

## КРАТКИЙ АНАЛИЗ СТЕПНОЙ ФЛОРЫ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Дан краткий анализ таксономической, поясно-зональной, хорологической структуры флоры степей Байкало-Ленского заповедника, проведено сравнение степей заповедника с другими степными районами Сибири, выделены отличающиеся по флористическому составу участки степей заповедника и объяснены причины их различий.

**Ключевые слова:** Байкало-Ленский заповедник; степная флора; влияние оледенения.

В состав территории Байкало-Ленского государственного природного заповедника (Б-ЛГЗ) входит часть северо-западного побережья Байкала (от мыса Онхой до мыса Елохин), южная треть Байкальского хребта и бассейны верховьев рр. Лена, Тонгода и Киренга (660 тыс. га). На подавляющей части территории заповедника господствует светлохвойная тайга. Но благодаря специфическому сочетанию орографических, эдафических и климатических факторов на побережье и восточном макросклоне Байкальского хребта сформировались условия, благоприятные для существования степной растительности. Несмотря на то что степи занимают менее 10% территории заповедника (рис. 1), степные виды дают четверть всего флористического богатства Б-ЛГЗ.

Флора степей заповедника насчитывает 242 вида и подвида сосудистых растений, относящихся к 124 родам и 36 семействам. Из них преобладающее большинство (219 видов, или 90,5%) относится к видам степного комплекса флоры [1, 2]. Семейственно-видовой спектр степной флоры Б-ЛГЗ выглядит следующим образом (рядом с названием семейства проставлен его ранг): 1. Asteraceae – 38; 2. Poaceae – 33; 3. Rosaceae – 22; 4. Fabaceae – 17; 5–6. Brassicaceae – 13; 5–6. Caryophyllaceae – 13; 7–8. Cyperaceae – 9; 7–8. Liliaceae s. l. –

9; 9–12. Umbelliferae – 7; 9–12. Boraginaceae – 7; 9–12. Lamiaceae – 7; 9–12. Scrophulariaceae – 7.

Первые 10 семейств дают 168 видов, или 69% видового богатства степной флоры Б-ЛГЗ, а сам спектр в целом характерен для умеренной области Голарктики, хотя весьма своеобразен и отличается как от семейственного спектра степной флоры Южной Сибири, так и от аналогичных спектров отдельных степных районов – Ольхонского, Приангарского и Южно-Бурятского [2]. В частности, в нем повышено положение семейств Rosaceae, Caryophyllaceae, Liliaceae, Cyperaceae. Снижен ранг Fabaceae и Lamiaceae (положение последнего семейства совпадает с таковым лишь в семейственно-видовом спектре флоры Приангарского степного района). Причинами этого являются расположение территории заповедника к северу от основных степных участков Южной Сибири, своеобразие местного климата и влияние лесного окружения, т.к. степи Б-ЛГЗ имеют малую площадь и на них существенно проявляется крайнее уклонение состава ценозов [3. С. 10], а также исторические причины, подробнее оговоренные ниже.

Распределение видов и подвидов степной флоры Байкало-Ленского заповедника по поясно-зональным группам [1, 2] отражено в табл. 1.

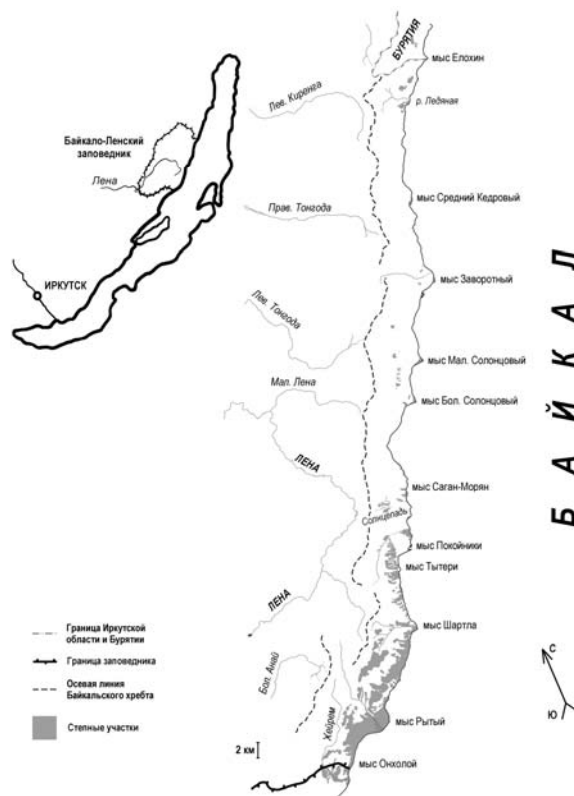


Рис. 1. Распределение степных участков по территории Байкало-Ленского государственного природного заповедника

