

ФЛОРА БОЛОТ ГОРНЫХ И РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020 г. Т. Г. Ивченко

*Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, г. Санкт-Петербург, 197376, Россия
e-mail: ivchenkotat@mail.ru*

Поступила в редакцию 10.11.2019 г.

После доработки 14.12.2019 г.

Принята к публикации 17.12.2019 г.

Проведен таксономический, географический, эколого-ценотический анализ флористического состава болотных экосистем Челябинской области. Проанализированы общий флористический список, флороценотический комплекс (“ядро” болотной флоры), флористические списки по болотам отдельно горной и равнинной части. Выявлено, что флора болот региона насчитывает 398 видов сосудистых растений, являясь самой богатой среди изученных болотных флор регионов России и сопредельных территорий. Выявлено 66 видов сосудистых растений (16.3%), которые являются редкими или сокращающими свою численность и нуждаются в различных формах охраны или фито-мониторинга, что подчеркивает важную роль болот в сохранении биоразнообразия Южно-Уральского региона.

Ключевые слова: флора, сосудистые растения, болота, Челябинская область

DOI: 10.31857/S0006813620020052

Территория Челябинской области делится на три естественных ботанико-географических части, которые соответствуют разным природным зонам и флористическим выделам высокого ранга (Takhtajan, 1978; Kamelin, 2004). Здесь проходит граница между Восточно-Европейской и Западно-Сибирской флористическими провинциями Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства (Takhtajan, 1978), которая маркирует восточный предел распространения широколиственных лесов с европейским неморальным флористическим комплексом. По мнению П.В. Куликова (Kulikov, 2005), этот рубеж проходит по подножию восточного макросклона между горно-таежным поясом и лесостепной зоной Зауралья. Таким образом, горная часть в пределах области входит в состав Восточно-Европейской провинции, а равнинная часть относится к Западно-Сибирской провинции, где в направлении запад–восток, европейские виды достигают восточного предела распространения, а азиатские – западного. Еще одна значимая флористическая граница по территории Челябинской области проходит в направлении север–юг между зонами лесостепи и степи (Kamelin, 2004). Бореальные виды, в том числе и болотные, достигают здесь южного предела распространения, а степные – северного. При этом граница распространения бореальных болот за

счет горного рельефа смещена и заходит в зону лесостепи и степи (Safronova, Yurkovskaya, 2015).

Исследуя флористический состав Челябинской области, П.В. Куликов (Kulikov, 2005) отмечает, что методически целесообразно анализировать, как общий состав флоры региона, так и флоры отдельных частей территории, представляющих различные в естественно-историческом отношении природные системы. Нами при проведении таксономического, географического, эколого-ценотического анализов флористического состава болотных экосистем, наряду с данными по их общей флоре и флороценотическому комплексу (“ядру” болотной флоры), были представлены соответствующие результаты отдельно по горной и равнинной частям региона (горам Южного Урала, лесостепной зоне Зауральяского пенеппена, лесостепной и степной зонам Западно-Сибирской низменности).

Анализ флоры болот региона проведен на основе 1650 геоботанических описаний, выполненных на 208 болотных массивах (рис. 1), с привлечением литературных данных (Kulikov, 2005; Ryazanova, 2006; Ivchenko, Kulikov, 2013, 2014). Названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову (Czerepanov, 1995). Собранный гербарий (более 1000 листов) хранится в гербариях БИН РАН (LE) и ИЭРИЖ УрО РАН (SVR).

