

ГЕОБОТАНИКА ГЕОБОТАНЫ

УДК 581.526 (571.1)

А.Ф. Гуляева¹
А.Л. Эбель²
А.С. Ревушкин²

A.F. Gulyaeva
A.L. Ebel
A.S. Revushkin

МЕЛКОЛИСТВЕННЫЕ ЛЕСА КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ КАК ГРАДИЕНТНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

SMALL-LEAVED FORESTS IN KUZNETSKAYA DEPRESSION AS GRADIENTAL ECOSYSTEMS

Аннотация. Исследованы мелколиственные леса овражно-балочных систем Кузнецкой котловины. Проведена эколого-флористическая классификация с выделением 7 ассоциаций, 4 субассоциаций и 2 вариантов. Описаны особенности пространственного распределения синтаксонов в различных частях котловины. Впервые рассмотрено синтаксономическое положение мелколиственных травяных лесов Кузнецкой котловины.

Ключевые слова: Синтаксономия, мелколиственные леса, экологические градиенты, овражно-балочный рельеф, Кузнецкая котловина.

Summary. Small-leaved forests from galley systems on Kuznetskaya depression. Classification is carried out according to Braun-Blanquet approach with allocation of 7 associations, 4 subassociations and 2 options. Features of spatial distribution syntaxa in various parts of a depression are described. Syntaxonomical position of small-leaved forests with well-developed herbs layer on Kuznetskaya depression is analyzed.

Key words: Syntaxonomy, small-leaved forests, ecological gradients, vegetation classification, Kuznetskaya depression.

Лесные фитоценозы в зоне лесостепи являются критическими экосистемами с неустойчивым равновесием, чутко реагирующим на любые воздействия и изменения среды обитания. Эти сообщества, несмотря на небольшую площадь, выполняют важные климатообразующие и противоэрозионные функции и поддерживают высокий уровень биоразнообразия территории.

За последние десятилетия площадь и разнообразие мелколиственных лесов катастрофически сократились вследствие различных типов антропогенного воздействия (Куминова, 1963; Лапшина, 1963). Процессы деградации продолжаются и в настоящее время, причем в ряде мест они приобрели необратимый характер (Соколова, 2010). Естественные березовые и осиновые леса лесостепной зоны Западной Сибири в настоящее время заслуживают особого внимания в

результате их исчезновения, а также нуждаются в организации мероприятий по их охране и восстановлению.

На основании анализа доступных космических снимков среднего (Landsat) и высокого (Quikbird) разрешения по принципу наибольшей облесенности были выбраны модельные полигоны, в которых анализировалось синтаксономическое разнообразие лесных массивов, степень антропогенной нарушенности и распределение различных синтаксонов по рельефу.

Для каждого модельного участка было сделано от 10 до 20 стандартных геоботанических описаний лесов по различным элементам рельефа с помощью стандартных методик (Юнатов, 1964). Общее количество описаний, включенных в анализ, составило 311. В дальнейшем вся совокупность геоботанических описаний

¹Кузбасская государственная педагогическая академия, пр. Пионерский, 13; 654027, Новокузнецк, Россия

²Биологический институт Томского государственного университета, ул. Ленина, 36; 634050, Томск, Россия; e-mail: alex-08@sibmail.com

¹Kuzbass State Pedagogical Academy, 654027, Pionersky ave., 13; 654027, Novokuznetsk, Russia

²Biological Institute, Tomsk State University, Lenina str, 36; 634050, Tomsk, Russia

классифицировалась на основе принципов и методических подходов эколого-флористической классификации с использованием программного продукта IBIS (Зверев, 1998). Средствами этой же программы производилась табличная сортировка описаний. При принятии синтаксономического решения, помимо состава диагностических и дифференциальных видов, мы руководствовались особенностями состава и структуры сообществ, а так же их географической и экологической приуроченностью. Латинские названия растений в работе приводятся по сводке С.К. Черепанова (1995).

Сложный рельеф и пограничное положение Кузнецкой котловины обуславливают появление разнообразных экологических градиентов, оказывающих значительное влияние на состав и пространственную структуру растительного покрова.

