites frigidus*, *Thyselium palustre*, *Campylium stellatum*, *Drepanocladus aduncus*, *Helodium blandowii*, *Sphagnum centrale*, *S. russowii*, *Sphagnum teres*, *Tomentypnum nitens* и др.), 16 и 6% – к водным и околотовым растениям (*Persicaria amphibia*, *Ranunculus lingua*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Cratoneuron filicinum*, *Pohlia wahlenbergii* и др.).

Такой состав ценофлоры отражает промежуточный характер сообществ между лесным и болотным типами растительности, а также избыточное увлажнение местообитаний. Присутствие среди сосудистых растений луговых видов (11% видового состава), а также нескольких видов сорных (*Brassica juncea*, *Cirsium setosum*, *Plantago major* и *Taraxacum officinale*) и инвазивных (*Acer negundo*, *Epilobium ciliatum*) растений показывает антропогенное воздействие на сообщества ассоциации, впрочем, довольно слабое. Сообщества класса *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943 на протяжении всего ареала занимают азональные местообитания в пределах южной части лесной зоны. Естественно, что во флористическом составе сообществ постоянно присутствуют отдельные представители зональных лесных классов растительности: в Европе это виды класса *Querceto-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937; в южной тайге Западной Сибири – классов *Asaro europaei-Abietetea sibiricae* Ermakov, Mucina et Zhitlukhina 2016 и *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939, а в рассматриваемых нами подзонах лесостепи и подтайги виды класса *Brachypodio pinnati-Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et

Lashchinsky 1991 (*Rubus saxatilis*, *Angelica sylvestris*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pulmonaria mollis* и др.).

Мерой «преуспеяния» вида в сообществе может служить показатель активности, в смысле Б.А. Юрцева [27], который рассчитывается как корень из произведения встречаемости на среднее проективное покрытие [28]. Поскольку как встречаемость, так и проективное покрытие в анализируемых геоботанических описаниях оценивались в процентах, показатель активности в нашем случае изменялся от 1 до 100. Нами в качестве порогового значения принята величина активности 10. Виды с меньшей активностью рассматривались как малоактивные.

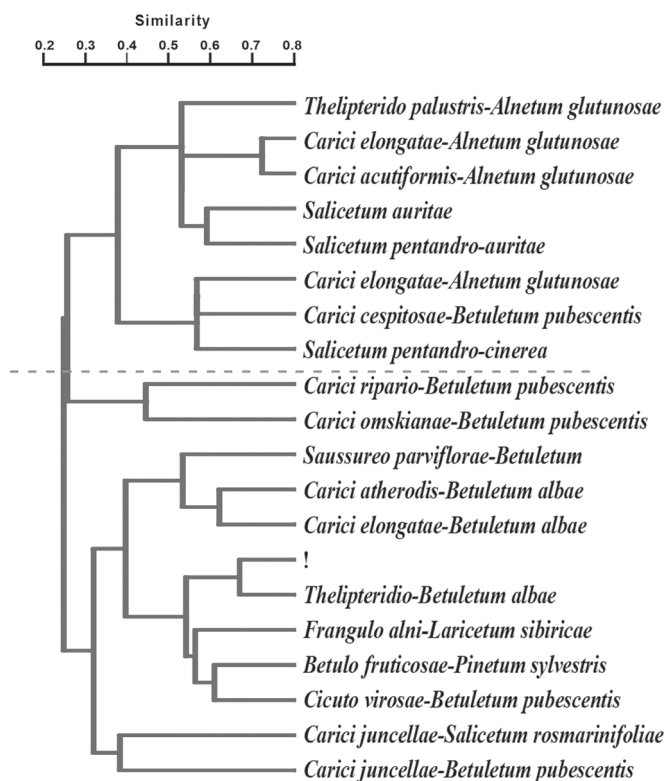
Показатель активности  $\geq 10$  из состава ценофлоры имели только 3 вида мхов (*Plagiomnium ellipticum*, *Calliergonella cuspidata*, *Aulacomnium palustre*) и 48 видов сосудистых растений. Среди сосудистых два вида представлены деревьями – доминантами и содоминантами верхнего яруса, 4 вида кустарников и 42 травянистых многолетника; по жизненным формам среди активных травянистых многолетников преобладают длиннокорневищные растения (24 вида); остальные виды представлены короткорневищными (15 видов) и плотнодерновинными (3 вида) растениями. Преобладание вегетативно подвижных растений среди активных видов ценофлоры хорошо коррелирует с мозаичностью и динамичностью местообитаний, позволяя растениям быстро реагировать на сезонные изменения условий обитания.

В составе ценофлоры отмечено 18 видов, включенных в Красные книги федерального (*Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *Liparis loeselii*) и регионального уровней (*Anemonidium dichotomum*, *Betula nana*, *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dryopteris cristata*, *Epipactis palustris*, *Hermidium monorchis*, *Malaxis monophyllos*, *Poa remota*, *Pyrola chlorantha*, *P. media*, *Ranunculus lingua*, *Salix lapponum*, *Sonchus palustris*). Среди мхов не отмечено видов, включенных в Красные книги. Однако в рассматриваемых сообществах зарегистрировано около четверти от общего числа известных для территории видов листостебельных мхов [29], около 1/3 родов и более половины семейств. Следует отметить, что лесостепная и подтаежная зоны Западной Сибири являются территориями наиболее активного сельскохозяйственного освоения. В настоящее время практически все водораздельные пространства здесь распаханы или же заняты глубоко антропогенно трансформированными сообществами. В таких условиях неудобья, к которым в первую очередь относятся заболоченные территории, выполняют роль убежищ видов природной флоры, чувствительных к антропогенному воздействию.

Все это подчеркивает ценность данных сообществ как местообитаний с высоким биоразнообразием и как рефугиумов редких видов растений.

Выделенный на основании 122 описаний фитоценоз мы рассматриваем в рамках единого синтаксона уровня ассоциации. Для его характеристики приводится таблица наиболее типичных описаний (32 описания) (табл. 1).





**Рис. 1.** Дендрограмма сходства / различия ассоциаций заболоченных лесов (коэффициент Брэя–Кертиса). Восклицательным знаком отмечен обсуждаемый фитоценоз  
 [Fig. 1. Similarity dendrogram of some *Alnetea glutinosae* associations (Paired group (UPGMA), Bray-Curtis, constrained). Exclamation mark indicates the discussed syntaxon]

Для оценки синтаксономического положения выделенного фитоценона мы провели сравнение наших описаний с ранее опубликованными синтаксонами из Западной Сибири и прилежащих территорий: *Frangulo alni-Laricetum sibiricae* Lapshina 2010, *Betulo fruticosae-Pinetum sylvestris* Lapshina 2010, *Cicuto virosae-Betuletum pubescentis* Lapshina 2010 [13]; *Carici ripario-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993, *Carici omskianae-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993 [15, 34]; *Carici juncellae-Salicetum rosmarinifoliae* Korolyuk et Taran in Taran 1993 [13, 15], *Carici juncellae-Betuletum pubescentis* Taran 2000 [31]; *Saussureo parviflorae-Betuletum* Lashchinsky 2009, *Carici atherodis-Betuletum albae* Lashchinsky 2009, *Carici elongatae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009, *Thelipteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009 [20]; *Carici cespitosae-Betuletum pubescentis* Solomeshch et Grigoriev in Martynenko et al. 2003, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 R.Tx. et Bodeux 1955, *Salicetum pentandro-cinerea* Passarge 1961 [32]; *Thelipterido palustris-*

*Alnetum glutunosae* Klika 1940, *Carici elongatae-Alnetum glutunosae* Tüxen 1931, *Carici acutiformis-Alnetum glutunosae* Scamoni 1935, *Salicetum auritae* Jonas 1935, *Salicetum pentandro-auritae* Passarge 1957 [33]).