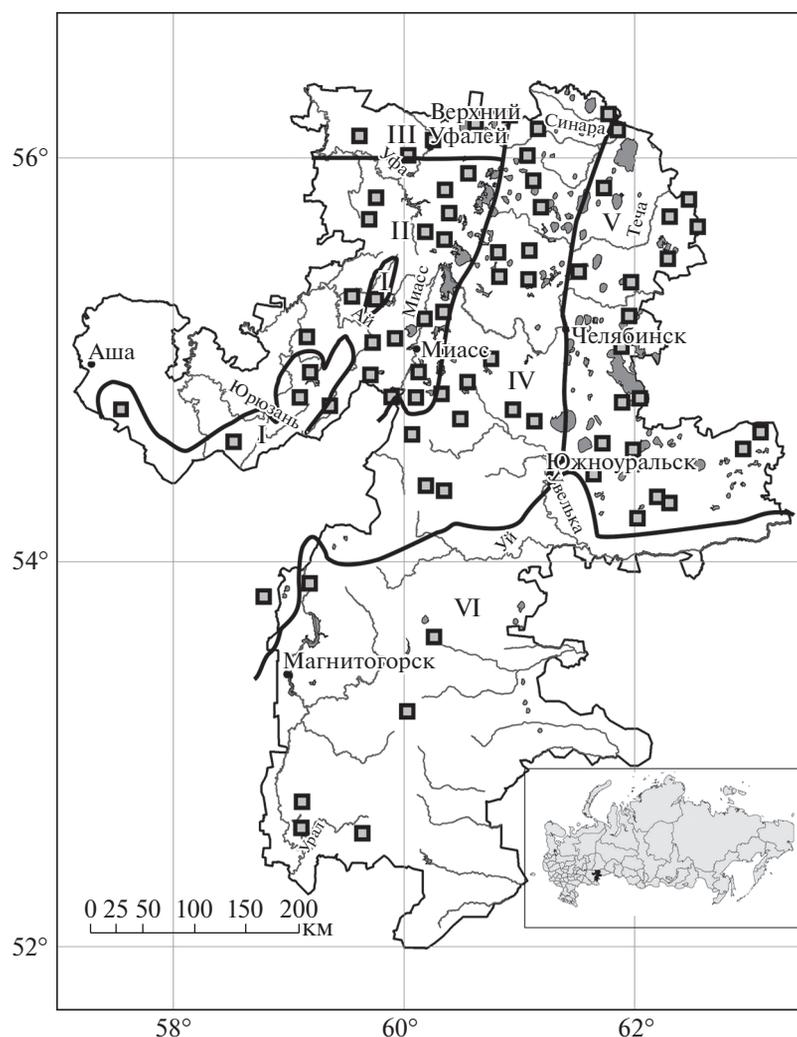


Рис. 1. Местоположение исследованных болот на территории Челябинской области.

■ – местоположение болот; I – горы Южного Урала (выше 650 м над ур. м.), II – горы Южного Урала (преимущественно ниже 650 м над ур. м.), III – горы Среднего Урала, IV – Зауральский пенепплен (лесостепная зона), V – Западно-Сибирская низменность (лесостепная зона), VI – Зауральский пенепплен и Западно-Сибирская низменность (степная зона). На врезке в правом нижнем углу показано положение региона на карте России (черный контур).

Fig. 1. Location of the sites of mire ecosystems investigation in the Chelyabinsk Region.

■ – location of the mires; I – mountains of the South Urals (above 650 m above sea level), II – mountains of the South Urals (mainly below 650 m above sea level), III – mountains of the Middle Urals, IV – the Trans-Urals peneplain (forest-steppe zone), V – the West Siberian Lowland (forest-steppe zone), VI – the Trans-Urals peneplain and the West Siberian Lowland (steppe zone). The inset in the lower right corner shows the position of the region on the map of Russia (black contour).

Анализ флоры проведен по типам ареалов, а также поясным и зональным геоэлементам, опираясь на флористические сводки: “Арктическая флора СССР” (Arkticheskaya..., 1960–1987), “Флора Европейской части СССР” (Flora..., 1974–1994), “Флора Сибири” (Flora..., 1987–1994), на карты ареалов видов сосудистых растений (Meusel et al., 1965; Hultén, Fries, 1986), а также на работы Е.Д. Лапшиной (Lapshina, 2003, 2004) и П.В. Куликова (Kulikov, 2005).

При выделении групп видов по отношению к факторам богатства почв и увлажнения, а также

по приуроченности к фитоценотической группе мы опирались на результаты собственных исследований и на данные по флоре Южно-Уральского региона и Западно-Сибирской низменности (Lapshina, 2004; Kulikov, 2005; Ryazanova, 2006).