По периферии котловины, образованной горными поднятиями Кузнецкого Алатау и Салаира, определяющее значение приобретает высотный градиент, который, в свою очередь, обогащает растительность котловины горными элементами. Помимо этого, явление «дождевой тени» Салаира оказывает непосредственное влияние на формирование участков степной и галофитной растительности в левобережье реки Ини; достаточное, а порой и избыточное увлажнение центральной части котловины приводит к образованию небольших участков заболоченных березовых лесов и к формированию черневых лесов в пределах гор «Мелафировой подковы» (Усов, 1932). Градиент крутизны и экспозиции склонов среди горных поднятий котловины и овражно-балочных систем выражается в различиях распределения сообществ вдоль склонов и поддерживает повышенное биологическое разнообразие территории. Большая протяженность котловины с севера на юг обеспечивает существование и активное влияние температурного градиента. Наличие всех вышеперечисленных экологических градиентов хорошо отражается в распространении сообществ травяных мелколиственных лесов по территории котловины.

Продромус выделенных синтаксонов выглядит следующим образом:

Класс *Brachypodio pinnati* – *Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991

Порядок *Carici macrourae* – *Pinetalia sylvestris* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991

Союз *Vicio unijugae* – *Pinion sylvestris* Korolyuk ex Ermakov et al. 1991

Acc. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae* Ermakov et al. 1997

Субасс. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae ligularietosum glaucae* Ermakov, Makunina et Maltseva ex Ermakov 2000

Вариант *Thalictrum foetidum*

Субасс. *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae typicum* Ermakov, Makunina et Maltseva ex Ermakov 2000

Субасс. *Padetosum avii* Lashchinsky 2009

Acc. *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae* Dymina ex Ermakov 2000

Союз *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris* Ermakov in Ermakov et al. 1991

Acc. *Campanulo trachelium* – *Betuletum pendulae* Lashchinsky et Makunina 2011

Acc. *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae* Dymina ex. Ermakov et. al. 1991

Субасс. *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae cruceatetosum krylovii* Lashchinsky 2011

Порядок *Calamagrostio epigei* – *Betuletea pendulae* Korolyuk ex Ermakov et al. 2000

Союз *Peucedanum morisoni* – *Betulion pendulae* Ermakov 1996

Acc. *Primulo cortusoidis* – *Betuletum pendulae* Lashchinsky et Gulyaeva 2012

Класс *Milio* – *Abietea* Zhitlukhina 1991 nom. nud.

Порядок ?

Союз ?

Acc. *Saussureo latifoliae* – *Populetum tremulae* Ermakov in Ermakov et al. 2000

Вариант *Galium odoratum*

Класс *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943

Порядок *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937

Союз *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Müller et Görs 1958

Acc. *Carici elongatae* – *Betuletum albae* Lashchinsky 2009

Синтаксономически большая часть описанных нами лесов относится к классу *Brachypodio pinnati* – *Betuletea pendula*, который объединяет светлохвойные и мелколиственные травяные леса юга Сибири (Ермаков, 2003; Ермаков и др., 1991). На юге Западной Сибири леса этого класса составляют основу коренной зональной растительности в лесостепной и подтаежной зонах Западно-Сибирской равнины и в лесостепном и подтаежном поясах Алтае-Саянской горной области (Ермаков, 2003).

На территории котловины класс представлен двумя порядками: *Carici macrourae* –

Pinetalia sylvestris и *Calamagrostio epigei* – *Betuletalia pendulae*.

Порядок *Carici macrourae* – *Pinetalia sylvestris* объединяет сообщества коренных и производных мезофильных травяных лесов, широко распространенных в подтаежной подзоне (подпоясе) юго-востока Западно-Сибирской равнины, юга Средне-Сибирского плоскогорья и северной покатости Алтае-Саянской горной области (Ермаков и др., 1991). Диагностируют порядок светолюбивые, умеренно теплолюбивые растения, типичные мезофиты: *Trollius asiaticus* L., *Carex macroura* Meinsh., *Heraclium dissectum* Ledeb., *Viola uniflora* L., *Cimicifuga foetida* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle.

В состав порядка входят два союза, экологические условия обитания которых резко различаются по влажности почвы и воздуха. Сообщества союза *Vicio unijugae* – *Pinion sylvestris* представлены мезофитными и ксеромезофитными лесами, а союз *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris* включает в себя гигромезофитные леса.