На дендрограмме сходства, построенной с использованием коэффициента Брэя–Кертиса (рис. 1) хорошо видно, что европейские синтаксоны заболоченных лесов (часть дендрограммы выше пунктирной линии) существенно отличаются от сибирских (ниже пунктирной линии). При этом кластер сибирских синтаксонов более гетерогенен по сравнению с европейским кластером. Среди сибирских сообществ наиболее обособленными являются ассоциации, описанные из Барабинской низменности (*Carici ripario-Betuletum* и *Carici omskianae-Betuletum*). На высоком уровне отделяются ассоциации, описанные из зоны средней тайги (*Carici juncellae-Salicetum* и *Carici juncellae-Betuletum*). Выделенный нами фитоценоз обладает высоким сходством с ассоциацией *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009, описанной ранее для предгорий Салаирского кряжа, поэтому мы сочли возможным рассматривать выделенный нами фитоценоз в составе этой ассоциации (см. табл. 1).

Собранные данные позволяют уточнить диагноз ассоциации и изменить группу диагностических видов с учетом расширенного ареала синтаксона. Ассоциация включает заболоченные березовые леса с доминированием *Betula pubescens*. Древостой чисто березовый средней сомкнутостью 0,3–0,5 и высотой 10–16 м при диаметре стволов от 10 до 18 см, иногда с единичным участием сосны. Подлесок образован разновысокими кустарниками. С высоким постоянством встречаются *Salix cinerea* и *Ribes nigrum*. Проективное покрытие кустарникового яруса варьирует от единичного участия до 60%. Травостой высокий (60–80 см), общее проективное покрытие составляет от 40 до 100%. Доминируют кочкообразующие осоки *Carex cespitosa* и *C. appropinquata* при значительном участии *Thelypteris palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Equisetum fluviatile* и *Menyanthes trifoliata*. Характерной особенностью является хорошо выраженный микрорельеф из органогенных кочек, высота которых достигает 40 см. В межкочечном пространстве часто стоит вода, занимающая до 30% поверхности при глубине от 5 до 20 см. Видовое разнообразие сосудистых растений составляет в среднем 25 видов на 400 м<sup>2</sup>, варьируя от 16 до 33. Развитие мохового яруса зависит от присутствия воды на поверхности почвы. В сильно обводненных сообществах моховой ярус не выражен, тогда как при отсутствии воды мхи могут покрывать до 60% поверхности почвы. Наиболее характерные и обильные виды: *Plagiomnium ellipticum*, *Calliergonella cuspidata*, *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*. Диагностические виды ассоциации: *Thelypteris palustris*, *Cicuta virosa*, *Galium palustre* и *Plagiomnium ellipticum*.

Для выяснения положения ассоциации *Thelypteridio-Betuletum* в системе высших синтаксонов близкие по экологии и флористическому составу ассоциаций сведены в синоптическую таблицу (табл. 2). В таблице отражены только виды со встречаемостью более 40% хотя бы в одном из синтаксонов; для мхов приведены только ценотически значимые виды.



Таблица 1 [Table 1]

Ассоциация *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009  
[Association *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009]

Средняя высота древесного яруса, м [Average height of the tree layer, m]	10	18	10	10	6	16	16	12	14	16	18	10	16	16	18	6	6	10	14	14	12	16	16	18	14	14	10	16	16	10	16	12	
	0.5	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.1	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6	0.6	0.3	0.4	0.2	0.4	0.5	0.2	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.4	0.5	0.5	
Сомкнутость крон древесного яруса [Crown density of the tree layer]																																	
Кустарниковый ярус, ОПП [Cover of the shrub layer], %	3	20	1	60	10	15	30	3	1	60	3	1	20	10	1	20	15	20	1	10	6	5	3	30	1	1	1	3	0	1	10	3	
Травяной ярус, ОПП, % [Cover of the herb layer], %	80	80	30	20	40	60	60	60	50	40	80	40	90	60	15	40	40	80	90	70	60	80	100	40	90	40	60	40	30	25	80		
Моховой ярус, ОПП [Cover of the moss layer], %	10	1	3	0	6	60	20	30	3	60	0	10	7	1	5	0	6	10	10	10	10	40	5	30	1	3	0	20	7	10	3	7	
Число видов высших сосудистых растений [Number of higher vascular plant species]																																	
Высота над ур. моря, м [Altitude above sea level, m]	200	203	290	190	206	290	200	250	290	203	200	203	280	260	200	190	206	200	200	206	200	200	220	203	220	240	190	250	203	200	270	190	
№ описания [Releve №]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
Диагностические виды ассоциации [Diagnostic species of the association]																																	
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	d	2	2	1	2	+	3	2	2	1	2	1	2	+	1	+	+	1	1	2	2	1	2	1	2	1	+	1	2	+	1	+	V
<i>Thelypteris palustris</i>	c	1	1	+	1	2	+	1	3	2	1	+	1	+	1	1	2	+	+	1	+	1	1	2	2	+	3	+	+	+	1	+	V
<i>Galium palustre</i>	c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Cicuta virosa</i>	c	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	III
Диагностические виды союза <i>Ahion glutinosae</i> , порядка <i>Alnetalia glutinosae</i> и класса <i>Alnetea glutinosae</i> [Diagnostic species of alliance <i>Ahion glutinosae</i> , order <i>Alnetalia glutinosae</i> and class <i>Alnetea glutinosae</i> ]																																	
<i>Betula pubescens</i>	a	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	V
<i>Salix cinerea</i>	b	1	2	+	4	2	3	1	+	4	+	+	+	2	+	2	2	+	2	2	+	2	2	+	1	3	1	+	1	+	1	+	V





*setosum* [c] (15 +); *Coralorrhiza trifida* [c] (9 +); *Cratoneuron filicinum* [d] (6 +, 18 +); *Cypripedium calceolus* [c] (5 +); *Dactylorhiza* sp. [c] (4 +, 18 +); *Dryopteris carthusiana* [c] (29 +, 32 +); *D. cristata* [c] (20 +, 29 +); *Eleocharis palustris* [c] (29 +); *Equisetum palustre* [c] (24 +); *Glyceria triflora* [c] (29 +); *Humulus lupulus* [b] (32 +); *Hygroamblystegium humile* [d] (24 +, 27 +); *Lactuca sibirica* [c] (29 +); *Lathyrus palustris* [c] (32 +); *L. pratensis* [c] (32 +); *L. vernus* [c] (13 +); *Lemna minor* [c] (23 +, 25 +); *Leptobryum pyriforme* [d] (12 +, 17 +); *Leptodictyum riparium* [d] (6 +, 18 +); *Maianthemum bifolium* [c] (13 +, 24 +); *Mentha arvensis* [c] (29 +); *Milium effusum* [c] (6 +); *Moneses uniflora* [c] (21 +); *Myosotis palustris* [c] (29 +); *Orthilia secunda* [c] (23 +); *Persicaria amphibia* [c] (30 +); *Plagiomnium cuspidatum* [d] (12 +, 17 +); *Pleurozium schreberi* [d] (29 +); *Pohlia nutans* [d] (9 +); *Polytrichum juniperinum* [d] (29 +); *Ranunculus repens* [c] (29 +); *Rhizomnium punctatum* [d] (15 +); *Rorippa palustris* [c] (29 +); *Salix pyrolifolia* [b] (22 +); *S. rosmarinifolia* [b] (30 +); *Sanguisorba officinalis* [c] (15 +); *Scirpus sylvaticus* [c] (24 +); *Senecio fluviatilis* [c] (15 +, 32 +); *Solanum kitagawae* [c] (29 +, 32 +); *Sorbus sibirica* [b] (23 +, 25 +); *Sphagnum russovii* [d] (16 +); *Stellaria longifolia* [c] (30 +); *Taraxacum officinale* [c] (13 +, 29 +); *Thuidium recognitum* [d] (12 +, 32 +); *Thyselium palustre* [c] (8 +); *Typha latifolia* [c] (23 +, 25 +); *Veronica longifolia* [c] (15 +, 31 +).

