

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Н.В. СТЕПАНЦОВА

BIOMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF BAIKALO-LENSKY STATE NATURE RESERVE FLORA

N.V. STEPANTSOVA

ФГУ «Государственный природный заповедник «Байкало-Ленский», 664050 Иркутск, ул. Байкальская, 291Б
Baikalo-Lensky State Nature Reserve, 664050 Irkutsk, Baikalskaya st., 291B
Fax: +7 (3952) 35-13-50; e-mail: nadia@irk.ru; blgz@narod.ru

Проанализирована биоморфологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника и отдельных ее флористических комплексов на основе подходов К. Раункиера и И.Г. Серебрякова. Рассмотрены некоторые биоморфы, отражающие экстремальные климатические условия, а также эcobиоморфы, характеризующие эдафотопические условия ведущих флористических комплексов.

Ключевые слова: флора, биоморфа, эcobиоморфа, Байкало-Ленский заповедник.

Biomorphological structure of Baikalo-Lensky State Nature Reserve flora and its separate floristic complexes was analyzed by means of K. Raunkier's and I.G. Serebryakov's approaches. Some biomorphs reflecting extreme climatic conditions, as well as some ecobiomorphs reflecting edaphotopic conditions of the leading floristic complexes were considered.

Key words: flora, biomorph, ecobiomorph, Baikalo-Lensky State Nature Reserve.

Территория Байкало-Ленского государственного природного заповедника (Б-ЛГЗ) площадью 660 тыс. га охватывает степные, лесо-степные и лесные участки северо-западного побережья Байкала от мыса Онхой до мыса Елохин, высокогорья южной трети Байкальского хребта, а также таежные и болотные массивы в верховьях бассейнов рек Лена

и Киренга. Флора заповедника и его ближайших окрестностей насчитывает 956 видов и подвидов сосудистых растений, относящихся к 356 родам и 86 семействам. Пестрота экологических условий территории Б-ЛГЗ, длительная история флорогенеза определили сложность биоморфологической структуры его флоры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Жизненная форма (биоморфа) — это комплекс морфологических признаков, связанных с ритмом развития, отражающих приспособленность вида к современным и прошлым условиям среды в целом, ко всему комплексу факторов местообитания. Жизненная форма вырабатывается в процессе длительной эволюции растений, её признаки закрепляются в генотипе и проявляются в онтогенезе растений при наличии подходящих условий (Серебряков, 1962; Серебрякова, 1972). Эcobиоморфа — совокупность видов, имеющих сходные формы роста, биологические ритмы, а

также эколого-физиологические, в том числе приспособительные и средообразовательные, особенности, полученные в процессе естественного отбора в определенных условиях внешней и биоценотической среды. Сходство обусловлено чаще адаптивной конвергенцией (Быков, 1962, 1988; Лавренко, Свешникова, 1965).

При биоморфологическом анализе флоры Байкало-Ленского заповедника использованы системы жизненных форм К. Раункиера (Raunkiaer, 1905) и И.Г. Серебрякова (1962, 1964). В основу первой системы положены приспособления растений

к перенесению неблагоприятных условий, в частности, низких осенне-зимних температур. Положение почек возобновления имеет глубокий биологический смысл, так как защита меристем обеспечивает непрерывное существование особи в условиях резко переменной среды. Коррелятивно этот признак связан с целым рядом других, поскольку зависит от приспособления растений ко всему комплексу факторов среды (Горышкина, 1979). Система И.Г. Серебрякова основана на предпосылке об адекватности структуры и функции: габитус какой-либо группы растений является результатом исторического развития в определенных почвенно-климатических условиях и выражает приспособленность к данным условиям. Важнейшим структурно-биологическим признаком, определяющим габитус растения, является сравнительная длительность жизненного цикла главной

оси и заменяющих ее основных надземных скелетных осей растения. Этот признак положен в основу классификации жизненных форм И.Г. Серебрякова. Дополнительными признаками служат кратность плодоношения и характер питания. При анализе жизненных форм растений Байкало-Ленского заповедника к вниманию принимались биоморфы взрослых растений, прошедших развитие в оптимальных для каждого вида (в пределах заповедника) условиях. Для уточнения характеристики эколого-биоморфологической структуры рассмотрены отдельные экобиоморфы (Быков, 1988). Флористические комплексы выделены в соответствии с подходами Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984).