Союз *Vicio unijugae* – *Pinion sylvestris* диагностируют следующие ксеромезофиты: *Vicia unijuga* A. Br., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Inula salicina* L., *Lathyrus pisiformis* L., *Ptarmica impatiens* (L.) DC., *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer, *Aquilegia sibirica* Lam., *Saussurea controversa* DC., большинство из которых хорошо представлены во флористическом составе лесов котловины.

Синтаксономическое разнообразие союза представлено двумя ассоциациями: *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae* и *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae*, широко распространенными в северных и северо-западных предгорьях Алтае-Саянской горной области (Лашинский, 2009). Наличие развитого овражно-балочного рельефа в геоморфологическом строении Кузнецкой котловины обуславливает произрастание лесов этих ассоциаций по склонам балок. Верхние, сухие части логов и балок заняты лесами ассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae*, а в нижней части склонов и на склонах гор и увалов северной ориентации расположены леса ассоциации *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae*.

Сообщества ассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae* характеризуются отчетливым доминированием злаков в травостое (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), иногда *Carex*

macroura, а также присутствием лугово-степных видов: *Primula cortusoides* L., *Peucedanum morisonii* Bess. ex Spreng., *Seseli libanotis* (L.) W.D.J. Koch. В составе ассоциации было выделено три субассоциации и один вариант.

Субассоциация *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae ligularietosum glaucae* объединяет сообщества, произрастающие на сухих верхних частях пологих затененных склонов широких балок и речных долин. Сообщества субассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae typicum* встречаются в северной части уступа Тырган, где они занимают верхние части западных и юго-западных склонов, а также отмечены в центральной части Кузнецкой котловины (Ермаков, 2003).

Леса ассоциации *Calamagrostio arundinaceae* – *Betuletum pendulae* несколько сходны с лесами ассоциации *Artemisio latifoliae* – *Betuletum pendulae*, и отличаются лишь меньшим видовым разнообразием травостоя и частым доминированием *Pteridium aquilinum*. Также в составе травостоя постоянно присутствуют виды, типичные для лесов союза *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris*: *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Euphorbia lutescens* С.А. Меу. (Лашинский, Макунина, 2011).

Сообщества влажных, смешанных березово-осиновых лесов на территории Кузнецкой котловины входят в союз *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris* класса *Brachypodio pinnati* – *Betuletea pendulae*. Диагностические виды союза включают широко распространенных представителей сибирского высокотравья: *Aconitum septentrionale* Koelle, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Lathyrus gmelinii*, *Milium effusum* L., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Veratrum lobelianum* Bernh. Характерной особенностью распределения сообществ союза в рельефе котловины является их приуроченность к отрицательным формам рельефа: нижним частям северных склонов, оврагам, балкам, речным долинам. Влажные леса союза *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris*, произрастающие преимущественно в юго-восточной части Караканского хребта, отнесены Н.Н. Лашинским (2011) к новой ассоциации *Campanulo trachelium* – *Betuletum pendulae*. Сообщества ассоциации распространены вдоль восточной окраины Кузнецкой котловины, где занимают предгорную полосу в гумидных условиях горной подтайги при переходе от равнинных лесостепных лесов к низкогорным черневым (Лашинский, Макунина, 2011).

Вторая ассоциация союза *Lathyro gmelinii* – *Pinion sylvestris* была описана на левобережье реки Томи в 30 км к югу от административного центра Кемеровской области (Лящинский и др., 2011). В отличие от большей части котловины, эта территория характеризуется наличием плоского, хорошо дренированного равнинного рельефа в сочетании с частыми неглубокими блюдцеобразными западинами. По периферии этих неглубоких западин формируются травяные осиновые и березово-осиновые леса с доминированием в древостое осины. Подлесок в таких лесах практически не выражен и представлен отдельными экземплярами различных видов кустарников. Иногда присутствует подрост осины. Травостой отличается хорошим проективным покрытием (80–90%) и отчетливым разделением на два подъяруса с доминированием в верхнем *Pteridium aquilinum*, а в нижнем – *Aegopodium podagraria* L. и *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. По совокупности признаков эти леса относятся к ассоциации *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae*. Но, в отличие от типичных сообществ ассоциации, описанных Г.Д. Дыминой (1989), для данных сообществ характерно наличие монтанных видов (*Crepis lyrata* (L.) Froel., *Cruciata krylovii* (Иjin) Pobed., *Ranunculus grandifolius* С.А. Мей.), а также индикаторов избыточного увлажнения местообитаний (*Carex cespitosa* L., *Myosotis nemorosa* Bess.), что позволяет выделить их в составе отдельной субассоциации *Trollio asiaticae* – *Populetum tremulae cruciatetosum krylovii* (Лящинский и др., 2011а).