Ярусы: а – древесный, б – кустарниковый, с – травяной, d – моховой [Layers: a – tree layer, b – shrub layer, c – herb layer, d – moss layer].

Локалитеты описаний по табличным номерам (координаты указаны в десятичных градусах). Кемеровская обл. Крапивинский р-н. между п.п. Новобарачаты и Плотниково, 03.VI.2011: 5 – 55,02226°N, 86,15095°E; 16 – 55,02148°N, 86,14852°E; 17 – 55,02268°N, 86,15183°E. Топкин-ский р-н близ п. Кокуй, 07.VI.2011: 3 – 55,35384°N, 85,08057°E; 12 – 55,35450°N, 85,08404°E; 27 – 55,35428°N, 85,08209°E; 30 – 55,35285°N, 85,0875°E. близ п.п. Пинигино и Черемичкино, 09.IX.2014: 1 – 55,08419°N, 85,93855°E; 8 – 55,08395°N, 85,93874°E; 19 – 55,08498°N, 85,93734°E; 20 – 55,08476°N, 85,93780°E; 22 – 55,08794°N, 85,94225°E. Юргинский р-н близ п. Арлюк, 08.VI.2011: 9 – 55,42435°N, 84,67993°E; 26 – 55,41191°N, 84,70144°E; 28 – 55,42393°N, 84,67642°E. Новосибирская обл. Болотинский р-н долина р. Лебяжья, 08.IX.2014: 32 – 55,67445°N, 84,56313°E. Искитимский р-н близ п. Китедня, 23.VIII.2013: 4 – 54,84110°N, 83,63262°E; 7 – 54,84208°N, 83,63159°E; 10 – 54,84300°N, 83,62746°E; 14 – 54,84180°N, 83,63135°E; близ п. Барабака, 31.VIII.2013: 6 – 54,66985°N, 83,38932°E; 18 – 54,66615°N, 83,39219°E; 21 – 54,66903°N, 83,38951°E. Кыштовский р-н близ п. Кыштовка, 13.VII.2009: 29 – 56,42940°N, 76,60927°E. Мошковский р-н близ п. Сокур, 21.VI.2012: 23 – 55,16641°N, 83,27879°E; 25 – 55,16556°N, 83,27869°E. Новосибирский сельский р-н бассейна р. Иня, 20.VI.2012: 2 – 55,02431°N, 83,17020°E; 11 – 55,02337°N, 83,17302°E; 13 – 55,02465°N, 83,16925°E; 24 – 55,02465°N, 83,16925°E. Черепановский р-н близ п. Семеновский, 10.VI.2011: 15 – 54,26295°N, 82,98243°E; 31 – 54,26394°N, 82,98200°E.

[Locality relevés according to the table numbers - Geographic location, description date and coordinates in decimal degrees by GPS. Кемерово Oblast, Krapivino district, between Novobarachaty and Plotnikovo Settlements 03.VI.2011: 5 - 55.02226°N, 86.15095°E; 16 - 55.02148°N, 86.14852°E; 17 - 55.02268°N, 86.15183°E; Topki district near Kokuy village 07.VI.2011: 3 - 55.35384°N, 85.08057°E; 12 - 55.35450°N, 85.08404°E; 27 - 55.35428°N, 85.08209°E; 30 - 55.35285°N, 85.0875°E. between Piniigino and Cheremichkino Settlements 09.IX.2014: 1 - 55.08419°N, 85.93855°E; 8 - 55.08395°N, 85.93874°E; 19 - 55.08498°N, 85.93734°E; 20 - 55.08476°N, 85.93780°E; 22 - 55.08794°N, 85.94225°E. Yurga district near Arlyuk Settlement 08.VI.2011: 9 - 55.42435°N, 84.67993°E; 26 - 55.41191°N, 84.70144°E; 28 - 55.42393°N, 84.67642°E. Novosibirsk Oblast Bolotnoye district Lebyazhaya River valley 08.IX.2014: 32 - 55.67445°N, 84.56313°E. Iskitimsky district near Kitenya village 23.VIII.2013: 4 - 54.84110°N, 83.63262°E; 7 - 54.84208°N, 83.63159°E; 10 - 54.84300°N, 83.62746°E; 14 - 54.84180°N, 83.63135°E. near Barabka village 31.VIII.2013: 6 - 54.66985°N, 83.38932°E; 18 - 54.66615°N, 83.39219°E; 21 - 54.66903°N, 83.38951°E. Kishitovka district near Kishitovka village 13.VII.2009: 29 - 56.42940°N, 76.60927°E. Moshkovsky district

near Sokur Settlement, 21.VI.2012: 23 - 55.16641°N, 83.27879°E; 25 - 55.16556°N, 83.278696°E. Novosibirsk district Inya River basin 20.VI.2012: 2 - 55.02431°N, 83.17020°E; 11 - 55.02337°N, 83.17302°E; 13 - 55.02465°N, 83.16925°E; 24 - 55.02465°N, 83.16925°E. Cherepanovo district near Semenovskiy Settlement 10.VI.2011: 15 - 54.26295°N, 82.98243°E; 31 - 54.26394°N, 82.98200°E].

Автор описаний Писаренко О.Ю. [The Author of the relevés is OYu Pisarenko].

[Frequency classes: r (< 10%); I (11-20%); II (21-40%); III (41-60%); IV (61-80%); V (81-100%). For the cover, the Braun-Blanquet scale was used: + (< 1%); 1 (1-5%); 2 (5-25%); 3 (25-50%); 4 (50-75%); 5 (75-100%). From mosses, only abundant species are given].

Таблица 2 [Table 2]

**Синоптическая таблица синтаксонов заболоченных лесов подтайги и лесостепи Западной Сибири в сравнении с сообществами сходной экологии и фитономии из сопредельных территорий**  
[Synoptic table of swamp forest syntaxa of the subtaiga and foreststeppe of West Siberia in comparison with ecologically and phisonomically similar communities from adjacent areas]