В ходе инвентаризации флоры болотных экосистем Челябинской области выявлено 398 видов сосудистых растений, что составляет около четверти (23.7%) полной региональной флоры сосудистых растений (Kulikov, 2005). Виды, характерные исключительно или преимущественно для изученных болот и представляющие собой фло-

роценотический комплекс (Yurtsev, Petrovskij, 1971) или “ядро” болотной флоры, составляют 180 видов сосудистых растений (45.2%). Анализ опубликованных данных видового состава болотных флор различных регионов России показал, что на настоящий момент флора исследуемого региона самая богатая среди изученных болотных флор регионов России и сопредельных территорий (Khmelev, 1975; Boch, Smagin, 1993; Lapshina, 2004; Kuznetsov, 2006; Volkova, 2018 и др.). Это можно объяснить: 1) расположением района исследований на стыке флористических провинций; 2) разнообразием и пестротой геологической, геоморфологической и гидролого-геохимической структуры территории, определяющей формирование различных типов болотных массивов; 3) сложной историей развития растительного покрова Южно-Уральского региона. Полученные нами данные подтверждают общую закономерность снижения видового богатства болотных флор к югу от таежной зоны (Vachugina, 1964; Balashov et al., 1982). Так, состав болотной флоры горно-таежной части района исследования включает 367 видов, при этом на болотах равнинной лесостепи отмечено 284 вида сосудистых растений.

Исследуемая флора представлена видами из 73 семейств. Первую триаду составляют семейства Сурегасеae (15.3%), Роасеae (10.6%) и Астерасеae (7.0%). Высокий ранг семейства Сурегасеae связан с переувлажненными местообитаниями и в болотных флорах самых разных регионов данное семейство всегда лидирует. Для состава ведущих семейств большинства флор болот характерно высокое положение семейств Orchidaceae (5.5%), Rosaceae (4.5%), Salicaceae (3.5%), занимающие 4–6-е места соответственно в представлении нами спектре. Далее следуют Scrophulariaceae (3.5%), Ranunculaceae (3.0%), Apiaceae (2.5%), Juncaceae (2.3%), не всегда присутствующие в спектрах флор болот других регионов. Из числа ведущих семейств “ядра” болотной флоры данные семейства также выпадают, их место занимают Ericaceae и Betulaceae. Спектры семейств флоры болот региона в целом, а также горной и равнинной частей согласуются между собой, исключение составляет закономерное снижение ранга семейства Orchidaceae в лесостепных (равнинных) условиях.

Географический анализ флоры сосудистых растений болот региона показал преобладание голарктических и евразийских видов, как во флоре болот в целом (38.7% и 53.5% соответственно), так и в составе ее флороценотического “ядра” (48.8% и 43.9%). Доли мультирегиональных видов не велики 1.2% и 0.6%. Значительное участие видов с широкими ареалами во флорах болот отмечают многие исследователи (Bogdanovskaya-Guieneuf, 1946; Boch, Smagin, 1993; Lapshina,

2004; Kuznetsov, 2006; Volkova, 2018). Почти равное участие европейских видов (2.7%), среди них *Agrostis canina*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza ochroleuca*, *Gymnadenia odoratissima*, *Salix aurita*, *S. starkeana*, *Schoenus ferrugineus*, *Solanum dulcamara* и азиатских (2.5%) видов: *Angelica decurrens*, *Calamagrostis obtusata*, *Gentianopsis barbata*, *Glyceria triflora*, *Pedicularis karoi*, *P. resupinata*, *Spiranthes amoena*, *Swertia obtusa*, в известной мере объясняется географическим положением района исследования. При этом во флороценотическом комплексе виды с европейским типом ареала (4.4%) более чем в 2 раза преобладают над азиатскими (1.7%) видами. Следует отметить присутствие североамериканско-европейских (0.3% и 0.6%) видов, а также в общей флоре болот североамериканско-азиатских (0.3%) и североамериканских (0.3%) видов. Болотные флоры горной и равнинной частей в целом схожи по составу спектров типов геоэлементов, однако, уральский (эндемичный) тип ареала характерен только для горной части региона (0.5%), его представляют виды *Alchemilla longipes* и *Alopecurus glaucus*.