В западной, присалаирской части Кузнецкой котловины, характеризующейся наиболее засушливым климатом, а также наличием почвенного засоления, описаны травяные мелколиственные леса оригинального флористического состава. Здесь полностью отсутствуют типичные доминанты травяного яруса – *Carex macroura* и *Calamagrostis arundinacea*. Также отсутствуют некоторые характерные виды класса *Brachypodio pinnati* – *Betuletea pendulae* (*Bupleurum aureum* Fisch. ex Hoffm., *Angelica sylvestris* L.) и порядка *Carici macrourae* – *Pinetalia sylvestris* (*Viola uniflora*, *Pteridium aquilinum*, *Trollius asiaticus*). Блок диагностических видов порядка *Calamagrostio epigei* – *Betuletalia pendulae* присутствует практически полностью и с высоким постоянством, за исключением *Heracleum sibiricum* L., не встречающегося на восток от долины Оби. Хорошо представлены виды союза *Peucedano morisonii* – *Betulion pendulae*. В целом

флористический состав, особенности местообитаний и присутствие диагностических видов позволяют уверенно отнести рассматриваемые леса к порядку *Calamagrostio epigei* – *Betuletalia pendulae* и союзу *Peucedano morisonii* – *Betulion pendulae*, распространенному на равнинных территориях Барабинской и Кулундинской низменностей на левобережье Оби (Ермаков и др., 1991). Однако близость горных систем Алтая и Саян и зональное окружение предгорной лесостепи придают существенное своеобразие этим лесам в сравнении с их аналогами из северной Кулунды и позволяют рассматривать их в составе новой ассоциации – *Primulo cortusoidis* – *Betuletum pendulae*. Древостой сообществ высотой до 20 м, сомкнутостью 40–70%. Образован березой повислой и осиной в различных сочетаниях. Подлесок от среднесомкнутого (20–40%) до относительно густого (60–70%), из кустарников здесь представлены: *Spiraea media* Schmidt, *Padus avium* Mill., *Caragana arborescens* Lam. Видовое богатство травостоя составляет 50–70 видов, доминируют *Poa angustifolia* L. и *Rubus saxatilis* L. при заметном участии *Carex obtusata* Lilj. и *Polygonatum humile* Fisch. ex Maxim. (Лящинский, Гуляева, 2012).

В центральной части переувлажненных западин и по днищам глубоких логов изредка встречаются небольшие участки заболоченных березовых лесов. В их древостое преобладает *Betula pubescens* Ehrh., а в травяном покрове – *Carex elongata* L. при значительном участии *C. cespitosa*. Для таких растительных сообществ характерно развитие мохового напочвенного покрова до 30% поверхности почвы. Наличие групп диагностических видов указывает на принадлежность данных сообществ к ассоциации *Carici elongatae* – *Betuletum* класса *Alnetea glutinosae*, описанной Н.Н. Лящинским (2009) для низкогорий Салаирского кряжа.

Из низкогорных образований Мелафировой подковы Кузнецкой котловины хорошо выделяется Ажандаровский хребет, полностью покрытый лесами. Основу лесов хребта составляют высокотравные осиновые и пихтово-осиновые леса, как первичные, так и возникшие на месте сплошных рубок пихтового леса (Лящинский и др., 2011б).

Старовозрастные осиновые леса отличаются низкой сомкнутостью древостоя и единичной примесью пихты. Подлесок практически отсутствует, хотя можно встретить крупные экземпляры *Padus avium* и *Sorbus sibirica* Hedl. В

травостое доминирует *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod. (до 120 см). Травянистый ярус отчетливо подразделяется на два подъяруса. Верхний образован крупными папоротниками и высоко-травьем, нижний состоит из теневыносливых вегетативно-подвижных мезогигрофитов при участии *Galium odoratum* (L.) Scop.