ds	Синтаксоны [Syntaxa]																		
AG	<i>Betula pubescens</i>	II	I	r	II	r	II	III	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
AG	<i>Salix cinerea</i>	r	II	I	IV	IV	IV	III	IV	III	IV	V	V	IV	I	II	IV	II	II
AG	<i>Scutellaria galericulata</i>	II	III	II	III	II	IV	IV	II	I	V	III	V	III	I	V	III	III	II
AG	<i>Galium palustre</i>	IV	V	V	IV	III	V	IV	II	.	r	IV	V	III	III	IV	r	III	I
AG	<i>Lysimachia vulgaris</i>	V	V	V	IV	IV	II	IV	III	III	IV	V	V	III	IV	r	V	I	IV
	<i>Filipendula ulmaria</i>	r	II	V	I	II	I	IV	V	V	V	V	V	V	II	IV	r	.	IV
	<i>Epilobium palustre</i>	I	r	.	III	r	III	II	II	I	IV	V	IV	II	III	IV	r	II	V
AG	<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	II	III	.	II	II	V	V	I	r	.	IV	V	III	V	II	V	V	II
	<i>Phragmites australis</i>	II	II	I	I	I	II	III	V	IV	V	IV	V	.	II	II	.	r	III
CpPo	<i>Climacium dendroides</i>	II	II	.	II	r	I	.	I	r	IV	III	V	V	IV	IV	V	III	.
AG	<i>Equisetum fluviatile</i>	III	I	II	III	I	II	III	I	IV	V	I	V	III	V	V	.	III	.
	<i>Comarum palustre</i>	II	.	.	IV	I	IV	II	I	I	.	III	V	V	V	V	V	IV	II
AG	<i>Galium uliginosum</i>	r	r	r	II	r	.	II	IV	V	V	V	III	V	IV	r	.	.	.
	<i>Aulacomnium palustre</i>	I	.	.	II	r	I	.	II	V	II	I	V	V	II	V	II	V	.
AG	<i>Carex elongata</i>	II	IV	I	r	II	I	III	I	r	I	V	r	V	.	II	.	.	.
	<i>Urtica dioica</i>	r	IV	IV	I	III	II	V	II	.	V	I	.	r	r	r	I	.	.
AG	<i>Caltha palustris</i>	II	III	V	I	I	.	.	III	V	IV	IV	I	II	IV	r	IV	II	II
	<i>Equisetum palustre</i>	r	r	II	II	r	I	.	I	III	I	r	III	I	.	r	.	.	.
AG	<i>Salix pentandra</i>	I	r	.	I	I	.	.	III	I	IV	.	.	I	r	II	IV	r	r
AG	<i>Frangula alnus</i>	V	II	II	III	II	III	III	IV	r	.	IV	III	I	I	II	.	.	.
AG	<i>Thyselium palustre</i>	III	III	.	III	II	II	II	I	.	.	r	V	I	II	II	.	.	.
AG	<i>Calamagrostis canescens</i>	II	III	.	III	II	IV	III	I	.	.	r	I	r	r	.	V	V	V
AG	<i>Dryopteris carthusiana</i>	IV	IV	I	II	I	II	III	I	.	.	r	.	.	r	.	III	.	.





Продолжение табл. 2 [Table 2 (cont.)]

	<i>Carex nigra</i>	IV	r	r	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Galium aparine</i>	r	r	III	r	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Betula pendula</i>	III	r	r	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Picea abies</i>	III	I	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis canina</i>	III	r	.	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AG	<i>Sphagnum palustre</i>	III	I	.	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AG	<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	I	r	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
	<i>Sphagnum angustifolium</i>	II	.	.	III	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
AG	<i>Carex acutiformis</i>	.	II	III	r	r	.	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Oxycoccus microcarpus</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	III	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Solanum kitagawae</i>	.	.	.	.	III	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
	<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	.	.	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	<i>Lathyrus palustris</i>	.	.	.	.	.	II	II	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	II	II	I	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V
AG	<i>Ribes nigrum</i>	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CpPo	<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	.	.	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	III
CpPo	<i>Carex cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	V	III	V	V	V	V	V	V	V	V	III
CpPo	<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
CpPo	<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	.	.	I	.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	IV
CpPo	<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	II	V	I	I	II	V	III	III	III	III	III	III
CpPo	<i>Maianthemum bifolium</i>	r	r	r	.	r	.	.	III	IV	.	r	r	r	r	r	r	r	.
CpPo	<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	V	I	.	V	V	V	V	V	V	.
	<i>Rumex aquaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	r	I	IV	II	II	II	V	r	III	III
	<i>Pinus sylvestris</i>	II	r	.	.	.	.	.	I	IV	IV	I	I	V	V	II	r	.	.
	<i>Kadenia dubia</i>	.	.	.	.	.	.	I	II	V	V	V	V	I	I	.	III	.	III
	<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	V	V	V	V	I	r	.	r	.	II
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	III	V	IV	r	r	III	III	IV	.	.	.	.
	<i>Polemonium caeruleum</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	V	V	III	I	.	I	.	.	.	.
	<i>Paris quadrifolia</i>	.	r	r	.	.	I	II	I	V	I	III	III	.	.	.	.	.	.
	<i>Larix sibirica</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	IV	I	.	V	I	V	.	.	.	.
	<i>Saussurea parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	V	III	r	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	III	V	I	.	.	.	.	.	III	.
	<i>Pulmonaria mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	I	I	III	r	.	.	.	.	.	.	.







Очевидно, что все представленные в таблице синтаксоны имеют большую группу общих видов, диагностирующую их принадлежность к классу *Alnetea glutinosae*.

Европейские синтаксоны хорошо отделяются по видам, не представленным в сибирской флоре или находящимся здесь на восточной границе ареала, включая и основной доминант европейских заболоченных лесов – *Alnus glutinosa*. Для сибирских синтаксонов Е.Д. Лапшиной [13] выделен отдельный сибирский порядок *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae*, однако в составе рассматриваемой нами ассоциации *Thelypteridio-Betuletum* диагностические виды *Calamagrostio purpureae-Piceetalia* представлены слабо (см. табл. 2). Порядок *Salicetalia auritae*, куда ранее [20] относилась ассоциация *Thelypteridio-Betuletum*, объединяет сообщества пойм крупных рек и не соответствует характеру местообитаний ассоциации. Поэтому ассоциацию *Thelypteridio-Betuletum* мы рассматриваем в составе порядка *Alnetalia glutinosae* Тх. 1937, принимая, таким образом, существование этого порядка на территории юга Западной Сибири.

Также к порядку *Alnetalia glutinosae* ранее отнесены ассоциации *Carici ripario-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993 и *Carici omskianae-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993, описанные в депонированной рукописи [15] и позднее валидизированные [34]. Сюда же следует относить ассоциации *Carici atherodis-Betuletum albae* Lashchinsky 2009, *Saussureo parviflorae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009 и *Carici elongatae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009, рассматривавшиеся в составе порядка *Salicetalia auritae* Doing 1962 et. Westh. 1969. Порядок *Salicetalia auritae* представлен в лесостепи Западной Сибири ассоциацией *Carici juncellae-Salicetum rosmarinifoliae* Korolyuk et Taran 1993 in Taran 1993.

В проанализированном нами массиве данных имеются описания практически всех перечисленных выше ассоциаций, что позволяет нам существенно уточнить распространение ассоциаций класса *Alnetea glutinosae* на юге Западной Сибири (рис. 2). Помимо прочего, в наших материалах имеется ряд описаний с хорошо выраженным блоком видов порядка *Calamagrostio purpureae-Piceetalia*. Однако определение их точного синтаксономического статуса проблематично ввиду слабой представленности диагностических видов синтаксонов низшего ранга. Провизорно мы относим эти сообщества в состав ассоциации *Cicuto virosae-Betuletum pubescentis* Lapshina 2010. Для подтайги Западной Сибири ранее [17] нами описаны оригинальные островные сообщества порядка *Calamagrostio purpureae-Piceetalia* – заболоченные темнохвойные леса, находящиеся на южном пределе своего распространения и представленные изолированными массивами, приуроченными к специфическим местообитаниям. Учет этих данных позволяет очертить южную границу порядка. Ареалы ассоциаций порядка *Calamagrostio purpureae-Piceetalia* в основном лежат в южнотаежной подзоне, севернее обследованной нами территории (рис. 2).