Среди поясных и зональных геоэлементов преобладают плюризональные (29.9%), бореальные (28.1%) и бореально-неморальные (21.6%) виды. Представлены арктоальпийские (1.1%): *Alopecurus glaucus*, *Juncus stygius*, *Saxifraga hirculus*, *Swertia obtusa* и гипоарктические (4.1%): *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *Salix lapponum*, *S. phylicifolia*, *Rubus chamaemorus*, *Pinguicula vulgaris*, *Petasites frigidus*, *Trichophorum cespitosum*, а также неморальные (0.5%) виды. Широтно-зональное положение исследуемых болот отражается в заметной доле бореальных видов, заходящих в лесостепную зону (6.8%): *Carex omskiana*, *Epipactis palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Herminium monorchis*, *Solanum dulcamara*, *Stellaria fennica*, *Urtica galeopsisifolia* и др. Примерно такое же участие лесостепных (7.3%) видов: *Carex hartmanii*, *Lycopus exaltatus*, *Lythrum virgatum*, *Scolochloa festucacea*, *Solanum kitagawae*, *Spiranthes amoena* и др. Доля степных видов небольшая (1%): *Carex melanostachya*, *Geranium collinum*, *Seseli strictum*, *Sium sisaroidesum*. Последние не входят в состав флороценотического комплекса, в котором увеличивается представленность гипоарктических (7.8%) и бореальных (38.3%) видов.

На болотах горно-таежного пояса района исследования преобладают бореальные виды (30.2%), а в равнинной (лесостепной и степной) части — плюризональные (37.0%), что согласуется с данными по спектрам поясных и зональных групп региональной флоры (Kulikov, 2005). В целом, спектр поясных и зональных элементов флоры болот горной части аналогичен таковому для всей флоры болот региона. Наличие здесь лесостепных (5.2%) и степных (0.5%) видов объясняется, на наш взгляд, пограничным положением

горно-таежного пояса Южного Урала с зоной лесостепи.

В спектре геоэлементов флоры болот равнинной части отсутствуют арктоальпийские и неморальные виды, сокращается по сравнению с горной частью доля гипоарктических с 4.1% до 2.5%, и увеличивается роль лесостепных (9.2%) и степных (1.4%) видов. Возможность проникновения и существования гипоарктических и отчасти бореальных видов на территории лесостепной зоны тесно связана с болотными местообитаниями и полностью зависит от ненарушенности данных экотопов. Это такие виды, как *Andromeda polifolia*, *Betula humilis*, *Carex aquatilis*, *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Hammarbya paludosa*, *Ledum palustre*, *Petasites frigidus*, *Rubus chamaemorus*, *Salix lapponum*, *Scheuchzeria palustris* и др.

Анализ экологической структуры флоры болот по фактору богатства почв показал, что в составе всех четырех рассматриваемых спектров флоры болот преобладают евтрофы — виды богатых местообитаний: в общей флоре болот их доля составляет 66.6%, во флороценотическом комплексе — 53.9%, во флоре болот горной части — 63.8%, равнинной — 71.8%. Далее идут мезо-евтрофы (18.4–27.0%), мезотрофы (4.2–8.3%): *Salix lapponum*, *Hammarbya paludosa*, *Juncus stygius*, *Carex paupercula*, *C. rostrata*, *Eriophorum gracile*, *Rhynchospora alba* и др., олиго-мезотрофы (4.2–7.2%): *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Rubus chamaemorus*, *Salix myrtilloides*, *Trichophorum cespitosum* и др., олиготрофы (1.4–3.4%): *Carex globularis*, *C. pauciflora*, *Empetrum hermaphroditum*, *Ledum palustre*, *Oxycoccus microcarpus*, *Vaccinium uliginosum*. Минимальные доли характерны для спектра флоры равнинных болот, максимальные — флороценотического комплекса (“ядра” болотной флоры). При этом существенных отличий между соотношением трофических групп в спектрах болотных флор горной и равнинной частей не наблюдается, что свидетельствует о сходной роли евтрофных местообитаний в формировании видового разнообразия на исследованных болотах вне зависимости от того, в какой части региона они расположены.