Цель данной работы — анализ биоморфологической структуры флоры Байкало-Ленского заповедника.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно системе К. Раункиера, все виды флоры Байкало-Ленского заповедника можно распределить по 5 основным типам жизненных форм:

1. Фанерофиты — 59 видов и подвидов (6 % флористического состава Б-ЛГЗ).
2. Хамефиты — 73 вида и подвида (8 %).
3. Гемикриптофиты — 387 видов и подвидов (41 %).
4. Криптофиты — 358 видов и подвидов (37 %).
5. Терофиты — 79 видов (8 %).

Соотношение биологических типов К. Раункиера в какой либо области может служить индикатором её климата (Серебряков, 1964). Процентное соотношение биоморф К. Раункиера во флоре Байкало-Ленского заповедника в целом, а также в отдельных флористических комплексах показано в табл. 1.

В целом, для флоры Байкало-Ленского заповедника характерно господство растений, переживающих неблагоприятный период в приземном слое и под землей (под водой), что обусловлено такими свойствами климата исследуемой территории, как

довольно суровые, продолжительные и многоснежные зимы, сравнительно короткий вегетационный сезон. Эти же признаки вызвали малочисленность фанерофитов: на территории заповедника присутствуют лишь типичные для таежной полосы бореальной области древесные и кустарниковые растения. Район исследования расположен в составе южно-таежной подзоны, где господствуют растительные сообщества, сложенные многолетними растениями. Эти сообщества являются вполне сбалансированными и устойчивыми при отсутствии катастрофических воздействий. Терофитами здесь могут быть лишь адвентивные однолетники, поселяющиеся или на первичных, или на преобразованных человеком местообитаниях. Занос растений на территорию заповедника незначителен, нарушенных местообитаний мало, а адвентивные однолетние растения не выдерживают конкуренции с аборигенными многолетниками. Все это обусловило малочисленность терофитов в заповеднике.

Таблица 1

Соотношение биоморф по системе К. Раункиера во всей флоре Байкало-Ленского заповедника и отдельных флористических комплексах

Биоморфа	Вся флора Б-ЛГЗ, %	Лесной комплекс, %	Степной комплекс, %	Высокогорный и монтанный комплексы, %	Азональный комплекс, %
Фанерофиты	6	17	1	11	1
Хамефиты	8	6	8	15	-
Гемикриптофиты	41	20	60	57	24
Криптофиты	37	52	24	22	67
Терофиты	8	5	7	2	8

При рассмотрении соотношений биоморф различных флористических комплексов видно, что преобладание криптофитов отмечается в лесном и аazonальном комплексах, преобладание гемикриптофитов — в степном и «горном». Растения лесного и аazonального комплексов развиваются в условиях повышенного увлажнения или в водной среде, где обстановка для роста довольно стабильна. Почвенный слой в лесах развит, присутствует лесная подстилка, запасы влаги достаточны благодаря высокому снежному покрову зимой и затеняющему воздействию древесно-кустарникового яруса летом, перепады температур и влажности невысоки. Для части лесных растений характерно раннее подснежное развитие, перезимовывание с зелеными листьями и накопление запаса питательных веществ в специализированных органах — корневищах, луковичках, клубнях. Последняя черта характерна и для растений аazonального комплекса.

Степные и горные растения вынуждены существовать в жестких, динамичных условиях среды при дефиците влаги и/или тепла, тонком почвенном слое и высокой каменистости субстрата, частых ветрах и перепадах температур; вегетационный сезон здесь укорочен из-за заморозков, поздних весной и ранних осенью. Следовательно, биоморфа гемикриптофитов наиболее подходит для данных условий: почки возобновления гемикриптофитов находятся близ поверхности почвы, что позволяет чутко реагировать на погодные изменения и соответственно этому регулировать развитие растения. Для высокогорий свойственна также биоморфа хамефитов — кустарниковых, полукустарниковых и травянистых приземистых растений, зачастую имеющих компактное кустовидное или подушковидное строение. Довольно высокий процент фанерофитов в высокогорном и горном общепоясном комплексе флоры Байкало-Ленского заповедника обусловлен особенностями Байкальского хребта, где наиболее развит подгольцовый пояс при максимальной редукции гольцового.

Распределение видов флоры Байкало-Ленского заповедника по биоморфам системы И.Г. Серебрякова (содержащей ограниченную и слегка видоизмененную задачами исследования выборку) отражено в табл. 2.