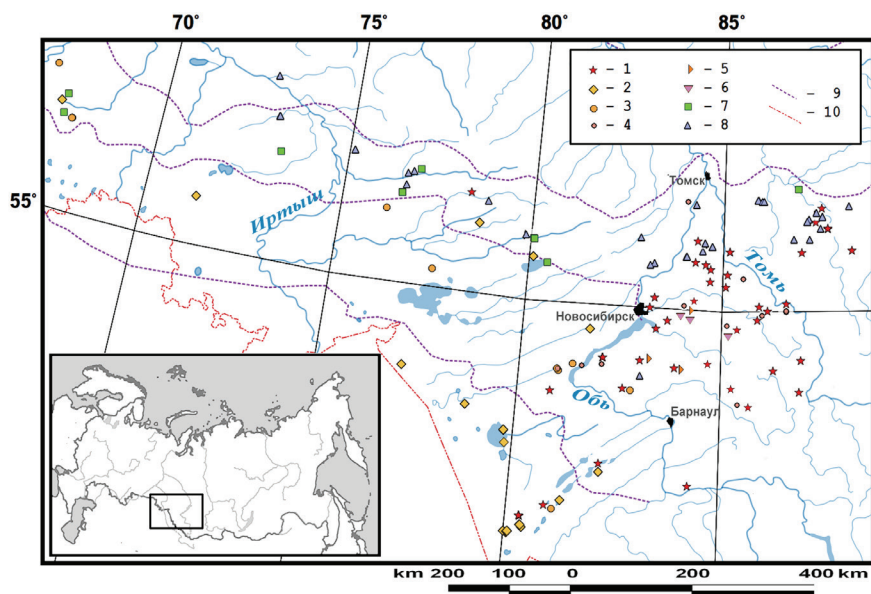


Рис. 2. Местонахождения ассоциаций *Alnetea glutinosae*

[Fig. 2. Locations of *Alnetea glutinosae* associations]:

- 1 – *Thelypteridio-Betuletum albae*; 2 – *Carici ripario-Betuletum pubescentis*;  
 3 – *Carici omskianae-Betuletum pubescentis*; 4 – *Carici elongatae-Betuletum albae*;  
 5 – *Carici atherodis-Betuletum albae*; 6 – *Saussureo parviflorae-Betuletum albae*;  
 7 – *Carici juncellae-Salicetum rosmarinifoliae*; 8 – сообщества порядка [communities of order] *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae*; 9 – граница биоклиматических зон и подзон (с севера на юг – южная тайга, подтайга, лесостепь, степь) [Border of bioclimatic zones and subzones (from north to south - South Taiga, Subtaiga, Foreststeppe, Steppe)]; 10 – граница России [Border of Russia]

Таким образом, продромус заболоченных лесов лесостепной и подтаежной зон Западной Сибири включает три порядка, три союза, девять ассоциаций и три субассоциации:

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Порядок *Salicetalia auritae* Doing 1962

Союз *Salicion cinereae* T. Müller et Görs ex Passarge 1961

Акк. *Carici juncellae-Salicetum rosmarinifoliae*

Korolyuk et Taran 1993 in Taran 1993

Субасс. *spiraetosum salicifoliae* Taran 1993

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Акк. *Carici atherodis-Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Акк. *Carici elongatae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Акк. *Carici omskianae-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993

Субасс. *Carici omskianae-Betuletum pubescentis pinetosum sylvestris* Lashchinsky 2018



Акц. *Carici ripario-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993

Акц. *Saussureo parviflorae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Акц. *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Порядок *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae* Lapshina 2010

Союз *Carici cespitosae-Piceion obovatae* Lapshina 2010

Подсоюз *Carici cespitosae-Pinenion sibiricae* Lapshina 2010

Акц. *Cacalio hastatae-Piceetum obovatae* Lashchinsky et Pisarenko 2016

Акц. *Mnio stellari-Pinetum sibiricae* Lapshina 2010

Субасс. *Mnio stellari-Pinetum sibiricae caricetosum albae*

Lashchinsky et Pisarenko 2016

Акц. *Cicuto virosae-Betuletum pubescentis* Lapshina 2010

На картосхеме (см. рис. 2) приведены местонахождения сообществ перечисленных ассоциаций по литературным и оригинальным данным.

### Заключение

Если в южной тайге Западной Сибири заболоченные леса принадлежат к недавно описанному региональному порядку *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae*, то в подтаежной и лесостепной подзонах заболоченные леса преимущественно относятся к порядку *Alnetalia glutinosae*, несмотря на отсутствие здесь основного лесообразователя европейских заболоченных лесов *Alnus glutinosa*. От синтаксонов, описанных для Европы, западносибирские леса хорошо отделяются отсутствием большой группы видов, ареалы которых не распространяются на азиатскую часть континента. Однако отсутствие характерных видов, которые отличали бы сибирские синтаксоны от европейских, не позволяет рассматривать сибирские синтаксоны в ранге отдельного союза. В северной части западносибирской подтайги распространены заболоченные леса с участием темнохвойных деревьев. Они входят в состав сибирского порядка *Calamagrostio purpureae – Piceetalia obovatae*, маркируя южную границу этого порядка. Наиболее распространенной ассоциацией заболоченных лесов подтайги и лесостепи Западной Сибири является ассоциация *Thelypteridio-Betuletum albae*, сообщества которой встречаются на предгорных дренированных равнинах по днищам логов и мелких водотоков, а также в долинах малых рек. Несмотря на относительную редкость заболоченных лесов в этих ландшафтах, их флористическое и синтаксономическое разнообразие довольно велико. В составе сообществ встречаются редкие виды высших растений, многие из которых внесены в федеральную и региональные Красные книги. Необходимо выделение эталонных участков этих лесов и организация их охраны как рефугиумов редких видов и экосистем с водорегулирующей и противозероизонной значимостью.

### Литература

1. Сергеев Е.М., Герасимова А.С., Трофимов В.Т. Объяснительная записка к инженерно-геологической карте Западно-Сибирской плиты. Масштаб 1:1500 000. М. : Изд-во МГУ, 1972. 95 с.