В экологической структуре флоры болот по фактору увлажнения преобладают группы мезогигрофитов (29.4%), гигрофитов (27.1%), мезофитов (26.4%). Доля полупогруженных видов постоянно избыточно влажных местообитаний (гигрогидрофитов) составляет 13.8%. Невелико участие видов водоемов с открытой водой (гидрофитов) и видов умеренно сухих местообитаний (ксеромезофитов) — 2.0% и 1.3% соответственно. Из состава экологического спектра флороценотического “ядра” сосудистых растений данные краевые группы видов выпадают. Они представлены случайными и индифферентными к болотным местообита-

ниям водными *Batrachium trichophyllum*, *Utricularia vulgaris*, *Callitriche hermaphroditica*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Potamogeton natans*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, либо лесными и луговыми бореально-неморальными или лесостепными видами *Calamagrostis epigeios*, *Carex tomentosa*, *Crepis praemorsa*, *Equisetum hyemale*, *Poa angustifolia*. В подобном экологическом спектре флороценотического комплекса группа мезофитов теряет лидирующую позицию и представлена небольшим числом видов (8.3%), а весь спектр смещается в более гидроморфную сторону. Наибольший процент составляет группа гигрофитов (42.8%). Второе и третье места принадлежат соответственно мезогигрофитам (28.9%) и гигрогидрофитам (20.0%). Несмотря на то, что в экологических спектрах сосудистых растений флоры равнинных лесостепных болот доля гидроморфных видов чуть выше, чем во флоре болот горных районов, не наблюдается существенных отличий между соотношением их экологических элементов и такового во флоре всех болот. Это свидетельствует о сходных гидрологических условиях произрастания растений на исследованных болотах вне зависимости от того, в какой части региона они расположены.

Ценотический анализ флоры болот показал преобладание луговых (20.1%), собственно болотных (19.9%) и лесных (18.4%) видов. Далее идут группы видов, связанные с болотными местообитаниями: лугово-болотные (13.3%), лесо-болотные (9.8%), прибрежно-болотные (8.0%). Доли остальных групп незначительны.

Структура фитоценотических спектров сосудистых растений, представляющих флороценотическое “ядро” болотной флоры, принципиально другая. Здесь абсолютно преобладают собственно болотные виды (43.9%), которые в сумме с лесо-болотными, лугово-болотными и прибрежно-болотными дают 93.9% видового разнообразия. При этом имеются немногочисленные группы лесных (2.8%) и луговых (3.3%) видов, входящих в болотный флороценотический комплекс. Это такие виды, как *Betula pubescens*, *Festuca rubra*, *Gymnadenia conopsea*, *Linum catharticum*, *Picea obovata*, *Pinus sylvestris*, *Pyrola rotundifolia*, *Rubus arcticus*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Vicia cracca*. Большинство из них имеют аутоэкологический оптимум в исходных (лесных, луговых) фитоценозах, но и в болотных фитоценозах они выступают, как фитоценотически активные виды.

Сравнивая ценотические спектры флор болот горной и равнинной частей, можно увидеть меньшее участие лесной (19.9% и 11.3% соответственно) и большее галофитно-луговой (1.6% и 4.2%) групп видов во флоре равнинных болот. Это связано в первую очередь со сменой зональных рас-

тительных сообществ, среди которых развиваются данные болотные фитоценозы.