Количество и процентные показатели участия поясно-зональных групп в степной флоре Байкало-Ленского заповедника

Поясно-зональная группа	Количество видов	От общего количества видов степей Б-ЛГЗ, %
Лесостепная	90	37,2
Горно-степная	82	33,9
Собственно степная	46	19,0
Пустынно-степная	1	0,4
Придаточные виды: всего	23	9,5
светлохвойно-лесная	11	
луговая	3	
горная общепоясная	3	
гипарктомонтанная	2	
синантропная	2	
альпийская (высокогорная)	1	
тундрово-высокогорная	1	
ИТОГО	242	100

Основу степной флоры Б-ЛГЗ составляют представители лесостепной и горно-степной поясно-зональных групп, объединяющие 71% флористического состава степей заповедника. Сходные данные получены Г.А. Пешковой [2] для флоры Ольхонской степи, где эти две поясные группы включают 72,5% флористического богатства (37,4% лесостепная и 35,1% горно-степная) Приангарской (72,2% = 42,0 лесостепная +30,2% горно-степная) и Южно-Бурятской степей (65,4% при равном участии обеих групп).

Из видов других флористических комплексов, представленных в степях Байкало-Ленского заповедника, интересны «горные» *Draba cinerea* Adams, *Festuca ovina* subsp. *sphagnicola* (B. Keller) Tzvelev и *Carex rupestris* All., встречающиеся в составе степной растительности нижнего горного пояса Байкальского хребта, а также *Helictotrichon mongolicum* (Roshev.) Hern., отмеченный в подгольцовых степях юга заповедника. С другой стороны, такие степные виды, как *Poa attenuata* Trin., *Dryas oxyodonta* Juz., *Dryas sumnevicii* Serg., *Thymus eravinensis* Serg., *Th. baicalensis* Ser. и *Neotorularia humilis* (C. A. Meyer) Hedge et J. Leonard найдены в высокогорьях, а *Carex melanantha* C. A. Meyer, *Isatis oblongata* DC., *Thlaspi cochleariforme* DC. и *Scrophularia incisa* Weinm. произрастают преимущественно по береговым валам Байкала, где климатические условия приближаются к условиям гольцов. *Patrinia rupestris* (Pallas) Dufr. и *Vicia olchonensis* (Peschkova) Nikiforova отмечены как в гольцах, так и на побережье. Такое взаимопроникновение высокогорной и степной флоры на территории заповедника свидетельствует об обмене элементами в процессе исторического развития.

Ботанико-географический анализ показал автохтонный характер флоры степей заповедника: 64% видов и подвидов имеют азиатский ареал, причем виды южно-сибирского распространения и узколокализованные прибайкальские эндемики составляют 22% всех видов степной флоры заповедника.

Анализ распространения степных растений по ареалу степей Б-ЛГЗ выявил три группы видов:

1) «сплошная» – 74 вида и подвида (31% флоры степей Б-ЛГЗ), встречающихся на всех степных участках заповедника: от южной границы до северной, причем большинство из них постоянно или часто;

2) «южная» – 142 вида и подвида (59%), тяготеющих к южным участкам степей Б-ЛГЗ, из них у 67 видов (28% видового богатства степей заповедника) ареал ограничен мысами Онхой – Саган-Морян (в том числе и единственного пустынно-степного вида Б-ЛГЗ – *Artemisia monostachya* Bunge ex Maxim.), 33 (14%) проникают дальше на север до мысов Солонцовых, но при этом чаще встречаются на юге, а 42 вида (17%), имея центр ареала<sup>1</sup> на юге заповедника, «шлейфом» с уменьшающейся встречаемостью проникают до мыса Заворотного и (8 видов) далее на север до р. Малой Ледяной;

3) «северная» – 26 видов (11%), тяготеющих к северной половине заповедника; из них у 15 центр ареала располагается между мысами Покойники-Заворотный (т.е. частично заходит на южную «половину»), а 11 южнее мыса Саган-Морян не встречаются.