2. Романова Е.А. Зональные особенности болот // Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим / под ред. К.Е. Иванова, С.М. Новикова. Л. : Гидрометеиздат, 1976. С. 25–33.
3. Романова Е.А. Подтаежные лесные и осоково-гипновые мезотрофно-евтрофные болота // Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск : Наука, 1985. С. 153–159.
4. Лисс О.Л., Березина Н.А. Болота Западно-Сибирской равнины. М. : Изд-во МГУ, 1981. 204 с.
5. Бронзова Г.А. Барабинские ямы // Почвоведение. 1936. № 2. С. 258–268.
6. Валуцкий В.И. Болотная растительность южной части Сибири и ее отражение на среднемасштабной карте // Turczaninowia. 2008. Т. 11, № 4. С. 106–128.
7. Валуцкий В.И. Растительность лесостепных рямов в восточной Барабе // Turczaninowia. 2011. Т. 14, № 1. С. 109–119.
8. Панаяди А.Д. Барабинская низменность. М. : Госгеографиздат, 1953. 232 с.
9. Тюремнов С. Н. Растительный покров // Торфяные месторождения Западной Сибири. М. : Недра, 1957. С. 30–44.
10. Номоконов Л.И. Очерк растительности Антибесского совхоза Мариинского района // Бюллетень сибирского ботанического сада. 1950. № 2. С. 59–81.
11. Платонов Г.М. Болота северной части междуречья Оби и Томи // Заболоченные леса и болота Сибири / под ред. Н.И. Пьявченко. М. : Академия наук СССР, 1963. С. 65–95.
12. Masing V., Botch M., Läänelaid A. Mires of the former Soviet Union // Wetlands Ecol Manage. 2010. Vol. 18. PP. 397–433. doi: [10.1007/s11273-008-9130-6](https://doi.org/10.1007/s11273-008-9130-6)
13. Лапшина Е.Д. Растительность болот юго-востока Западной Сибири. Новосибирск : Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2010. 186 с.
14. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / под ред. В.Б. Куваева. Тула : Гриф и К°, 2001. 584 с.
15. Королук А.Ю. Синтаксономия растительности юга Западной Сибири. 2. Луговая, степная и лесная растительность. М., 1993. 49 с. Деп. в ВИНТИ 09.06.93. № 1578-B93.
16. Лашинский Н.Н., Писаренко О.Ю. Ленточные болота междуречья рек Кия и Яя (Западная Сибирь) // Растительный мир Азиатской России. 2010. № 1 (5). С. 42–48.
17. Лашинский Н.Н., Писаренко О.Ю. Темнохвойные леса Западно-Сибирской равнины на южном пределе распространения // Растительность России. 2016. № 28. С. 89–107. doi: [10.31111/vegrus/2016.28.89](https://doi.org/10.31111/vegrus/2016.28.89)
18. Лашинский Н.Н., Макунина Н.И., Гуляева А.Ф. Структура растительного покрова древних террас реки Томь в центральной части Кузнецкой котловины // Растительный мир Азиатской России. 2011. № 1 (7). С. 55–65.
19. Лашинский Н.Н., Тищенко М.П., Писаренко О.Ю., Лашинская Н.В. Растительный покров подтаежных ландшафтов предгорной равнины правобережья Оби // Растительность России. 2014. № 24. С. 63–85. doi: [10.31111/vegrus/2014.24.63](https://doi.org/10.31111/vegrus/2014.24.63)
20. Лашинский Н.Н., Королук А.Ю., Тищенко М.П., Лашинская Н.В. Синтаксономия и пространственная структура растительности Бурлинского ленточного бора // Растительный мир Азиатской России. 2018. № 1 (29). С. 57–81. doi: [10.21782/RMAR1995-2449-2018-1\(57-81\)](https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2018-1(57-81))
21. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
22. Westhoff V., Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities. Whittaker R.H., editor. Hague, 1978. PP. 287–399. doi: [10.1007/978-94-009-9183-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9)
23. Bray J.R., Curtis J.T. An ordination of the upland forest of the southern Wisconsin // Ecological Monographs. 1957. № 27. PP. 325–349.
24. Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis // Palaeontologia Electronica. 2001. Vol. 4 (1). PP. 1–9.

25. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. : Мир и семья-95, 1995. 991 с.
26. Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A., Abolina A.A., Akatova T.V., Baisheva E.Z., Bardunov L.V., Baryakina E.A., Belkina O.A., Bezgodov A.G., Boychuk M.A., Cherdantseva V.Ya., Czernyadjeva I.V., Doroshina G.Ya., Dyachenko A.P., Fedosov V.E., Goldberg I.L., Ivanova E.I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S.G., Kharzinov Z.Kh., Kurbatova L.E., Maksimov A.I., Mamatkulov U.K., Manakyan V.A., Maslovsky O.M., Napreenko M.G., Otnyukova T.N., Partyka L.Ya., Pisarenko O.Yu., Popova N.N., Rykovsky G.F., Tubanova D.Ya., Zheleznova G.V., Zolotov V.I. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. 2006, Vol. 15. PP. 1–130. doi: [10.15298/arctoa.15.01](https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01)
27. Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л. : Наука, 1968. 235 с.
28. Малышев Л.И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботанический журнал. 1973. Т. 58, № 11. С. 1581–1602.
29. Pisarenko O.Yu. Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia // *Arctoa*. 2014. Vol. 23. PP. 33–58. doi: [10.15298/arctoa.23.06](https://doi.org/10.15298/arctoa.23.06)
30. Лащинский Н.Н. Растительность Салаирского кряжа. Новосибирск : Гео, 2009. 264 с.
31. Таран Г.С. Растительность Елизаровского государственного заказника // Флора и растительность Елизаровского государственного заказника (нижняя Обь). Новосибирск : Наука, 2004. С. 74–125.
32. Бикбаев И.Г., Мартыненко В.Б., Широких П.С., Мулдашев А.А., Баишева Э.З., Минаева Т.Ю., Сирин А.А. Сообщества класса *Alnetea glutinosae* в Южно-Уральском регионе // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 19, № 2. С. 110–120.
33. Douda J. Mokřadní olšiny a vrbiny (*Alnetea glutinosae*) // *Vegetace České republiky*. 4. Lesní a křovinná vegetace. Praha : Academia, 2013. PP. 166–192.
34. Корольюк А.Ю., Киприянова Л.М. Продромус естественной растительности юго-востока Западной Сибири (Алтайский край и Новосибирская область) // Ботанические исследования Сибири и Казахстана : сборник научных статей гербария им. В.В. Сапожникова. Барнаул : Издательство АГУ, 1998. Вып. 4. С. 63–89.

Поступила в редакцию 06.02.2020 г.; повторно 02.04.2020 г.;  
принята 30.04.2020 г.; опубликована 19.06.2020 г.

#### Авторский коллектив:

**Писаренко Ольга Юрьевна** – д-р биол. наук, с.н.с. лаборатории экологии и геоботаники, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101).

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4108-4821>

E-mail: [o\\_pisarenko@mail.ru](mailto:o_pisarenko@mail.ru)

**Лащинский Николай Николаевич** – д-р биол. наук, г.н.с. лаборатории экологии и геоботаники, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101).

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-4196-7619>

E-mail: [nn630090@gmail.com](mailto:nn630090@gmail.com)

**Для цитирования:** Писаренко О.Ю., Лащинский Н.Н. Заболоченные леса подтайги и лесостепи Западной Сибири // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2020. № 50. С. 52–78. doi: [10.17223/19988591/50/3](https://doi.org/10.17223/19988591/50/3)

**For citation:** Pisarenko OYu, Lashchinsky NN. Swamp forests of the West-Siberian subtaiga and forest-steppe. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya* = *Tomsk State University Journal of Biology*. 2020;50:52-78. doi: [10.17223/19988591/50/3](https://doi.org/10.17223/19988591/50/3) In Russian, English Summary

Olga Yu. Pisarenko, Nikolay N. Lashchinsky

Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Novosibirsk, Russian Federation

### Swamp forests of the West-Siberian subtaiga and forest-steppe

Swamp forests of the West Siberian subtaiga and forest-steppe zone, despite their wide distribution, are the least explored type of mire communities. At the same time, their European ecological analogies – alder swamps with *Alnus glutinosa* – are mentioned as one of the main mire types of the former Soviet Union. The aim of this research was to fill the gap in our knowledge about West Siberian swamp forests and describe their diversity, syntaxonomical status and position.

The given research is based on 243 original geobotanical relevés of birch (*Betula pubescens*) swamp forests collected in different parts of West Siberia within 51°47'–57°47' N and 67°35'–88°32'E in 2007–2015 in the frame of a geobotanical survey made by the laboratory of ecology and geobotany (Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk). All relevés were stored and developed with IBIS 7.2 and also with PAST 2.14 packages.