Проведенный анализ флоры болот исследованного региона позволил выявить 66 видов сосудистых растений (16.3% от флоры болот), которые являются редкими или сокращающими свою численность и нуждаются в различных формах охраны или фитомониторинга на территории Челябинской области. Из них 55 видов “верных” болотным местообитаниям, следовательно, их сохранение во флоре региона возможно только при сохранении естественных болот с соответствующими экотопами (Ivchenko, 2011, 2019). 52 вида сосудистых растений (35 видов – в основном списке и 17 – в дополнительном) включены в Красную книгу Челябинской области (Krasnaya..., 2017), 43 вида – в Красную книгу Башкортостана (Krasnaya..., 2011), 29 видов – в Красную книгу Курганской области (Krasnaya..., 2012) и 5 видов – в Красную книгу РФ (Krasnaya..., 2008). Редкость видов, в том числе и растений, произрастающих на болотах, на территории Южно-Уральского региона в первую очередь связана с антропогенной трансформацией среды, ведущей к сокращению местообитаний, пригодных для этих видов. В то же время есть и естественные (природные) причины. Это небольшая (2.2%) общая заболоченность, как следствие, малое количество потенциальных местообитаний видов (например, бореальных сосново-кустарничково-сфагновых болот на территории лесостепной зоны), слабая конкурентоспособность видов в сообществах, связанная с реликтовостью (в основном, ранних периодов голоцена), редкая встречаемость видов по всей территории их обширного ареала или нахождение на границе ареала.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-05-00830, и частично в рамках государственного задания Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН по № АААА-А19-119030690058-2 “Разнообразие, динамика и принципы организации растительных сообществ Европейской России”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Arkticheskaya...] Арктическая флора СССР. 1960–1987. М.; Л. Т. 1–10.
- [Balashov et al] Балашов Л.С., Андриенко Т.Л., Кузьмичев А.И. 1982. Современное состояние болот Украины. – В кн.: Изменение флоры и растительности болот УССР под влиянием мелиорации. Киев. С. 42–124.
- [Bachurina] Бачуріна Г.Ф. 1964. Торфові болота Українського Полісся. Київ. 208 с.
- [Boch, Smagin] Боч М.С., Смагин В.А. 1993. Флора и растительность болот Северо-Запада России и принципы их охраны. СПб. 225 с.
- [Bogdanovskaya-Guieneuf] Богдановская-Гиенэф И.Д. 1946. О происхождении флоры бореальных болот Евразии. – Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л. 2: 425–468.
- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- [Flora...] Флора Европейской части СССР. 1974–1989. Л. Т. I–VIII.
- [Flora...] Флора Сибири. 1987–1997. Новосибирск. Т. 1–13.
- Hultén E., Fries M. 1986. Atlas of Noth European vascular plants. Königstein. 1–3: 1172 p.
- [Ivchenko] Ивченко Т.Г. 2011. Степень изученности и задачи охраны разнообразия болотных экосистем Челябинской области. – Вестник Челябинского государственного университета. Сер. Экология и природопользование. 5: 90–94.
- [Ivchenko] Ивченко Т.Г. 2019. Растительность болот Южно-Уральского региона (в пределах Челябинской области): Дис. ... докт. биол. наук. СПб. 476 с.
- [Ivchenko, Kulikov] Ивченко Т.Г., Куликов П.В. 2013. Находки редких видов сосудистых растений на болотах Южного Урала (Челябинская область). – Бот. журн. 98 (3): 371–382.
- [Ivchenko, Kulikov] Ивченко Т.Г., Куликов П.В. 2014. Новые местонахождения редких видов сосудистых растений на болотах Челябинской области (Южный Урал). – Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3: Биология. 4: 67–76.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 2004. Растительный мир. Флора. – Большая Российская энциклопедия. М. Т. “Россия”. С. 84–88.
- [Khmelev] Хмелев К.Ф. 1975. Торфяные болота Центрального Черноземья: Автореф. дис... докт. биол. наук. Воронеж. 38 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Курганской области. 2012. Курган. 448 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Республики Башкортостан. 2011. Т. 1. Уфа. 384 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Челябинской области. 2017. М. 511 с.
- [Kulikov] Куликов П.В. 2005. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург; Миасс. 537 с.
- [Kuznetsov] Кузнецов О.Л. 2006. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: Дис... докт. биол. наук. Петрозаводск. 321 с.
- [Lapshina] Лапшина Е.Д. 2004. Болота юго-востока Западной Сибири (ботаническое разнообразие, история развития и динамика накопления углерода в голоцене). Дис. ... докт. биол. наук. Томск. 511 с.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena. Bd. 1. Text, Karten. 583 p.

- [Ryazanova] Рязанова Л.В. 2006. Конспект флоры степного юга Челябинской области. Челябинск. 445 с.
- [Safronova, Yurkovskaya] Сафронова И.Н., Юрковская Т.К. 2015. Зональные закономерности растительного покрова равнин Европейской России и их отображение на карте. — Бот. журн. 100 (11): 1121–1141.
- [Takhtajan] Тахтаджян А.Л. 1978. Флористические области Земли. Л. 247 с.
- [Volkova] Волкова Е.М. 2018. Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение: Автореф. дис... докт. биол. наук. СПб. 46 с.
- [Yurtsev, Petrovskij] Юрцев Б.А., Петровский В.В. 1971. Об индикационном значении флористических комплексов на Северо-Востоке СССР. — В кн.: Теоретические вопросы фитоиндикации. Л. С. 15–31.