Таким образом, кроме довольно четких разновеликих групп в зависимости от широтного (с севера на юг) распространения степных видов по ареалу степей Б-ЛГЗ, обозначилась флористическая граница – мыс Саган-Морян, – которая отделяет южную «половину» степей заповедника от северной. Если вспомнить, что как раз по долине Солнцапад в плейстоцене происходил спуск ледникового «языка» с долины Лены, то наличие такой границы становится более понятным [4]. Ледниковый «язык» и связанное с ним охлаждение прилегающих районов явилось существенной преградой для проникновения степных видов с южной части нынешней территории Б-ЛГЗ на северную.

Во всех вышеназванных группах основу составляют растения с азиатским общим распространением. Но в первой группе («сплошной») преобладание азиатских видов над широкоареальными<sup>2</sup> почти не выражено (соотношение, соответственно, 51 : 49%). В группах с тяготением к южной или северной частям степей Б-ЛГЗ азиатские виды явно доминируют: в «южной» группе соотношение азиатских видов к широкоареальным составляет 70 : 30%, в «северной» – 69 : 31%. Значительная степень автохтонности специфичных групп степных видов на территории заповедника не случайна и говорит о большей их древности. Флористическое богатство «южной» группы степных видов выше, что свидетельствует о меньшем воздействии похолодания на состав степных комплексов южной части современной территории заповедника, в то время как обеднение

северных участков степей Б-ЛГЗ в ледниковый период было выражено сильнее.

Сравнение флоры степей Б-ЛГЗ с флорами Приангарской, Южно-Бурятской и Ольхонской степей с использованием канонического уравнения Престона и коэффициента сходства [5] показало следующее. Наибольшее сходство (62,1%) обнаруживается между флорами степных «островов» Б-ЛГЗ и Ольхонской степи. Менее схожа флора степей Б-ЛГЗ с флорой Приангарской степи – 51,8% и Южно-Бурятской степи – 53,7%. Средний уровень сходства степей заповедника с Приангарским и Южно-Бурятским степными районами объясняется ранним обособлением [6] и современной удаленностью их друг от друга. Но Приольхонские степи и степные острова Б-ЛГЗ территориально непосредственно прилегают друг к другу и должны быть взаимосвязаны в своем развитии, в то же время сходство их флор ниже ожидаемого. Сравнимые флоры являются частями единой общей флоры лишь в том случае, когда их сходство превышает 73% [5]. Если данный показатель ниже, то для сопредельных территорий, какими являются Ольхонская степь и степи Б-ЛГЗ, это означает несбалансированность видового состава флор вследствие особого генезиса [5. С. 174].

Причинами, обусловившими существенные различия в составе флор степей Приольхонья и их северного форпоста – современных степей Б-ЛГЗ, – являются исторические и современные физико-географические условия: воздействие похолодания климата и оледенения; сейсмогенные трансформации рельефа северо-западного побережья оз. Байкал и Байкальского хребта [7, 8]; более холодный и влажный, чем в Приольхонье, современный климат. Здесь не сохранилось большинства свойственных Приольхонским степям реликтов третичной ксерофитной флоры [2], а древние степные сообщества из-за похолодания климата и горного оледенения в плейстоцене были смещены в нижние пояса, где в обедненном виде, захватив и некоторых «альпийцев», сохранились на карбонатных породах по восточному макросклону. Но оледенение Байкальского хребта не было сплошным, а в южной части хребта отсутствовало вовсе [4, 9]. Поэтому, во-первых, условия существования степей в плейстоцене были неодинаковыми в южной и северной половинах современной территории заповедника, а во-вторых, в высокогорных рефугиумах его южной части смогли сохраниться наиболее криофитные горностепные виды, которые затем, после схода ледника, так и остались в высокогорьях. Особенно показателен в этом отношении вид *Dryas sumneviczii*. В заповеднике встречается особая его форма, имеющая почти голые сверху листовые пластинки. Произрастает эта дриада на карбонатах в гольцах Байкальского хребта, а также небольшими участками на выходах карбонатных пород среди темнохвойной тайги по склону отрога в верховьях р. Правая Киренга в условиях гумидного климата. Последнее местонахождение, несомненно, является реликтовым.