Syntaxonomical analysis by the Braun-Blanquet approach revealed that all relevé pool consists of two distinct nearly equal groups. The first group (121 relevés) is heterogenous and could be easily classified within the already described syntaxa. The second group (122 relevés) showed a high level of homogeneity and could be united in one syntaxon. Floristic analysis of this syntaxon showed its high similarity with *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009 association which was known only from the Salair range foothills. So, according to our results *Thelypteridio-Betuletum* (See Table 1) is characterized by a wide range and is the most widespread association of swamp forests in the West Siberian forest-steppe and subtaiga. The complete flora of this association, according to all 122 relevés, is rather rich and consists of 193 higher vascular plant species from 48 families and 119 genera and 65 moss species from 24 families and 41 genera. Due to microhabitat diversity, in the community floristic composition there are species of different ecology, from hydrophytes to mesophytes. 18 species of higher vascular plants are listed in the Red Books of the Federal (*Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *Liparis loeselii*) and regional levels (*Anemonidium dichotomum*, *Betula nana*, *Corallorrhiza trifida*, *Cypripedium guttatum*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Dryopteris cristata*, *Epipactis palustris*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*, *Poa remota*, *Pyrola chlorantha*, *P. media*, *Ranunculus lingua*, *Salix lapponum*, *Sonchus palustris*). In the area of high agricultural activity, swamp habitats are one of the very few places suitable for the natural flora surviving because they are left intact.

In order to find syntaxonomical position of the West Siberian birch swamp forests, we compared Siberian syntaxa with those from Western Europe and the Urals; syntaxa described from the West Siberian southern taiga zone were also taken into account (See Table 2). The table shows a big difference between Siberian and European syntaxa: a significant number of European species is absent or rare in Siberia. The result of the cluster analysis (See Fig. 1) reflects a high level of heterogeneity between Siberian syntaxa in comparison with European ones. Syntaxa from the West Siberian southern taiga zone belong to the recently described regional order *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae*. The same refers to syntaxa of spruce (*Picea obovata*) swamp forests from the subtaiga. However, all syntaxa of birch swamp forests from the subtaiga and forest-steppe belong to the order *Alnetalia glutinosae* despite the absence of *Alnus glutinosa*.

Prodromus of West Siberian swamp forests from the subtaiga and forest-steppe zones was completed according to all existing data; it includes three orders, three alliances, nine associations and three subassociations:

- Class *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946  
 Order *Salicetalia auritae* Doing 1962  
 Alliance *Salicion cinereae* T. Müller et Görs ex Passarge 1961  
 Ass. *Carici juncellae-Salicetum rosmarinifoliae* Korolyuk et Taran 1993 in Taran 1993  
 Subass. *spiraetosum salicifoliae* Taran 1993  
 Order *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937  
 Alliance *Alnion glutinosae* Malcuit 1929  
 Ass. *Carici atherodis-Betuletum albae* Lashchinsky 2009  
 Ass. *Carici elongatae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009  
 Ass. *Carici omskianae-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993  
 Subass. *Carici omskianae-Betuletum pubescentis pinetosum sylvestris* Lashchinsky 2018  
 Ass. *Carici ripario-Betuletum pubescentis* Korolyuk 1993  
 Ass. *Saussureo parviflorae-Betuletum albae* Lashchinsky 2009  
 Ass. *Thelypteridio-Betuletum albae* Lashchinsky 2009  
 Order *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae* Lapshina 2010  
 Alliance *Carici cespitosae-Piceion obovatae* Lapshina 2010  
 Suballiance *Carici cespitosae-Pinenion sibiricae* Lapshina 2010  
 Ass. *Cacalia hastatae-Piceetum obovatae* Lashchinsky et Pisarenko 2016  
 Ass. *Mnio stellari-Pinetum sibiricae* Lapshina 2010  
 Subass. *Mnio stellari-Pinetum sibiricae caricetosum albae* Lashchinsky et Pisarenko 2016  
 Ass. *Cicuto virosae-Betuletum pubescentis* Lapshina 2010

Our materials allow to describe distribution of all *Alnetea glutinosae* class associations in the West Siberian forest-steppe and subtaiga zones (See Fig. 2) and to determine the southern limits of *Alnetea glutinosae* class and order *Calamagrostio purpureae-Piceetalia obovatae*. In order to protect these forests as refuges of rare species and ecosystems of a great landscape importance, a detailed conservation plan should be developed.

*The paper contains 2 Figures, 2 Tables and 34 References.*

**Key words:** *Alnetea glutinosae*; vegetation; syntaxonomy; sogra; swamp forests; coenoflora; mosses; refugium; biodiversity.

**Funding:** This work was partially supported by the Russian Foundation for Basic Research (Grant No 18-04-00822).

*The Authors declare no conflict of interest.*

### References

1. Sergeev EM, Gerasimova AC, Trofimov VT. Ob'yasnitel'naya zapiska k inzhenerno-geologicheskoy karte Zapadno-Sibirskoy plity. Masshtab 1:1500 000. [Explanatory note to the geotechnical map of the West Siberian Plain. Scale 1:1500 000]. Moscow: Moscow State University Publ.; 1972. 95 p. In Russian
2. Romanova EA. Zonal'nye osobennosti bolot [Mires zonal features] In: *Bolota Zapadnoy Sibiri, ikh stroenie i gidrologicheskiy rezhim* [Swamps of West Siberia, their structure and hydrological regime]. Ivanov KE and Novikov SM, editors. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ.; 1976. pp. 25-33. In Russian
3. Romanova EA. Podtayezhnye lesnye i osokovo-gipnovye mezotrofno-yevtrofnye bolota [Forest and sedge-mossy mesotrophic-eutrophic swamps of the subtaiga]. In: *Rastitel'nyy pokrov Zapadno-Sibirskoy ravniny* [Vegetation cover of the West Siberian Plain]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 1985. pp. 153-159. In Russian
4. Liss OL, Berezina NA. Bolota Zapadno-Sibirskoy ravniny [Mires of the West-Siberian plain]. Moscow: Moscow State University Publ.; 1981. 204 p. In Russian