Flora of Mires of Mountain and Plain Areas of Chelyabinsk Region

T. G. Ivchenko

*Komarov Botanical Institute RAS
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia
e-mail: ivchenkotat@mail.ru*

Taxonomical, geographical and ecological-coenotic analysis of the composition of vascular plant flora of the mires in Chelyabinsk Region is presented. The flora as a whole and coenotic species combination (mire flora core) were analyzed, along with the same data on mountain and plain forest-steppe and steppe regions separately. Mire flora of the region includes 398 vascular plant species, for the present time it is the richest of the studied mire floras of the Russian regions and adjacent territories. It is due to the position of the studied territory at the interface of two floristic provinces, diversity of its landscapes and complicated development history. 367 vascular plant species were found in the mires of the mountain part of the region, 284 species in the plain part. The obtained results confirm common trend of species number decrease in the mires to the south of the boreal zone. Comparison of vascular floras of mountain and plain mires on the one hand showed their commonality and, on the other hand, revealed the specific features of each one. Along the transition from mountain to plain parts of the region, the shares of forest-steppe and steppe species increase, and nemoral and arctic-alpine species disappear; in the coenotic spectra the share of forest species decreases significantly, and that of halophyte-meadow ones increases. This is related with zonal vegetation change along this gradient and also with higher diversity of mire habitats in the mountains. At the same time, no essential difference in ecological elements composition was noticed. It shows that the studied mires of all parts of the region have similar ecological conditions for plants, and eutrophic habitats produce the main part of the species diversity. 66 vascular plant species (16,3% of the mire flora of the region) were detected as rare species or as those with decreasing populations, so they need various forms of protection or monitoring. It reflects a significant role of the mires in conservation of the South Ural floristic diversity.

Keywords: flora, vascular plants, mires, Chelyabinsk Region

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was supported by the grant of the Russian Foundation for Basic Research № 19-05-00830, and partly was conducted within the framework of the state assignment of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences № АААА-А19-119030690058-2 “Diversity, dynamics and principles of organization of plant communities in European Russia”.

REFERENCES

- Arkticheskaya flora SSSR [Arctic flora of the USSR]. 1960–1987. Moscow; Leningrad. V. 1–10 (In Russ.).
- Bachurina G.F. 1964. Torfovi bolota Ukrainського Polissya [Mires of Ukrainian Polesie]. Kiev. 208 p. (In Ukr.).
- Balashov L.S., Andrienko T.L., Kuz'michev A.I. 1982. Sovremennoe sostoyanie bolot Ukrainy [The current state of the mires of Ukraine]. — In: *Izmenenie flory i rastitelnosti bolot USSR pod vliyaniem melioratsii*. Kiev. P. 42–124 (In Russ.).
- Boch M.S., Smagin V.A. 1993. Flora and vegetation of mires in the North-West Russia and principles of their protection. St. Petersburg. 225 p. (In Russ.).
- Bogdanovskaya-Guieneuf I.D. 1946. O proiskhozhdenii flory borealnykh bolot Evrazii [On the origin of the flora of Eurasian boreal mires]. — *Materialy po istorii flory i rastitelnosti SSSR*. Moscow; Leningrad. 2: 425–468 (In Russ.).
- Czerepanov S.K. 1995. *Plantae Vasculares Rossicae et civitatum collimitanearum (in limiticis URSS olim.)*. St. Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Flora partis europaeae URSS. 1974–1989. Leningrad. V. I–VIII (In Russ.).
- Flora Sibiriae. 1987–1997. Novosibirsk. V. 1–13 (In Russ.).
- Hultén E., Fries M. 1986. Atlas of Noth European vascular plants. Königstein. 1–3: 1172 p.
- Ivchenko T.G. 2011. Stepen' izuchennosti i zadachi okhrany raznoobraziya bolotnykh ekosistem Chelyabinskoy oblasti [Level of knowledge and protection of the diversity of the problem of the mire ecosystems of the Chelyabinsk region]. — *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011. № 1. P. 10–15.