Таким образом, потеря опушения на листьях *Dryas sumneviczii* была вызвана, видимо, повышением влажности среды его обитания, в то время как в условиях рефугиума Приольхонья климат остался аридным, а значит, опушение листовых пластинок *Dryas sumnevic-*

*zii* не изменилось. Еще одним примером может служить горно-степной вид *Saussurea schanginiana* (Wydler) Fischer ex Herder, встречающийся на Байкальском хребте только в гольцах, в то время как в Приольхонье он произрастает на побережье Байкала. Но современные высокогорные местообитания *Saussurea schanginiana* на Байкальском хребте являются, скорее всего, вторичными, т.к., спустившись в плейстоцене под влиянием ледника до берега Байкала, этот вид «вынужден» был позднее «вернуться» в высокогорья в условиях изменившегося климата и исчезновения его местообитаний «под натиском» лесов.

В настоящее время доказано сопряженное развитие мезофильных и ксерофильных флор на территории Сибири с палеогена [1, 2, 10]. В плиоцене травянистые сообщества, близкие по составу к современным степям бореального пояса, сформировались на вершинах гор Алтае-Ангарской страны, широкой зональной полосой проходили в Предбайкалье. Степи и леса на Байкальском хребте и северо-западном побережье Байкала существовали и в течение ледникового периода. Массивы лесов тогда то сокращались вследствие криоаридизации, уступая господство сообществам травянистых криофитов, то укрепляли свои позиции<sup>3</sup>. Происходила и переработка видового состава сообществ. В голоцене по мере становления современного климата (более теплого и влажного) площадь степных сообществ сокращалась, уступая место лесам [1, 10, 11]. По мере увеличения конусов выноса рек степи перемещались на их концевые участки, а остальная площадь зарастала деревьями. Степные сообщества на периферии конусов выноса северной половины заповедника в настоящее время являются только стадией на пути залесения этих форм рельефа и способны существовать лишь при сочетании определенных факторов среды: сухая холодная адвекция с Байкала на нагретую сушу при дневном бризе [12], близкое залегание грунтовых вод, песчано-галечный субстрат. Значительное участие в формировании этих своеобразных растительных сообществ (тундро-степей, криофильных степей) принимают лишайники (в том числе и высокогорные виды). Они создают первичный биотоп на галечной основе, где затем могут поселяться сосудистые растения. Флора этих степей складывалась также за счет наиболее ксерофильных лесных и петрофильных видов, а также немногих сниженных альпийцев, нашедших подходящие для себя условия. На склонах степи остались лишь в виде «марьян» по карбонатам в лесном окружении. Сейчас такую картину можно наблюдать на мысах северной половины заповедника. Кроме климатических факторов, абсолютному преобладанию лесов в северной половине прибрежной части Б-ЛГЗ в настоящее время способствуют и подстилающие породы кислого состава [13, 14].

На юге заповедника, где влияние оледенения не было столь катастрофичным, как в северной половине, а в настоящее время количество осадков ниже и карбонатные породы распространены более широко, обширнее представлены и степи. Конусы выноса сплошь или по большей части степные, степи распространяются и на склоны южных экспозиций. Здесь степи – это уже коренные, а на карбонатных породах, по-видимому, доледниковые реликтовые сообщества<sup>4</sup>. Но равновесие

между степной и лесной растительностью неустойчиво и зависит от флюктуаций влажности климата. Так, даже в течение небольшого, по меркам существования растительных сообществ, периода (за последние 50–60 лет) наблюдается сужение степных участков на склонах между мысами Рытый–Шартла, массовое появление подроста светлохвойных пород среди степных сообществ. Закономерно предположить, что такие колебания климата, а значит смещение границы леса и степи, происходили и в прошлом, вызвав обогащение степных сообществ лесными растениями.

Таким образом, на территории Байкало-Ленского заповедника существуют различные по возрасту, генезису и степени трансформации комплексы степной растительности: степи склонов южной половины (от мыса Онхой до мыса Саган-Морян), степные маряны среди лесов на склонах северной части Б-ЛГЗ, степи конусов выноса южной половины заповедника и степи окончаний мысов северной половины заповедного побережья. Наиболее молодыми и обедненными из них являются степные участки по периферии выдающихся в Байкал северных мысов. Степные маряны на склонах,

вероятно, можно отнести к реликтовым, но весьма трансформированным. Степи конусов выноса южной половины заповедного побережья довольно богаты видами, но относительно молоды, и, по-видимому, не имеют реликтового возраста. И, наконец, наиболее древними, наименее трансформированными и максимально сходными с реликтовыми степями Приольхонья являются горные (склоновые) степи южной половины заповедника.