5. Bronzova GA. Barabinskije ryamy [Baraba riams]. *Pochvovedenie*. 1936;2:258-268. In Russian
6. Valutskiy VI. Mire vegetation of the south part of Siberia and its demonstration on the middle-scale map. *Turczaninowia*. 2008;11(4):106-128. In Russian
7. Valutskiy VI. Vegetation of forest-steppe riams in the eastern part of Baraba. *Turczaninowia*. 2011;14(1):109-119. In Russian
8. Panadiadi AD. Barabinskaya nizmennost' [Baraba lowland]. Moscow: Gosgeografizdat Publ.; 1953. 232 p. In Russian
9. Tyuremnov SN. Rastitel'nyy pokrov [Vegetation cover]. In: *Torfyanye mestorozhdeniya Zapadnoy Sibiri* [Peat deposits of West Siberia]. Olenin AS, editor. Moscow: Nedra Publ.; 1957. pp. 30-44. In Russian
10. Nomokonov LI. Ocherk rastitel'nosti Antibesskogo sovkhosa Mariinskogo rayona [The essay of the vegetation of the Antibessky state farm in Mariinsky district]. *Byullyuten' Sibirskogo Botanicheskogo Sada*. 1950;2:59-81. In Russian
11. Platonov GM. Bolota severnoy chasti mezhdurech'ya Obi i Tomi [Mires of the northern part of the Ob-Tom interfluv]. In: *Zabolochennyye lesa i bolota Sibiri* [Boggy forests and swamps of Siberia]. P'yavchenko NI, editor. Moscow: Akademiya nauk SSSR Publ.; 1963. pp. 65-95. In Russian
12. Masing V, Botch M, Läänelaid A. Mires of the former Soviet Union. *Wetlands Ecol Manage*. 2010;18:397-433. doi: [10.1007/s11273-008-9130-6](https://doi.org/10.1007/s11273-008-9130-6)
13. Lapshina ED. Rastitel'nost' bolot yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri [Mire vegetation of West Siberian southeast]. Novosibirsk: Novosibirsk State Univ. Publ.; 2010. 186 p. In Russian
14. *Bolotnye sistemy Zapadnoy Sibiri i ikh prirodookhrannoe znachenie* [Mire systems of Western Siberia and their conservation value]. Kuvaev VB, editor. Tula: Grif i K° Publ.; 2001. 584 p. In Russian
15. Korolyuk AYu. Sintaksonomiya rastitel'nosti yuga Zapadnoy Sibiri. 2. Lugovaya, stepnaya i lesnaya rastitel'nost' [Syntaxonomy of vegetation in the South of West Siberia. 2. Meadow, steppe and forest vegetation]. Moscow. 1993. 49 s. Dep. v VINITI 09.06.93. № 1578-V93. In Russian
16. Lashchinsky NN, Pisarenko OYu. Ribbon mires in Kija-Yaya interfluv (Western Siberia). *Rastitel'nyy Mir Aziatskoj Rossii = Plant Life of Asian Russia*. 2010;1(5):42-48. In Russian
17. Lashchinsky NN, Pisarenko OYu. Dark coniferous forests of West Siberian Plain on their Southern limit. *Vegetation of Russia. St Peterburg*. 2016;28:89-107. doi: [10.31111/vegus/2016.28.89](https://doi.org/10.31111/vegus/2016.28.89) In Russian
18. Lashchinsky NN, Makunina NI, Gulyaeva AF. Spatial structure of vegetation cover on ancient Tom' River terraces in central part of Kuznetskaya depression. *Rastitel'nyy Mir Aziatskoj Rossii = Plant Life of Asian Russia*. 2011;1(7):55-65. In Russian
19. Lashchinskiy NN, Tishchenko MP, Pisarenko OYu, Lashchinskaya NV. Vegetation cover of subtaiga landscapes in peneplain on a right bank of Ob river. *Vegetation of Russia. St Peterburg*. 2014;24:63-85. doi: [10.31111/vegus/2014.24.63](https://doi.org/10.31111/vegus/2014.24.63) In Russian
20. Lashchinsky NN, Korolyuk AYu, Tishchenko MP, Lashchinskaya NV. Syntaxonomy and spatial structure of the Burla ribbon pine forest. *Rastitel'nyy Mir Aziatskoj Rossii = Plant Life of Asian Russia*. 2018;1(29):57-81. doi: [10.21782/RMAR1995-2449-2018-1\(57-81](https://doi.org/10.21782/RMAR1995-2449-2018-1(57-81) In Russian
21. Zverev AA. Informatsionnye tekhnologii v issledovaniyakh rastitel'nogo pokrova [Information technologies in studies of vegetation: Textbook]. Tomsk: TML-Press Publ.; 2007. 304 p. In Russian
22. Westhoff V, Maarel E. The Braun-Blanquet approach. Classification of plant communities. Whittaker RH, editor. Hague. 1978:287-399. doi: [10.1007/978-94-009-9183-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-009-9183-5_9)
23. Bray JR, Curtis JT. An ordination of the upland forest of the southern Wisconsin. *Ecological Monographies*. 1957;27:325-349.



24. Hammer Ø, Harper DAT, Ryan PD. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontol. Electron.* 2001;4(1):1-9.
25. Cherepanov SK. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg: Mir & Sem'ya-95 Publ.; 1995. 991 p. In Russian
26. Ignatov MS, Afonina OM, Ignatova EA, Abolina AA, Akatova TV, Baisheva EZ, Bardunov LV, Baryakina EA, Belkina OA, Bezgodov AG, Boychuk MA, Cherdantseva VYa, Czernyadjeva IV, Doroshina GY, Dyachenko AP, Fedosov VE, Goldberg IL, Ivanova EI, Jukoniene I, Kannukene L, Kazanovsky SG, Kharzinov ZK, Kurbatova LE, Maksimov AI, Mamatkulov UK, Manakyan VA, Maslovsky OM, Napreenko MG, Otnyukova TN, Partyka LY, Pisarenko OYu, Popova NN, Rykovsky GF, Tubanova DY, Zheleznova GV, Zolotov VI. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. *Arctoa*. 2006;15:1-130. doi: [10.15298/arctoa.15.01](https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01)
27. Yurtsev BA. Flora Suntar-Khayata. Problemy istorii vysokogornyykh landshaftov Severo-Vostoka Sibiri [Flora of the Suntar-Hayat: Problems of the history of high-mountain landscapes in the North-East of Siberia]. Leningrad: Nauka Publ.; 1968. 235 p. In Russian
28. Malyshev LI. Floristicheskoe rayonirovanie na osnove kolichestvennykh priznakov [Floristic zoning based on quantitative characteristics]. *Botanicheskii zhurnal = Botanical Journal*. 1973;58(11):1581-1602. In Russian
29. Pisarenko OY. Mosses of Salair-Kuznetsk region (Altai-Sayan mountain country) and adjacent plains of West Siberia. *Arctoa*. 2014;23:33-58. doi: [10.15298/arctoa.23.06](https://doi.org/10.15298/arctoa.23.06)
30. Lashchinsky NN. Rastitel'nost' Salairskogo kryazha [Vegetation of Salair ridge]. Novosibirsk: Academic Publishing House "GEO" Publ.; 2009. 264 p. In Russian
31. Taran GS. Rastitel'nost' Elizarovskogo gosudarstvennogo zakaznika [Vegetation of the Elizarovsky State Reserve]. In: *Flora i rastitel'nost' Elizarovskogo gosudarstvennogo zakaznika (nizhnaya Ob')* [Flora and vegetation of the Elizarovsky State Reserve (the Lower Ob)]. Novosibirsk: Nauka, Siberian Branch Publ.; 2004. pp. 74-125. In Russian
32. Bikbaev IG, Martynenko VB, Shirokikh PS, Muldashev AA, Baisheva E., Minayeva TY, Sirin AA. Communities of the class *Alnetea glutinosae* in the southern Ural region. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2017;19(2):110-120. In Russian
33. Douda J. Mokřadní olšiny a vrbiny (*Alnetea glutinosae*). In: *Vegetation of the Czech Republic. 4. Forest and Shrub Vegetation*. Chytrý M, editor. Praha: Academia Publ.; 2013. pp. 166-192. In Czech
34. Korolyuk AY, Kipriyanova LM. Prodromus estestvennoy rastitel'nosti yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri (Altayskiy kray i Novosibirskaya oblast') [Prodromus of natural vegetation of the South-East of West Siberia (Altai Krai and Novosibirsk Region)]. In: *Botanicheskie issledovaniya Sibiri i Kazakhstana. Sbornik nauchnykh statey gerbariya im. V.V.Sapozhnikova* [Botanical research in Siberia and Kazakhstan. Proceedings]. Vol. 4. Kupriyanov AN, editor. Barnaul: AGU Publ.; 1998. pp. 63-89. In Russian

Received 06 February 2020; Revised 02 April 2020;

Accepted 30 April 2020; Published 19 June 2020.

#### Author info:

**Pisarenko Olga Yu**, Dr. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Laboratory of Ecology and Geobotany, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 101 Zolotodolinskaya Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation.

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4108-4821>

E-mail: [o\\_pisarenko@mail.ru](mailto:o_pisarenko@mail.ru)

**Lashchinsky Nikolay N**, Dr. Sci. (Biol.), Main Researcher, Laboratory of Ecology and Geobotany, Central Siberian Botanical Garden, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 101 Zolotodolinskaya Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation.

ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-4196-7619>

E-mail: [nnl630090@gmail.com](mailto:nnl630090@gmail.com)