- darstvennogo universiteta. Ser. Ekologiya i Prirodopolzovanie. 5: 90–94 (In Russ.).
- Ivchenko T.G. 2019. Rastitel'nost bolot Yuzhno-Uralskogo regiona (v predelakh Chelyabinskoi oblasti) [Vegetation of mires of the South Urals (within the Chelyabinsk region)]: Diss. ... Doct. Biol. Sci. St. Peterburg. 476 p. (In Russ.).
- Ivchenko T.G., Kulikov P.V. 2013. Floristic records of rare vascular plants on the mires of the Southern Urals (Chelyabinsk region). – Bot. zhurn. 98 (3): 371–382 (In Russ.).
- Ivchenko T.G., Kulikov P.V. 2014. Floristic records of rare vascular plants on the mires of the Chelyabinsk region (Southern Urals). – Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ser. 3: Biologiya. 4: 67–76 (In Russ.).
- Kamelin R.V. 2004. Rastitelnyi mir. Flora [Vegetation world. Flora]. – Bolshaya Rossijskaya entsiklopediya. Moscow. V. "Rossiya". P. 84–88 (In Russ.).
- Khmelev K.F. 1975. Torfyanye bolota Tsentralnogo Chernozemya [Peat mires of Central Chernozem region]. Abstr. ... Diss. Doct. Biol. Sci. Voronezh. 38 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Chelyabinskoi oblasti [Red Book of Chelyabinsk region]. 2017. Moscow. 511 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Kurganskoi oblasti [Red Book of Kurgan region]. 2012. Kurgan. 448 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Bashkortostan [Red Book of the Republic of Bashkortostan]. 2011. V. 1. Ufa. 384 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossijskoj Federatsii (rasteniya i griby) [Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow. 855 p. (In Russ.).
- Kulikov P.V. 2005. Conspectus florum provinciae Czejljbinskiensis (plantae vasculares). Ekaterinburg; Miass. 537 p. (In Russ.).
- Kuznetsov O.L. 2006. Struktura i dinamika rastitelnogo pokrova bolotnykh ekosistem Karelii [Structure and dynamics of vegetation of mire ecosystems of Karelia]. Diss. ... Doct. Biol. Sci. Petrozavodsk. 321 p. (In Russ.).
- Lapshina E.D. 2004. Bolota yugo-vostoka Zapadnoj Sibiri (botanicheskoe raznoobrazie, istoriya razvitiya i dinamika nakopleniya ugleroda v golotsene) [The mires of southeastern of Western Siberia (botanical diversity, history of development and dynamics of carbon accumulation in the Holocene)]. Diss. ... Doct. Biol. Sci. Tomsk. 511 p. (In Russ.).
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. Jena. Bd. 1. Text, Karten. 583 p.
- Ryazanova L.V. 2006. Konspekt flory stepnogo yuga Chelyabinskoi oblasti [Abstract of the flora of the steppe South of the Chelyabinsk region]. Chelyabinsk. 445 p. (In Russ.).
- Safronova I.N., Yurkovskaya T.K. Zonal regularities of vegetation cover on plains of the European Russia and their cartographic representation. – Bot. zhurn. 100 (11): 1121–1141 (In Russ.).
- Takhtajan A.L. 1978. The floristic regions of the World. Leningrad. 247 p. (In Russ.).
- Volkova E.M. 2018. Bolota Srednerusskoj vozvyshehnosti: genesis, strukturno-funktsionalnye osobennosti i prirodokhrannoe znachenie [Mires of Middle-Russian Upland: genesis, structural and functional features, environmental significance]. Abstr. ... Diss. Doct. Biol. Sci. St. Peterburg. 46 p. (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Petrovskij V.V. 1971. Ob indikatsionnom znachenii floristicheskikh kompleksov na Severo-Vostoke SSSR [On the indicative value of floristic complexes in the North-East of the USSR]. – In: Teoreticheskie voprosy fitoindikatsii. Leningrad. P. 15–31 (In Russ.).