Все вышесказанное согласуется с мнением Г.А. Пешковой [2], предложившей относить южную половину Прибайкалья к Южно-Сибирской горной области, а северную – к Байкало-Джугджурской согласно природного районирования Восточной Сибири В.Б. Сочава и др. [15]. Но границу между ними на западном побережье Байкала лучше провести по мысу Саган-Морян, а не по мысу Шартла. Это подтверждает и сравнение флористических списков двух участков степей Б-ЛГЗ (к югу и к северу от мыса Саган-Морян): величина коэффициента сходства [5] равна 61%, т.е. между флорами северной и южной степных «половин» Байкало-Ленского заповедника преобладают различия.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> Под центром ареала здесь подразумевается та часть территории Б-ЛГЗ, где данный вид встречается наиболее часто и с наибольшим обилием.
- <sup>2</sup> Виды голарктического, евразийского, евро-сибирского, американо-азиатского распространения.
- <sup>3</sup> Л.И. Малышев и Г.А. Пешкова связывают наступление леса с похолоданием климата в плейстоцене, а расширение площадей степи – с потеплением. Согласно нашим умозаключениям (во всяком случае, в пределах территории Байкало-Ленского заповедника), происходил скорее обратный процесс [1].
- <sup>4</sup> Д.И. Скало (1963, цит. по: [1. С. 165]) привел доказательство кальцефильной природы степных растений. В бассейне верховий Лены на карбонатных красноцветных породах по крутым склонам ксерофитные травянистые сообщества встречаются даже среди гумидной тайги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука, 1984. 264 с.
2. Пешкова Г.А. Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. 192 с.
3. Раменский Л.Г. Избранные работы: Проблемы и методы изучения растительного покрова. Л.: Наука, 1971. 334 с.
4. Ламакин В.В. По берегам и островам Байкала. М.: Наука, 1965. 191 с.
5. Малышев Л.И. Количественная характеристика флоры Путорана // Флора Путорана. Новосибирск, 1976. С. 163–186.
6. Попов М.Г. О взаимоотношении леса (тайги) и степи в Средней Сибири // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1953. Т. 58, № 6. С. 81–95.
7. Уфимцев Г.Ф. Геоморфологическая практика в Прибайкалье. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1995. 148 с.
8. Чепизубов А.В., Мельников А.И., Столповский А.В., Баскаков В.С. Палеосейсмодислокации и палеоземлетрясения в пределах Байкало-Ленского заповедника // Труды государственного природного заповедника «Байкало-Ленский». Иркутск, 2003. Вып. 3. С. 6–18.
9. Флоренсов Н.А., Олюнин В.Н. Рельеф и геологическое строение // Предбайкалье и Забайкалье. М., 1965. С. 23–90.
10. Белова В.А. Палинологическое обоснование палеогеографических изменений Байкальской котловины в позднем кайнозое // Динамика Байкальской впадины. Новосибирск, 1975. С. 251–258.
11. Шейнман В.С., Антипов А.Н. Байкальская палеоклиматическая летопись: дискуссионные вопросы ее возможной корреляции с древними оледенениями гор Сибири // География и природные ресурсы. 2007. № 1. С. 5–13.
12. Ладейщиков Н.П. Сезонные метеорологические процессы и климатическое районирование // Динамика Байкальской впадины. Новосибирск, 1975. С. 11–43.
13. Лукичева А.Н. Закономерности вертикальной поясности растительности, связанные с особенностями рельефа и горных пород (на примере Байкальского хребта) // Геоботанические исследования и динамика берегов и склонов на Байкале. Л., 1972. С. 3–70.
14. Геологическая карта Иркутской области и сопредельных территорий. 1 : 500 000 / Сост. З.М. Анисимова, А.А. Подвезко, С.В. Черемисин; Под ред. В.Г. Кузнецова, П.М. Хренова. М.: ГУТК, 1982.
15. Сочава В.Б., Ряшин В.А., Белов А.В. Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1963. Вып. 4. С. 19–24.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 27 февраля 2009 г.