Эти леса были отнесены к ассоциации *Saussureo latifoliae – Populetum tremulae* класса *Milio – Abietea*, описанной Н.Б. Ермаковым для северной части Кузнецкого Алатау (Ермаков, 2003). В связи с высоким постоянством в этих лесах неморального реликта *Galium odoratum*, они были выделены в вариант *Galium odoratum* асс. *Saussureo latifoliae – Populetum tremulae* (Лашинский и др., 2011б).

Травяные мелколиственные леса Кузнецкой котловины представляют собой своеобразные динамичные градиентные экосистемы, отличающиеся высоким флористическим и син-

таксономическим разнообразием. Синтаксономически разнообразие лесов описывается тринадцатью синтаксонами (7 ассоциациями, 4 субассоциациями и 2 вариантами), пять из которых выделены впервые. При наличии общих черт, каждая отдельная овражно-балочная система отличается особенными свойствами, связанными с ее географическим положением, спецификой рельефа и степенью антропогенной нагрузки. Несмотря на высокий антропогенный пресс, многие из этих систем сохранили существенные черты естественной растительности.

Благодарности. Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (соглашение № 14. В37.21.0184 от 23 июля 2012 г.) и при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 12-04-90849-мол_рф_нр).

ЛИТЕРАТУРА

- Дымина Г.Д.** Материалы к флористической классификации растительности Западной Сибири (Правобережье Оби Новосибирской области). – Новосибирск, 1989. – 68 с. (Деп. в. ВИНТИ; № 2002-В89).
- Ермаков Н.Б., Королук А.Ю., Лашинский Н.Н.** Флористическая классификация мезофильных травяных лесов Южной Сибири. Препринт. – Новосибирск, 1991. – 96 с.
- Ермаков Н.Б.** Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация. – Новосибирск, 2003. – 232 с.
- Зверев А.А.** Современное состояние развития информационной ботанической системы IBIS // Чтения памяти Ю.А. Львова. – Томск, 1998. – С. 44–45.
- Куминова А.В.** Растительность Кемеровской области. – Новосибирск, 1950. – 167 с.
- Куминова А.В.** Основные закономерности распределения растительного покрова в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. Тр. ЦСБС. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – Вып. 6. – С. 7–34.
- Лашинский Е.И.** Березовые леса лесостепи юго-востока Западной Сибири // Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири. Тр. ЦСБС. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – Вып. 6. – С. 103–130.
- Лашинский Н.Н.** Растительность Салаирского кряжа. – Новосибирск, 2009. – 264 с.
- Лашинский Н.Н., Макунина Н.И.** Растительность // Растительный мир Караканского хребта. – Новосибирск, 2011. – С. 18–25.
- Лашинский Н.Н., Макунина Н.И., Гуляева А.Ф.** Структура растительного покрова древних террас реки Томь в центральной части Кузнецкой котловины // Раст. мир Азиат. России, 2011а. – № 1 (7). – С. 55–65.
- Лашинский Н.Н., Макунина Н.И., Писаренко О.Ю., Гуляева А.Ф.** Ландшафтообразующая растительность северной части Мелафировой подковы (Кемеровская область) // Раст. мир Азиат. России, 2011б. – № 2 (8). – С. 85–99.
- Лашинский Н.Н., Гуляева А.Ф.** Анклав лесов порядка *Calamagrostio epigei – Betuletalia pendulae* Korolyuk ex Ermakov et al. 2000 на западе Кемеровской области // Раст. мир Азиат. России, 2012. – № 2 (10). – С. 38–48.
- Соколова Г.Г.** Островной эффект и его влияние на березовые колки Алтайского края // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий. – Кемерово, 2010. – Вып. 6. – С. 48–52.
- Усов М.А.** Кузнецкий каменноугольный бассейн // Тр. I энерг. съезда Западной Сибири, 1932. – С. 60–75.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
- Юнатов А.А.** Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. – Т. 3. – Москва, 1964. – С. 9–36.