Травянистые растения в Байкало-Ленском заповеднике по числу видов преобладают над деревянистыми, что вообще является типичной чертой бореальной области Голарктики. Растения с полностью или частично одревесневающими побегами составляют в заповеднике 13 % общего количества видов. Для сравнения, во флоре Сунтар-Хаята на-

считывается свыше 16 % деревянистых растений (Юрцев, 1968), во флоре Витимского заповедника — 15 % (Чечеткина, Малышев, 2005), во флоре лесостепи западного Забайкалья — 13 % (Рупышев, 2000), во флоре хребта Улан-Бургасы — 12.7 % (Пыхалова, 1999), во флоре Присаянья — 9 % (Верхозина, 2004), во флоре Сибири в целом — 8.5 % (Флора Сибири, 1987–2003). Даже из этих выборочных данных видна тенденция возрастания процента деревянистых растений в сравнительно гумидных горно-лесных флорах. Среди деревянистых растений Байкало-Ленского заповедника кустарники, кустарнички и полукустарники составляют 80 %, деревья — 20 %; вечнозеленые деревянистые растения — 21 %, летнезеленые — 78 %. Среди травянистых растений лидируют наземные автотрофные поликарпики — 73 % флористического богатства заповедника. В целом, среди видов исследуемой флоры господствуют летнезеленые растения — 95 %; вечнозелеными являются 3 %; видов с зимующими зелеными листьями — 2 %. Это закономерное следствие существования растений исследуемой территории в условиях умеренного, с периодом зимнего покоя растений климата, горного рельефа, преобразующего климатические факторы, и достаточно мощного эдификаторного воздействия тайги.

Сравнение биоморфологических структур ведущих флористических комплексов заповедника показало следующее (табл. 3).

Наибольший процент деревянистых растений содержит лесной комплекс видов Б-ЛГЗ, ненамного отстает высокогорный и горный общепоясной, однако в последнем значительно меньше деревьев. В степном комплексе флоры деревья отсутствуют, а деревянистые растения представлены небольшим количеством кустарников и полукустарников. Во всех комплексах, как среди деревянистых, так и среди травянистых растений лидируют летнезеленые. Процент вечнозеленых и зимующих растений выше всего в лесном комплексе.

Наиболее ярко почвенно-климатические условия какого-либо района отражает состав и структура наземных травянистых автотрофных поликарпиков. Так, в целом по заповеднику к этой группе биоморф относится 73 % видов растений, соотношение между вегетативно подвижными и вегетативно неподвижными среди них составляет 43 : 30. При рассмотрении ведущих флористических комплексов видно, что наибольший процент данная группа биоморф дает в степном комплексе (84 %), меньше — в высокогорном и горном общепоясном (80 %) и еще меньше в лесном (73 %). Вегетативно подвижные травы преобладают в лесном комплексе и комплексе высоко-

Биоморфологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника

Биоморфа	Кол-во видов	% от общего числа видов флоры Б-ЛГЗ
1. Деревья	12	1.3
1.1. Вечнозеленые	4	
1.2. Летнезеленые	8	
1.2.1 Хвойные	2	
1.2.2. Лиственные	6	
2. Кустарники	63	6.6
2.1. Деревья-кустарники	13	
2.1.1. Вечнозеленые	1	
2.1.2. Летнезеленые	12	
2.2. Кустарники	50	9
2.2.1. Вечнозеленые	5	
2.2.2. Летнезеленые	44	
2.2.3. Летнезеленые зимующие	1	
3. Кустарнички	25	2.6
3.1. Вечнозеленые	12	
3.2. Летнезеленые	10	
3.3. Летнезеленые зимующие	3	
4. Полукустарники	6	0.6
4.1. Прямостоячие	5	
4.2. Лианоидные	1	
5. Полукустарнички	20	2.1
6. Многолетние (преимущественно поликарпические) автотрофные травы	742	77.6
6.1. Водные	30	
6.2. Земноводные	22	
6.3. Наземные	690	72.2
6.3.1. Короткокорневищные	235	24.6
6.3.2. Длиннокорневищные	162	16.9
6.3.3. Стержнекорневые	130	13.6
6.3.4. Плотнoderновинные	54	
6.3.5. Корневищно-рыхлодерновинные	27	
6.3.6. Рыхлодерновинные	19	
6.3.7. Луковичные	18	
6.3.8. Клубнеобразующие	14	
6.3.9. Кистекокорневые	12	
6.3.10. Ползучие	13	
6.3.11. Корнеотпрысковые	6	
7. Многолетние насекомоядные травы	6	0.6
8. Многолетние сапрофиты	3	0.3
9. Паразиты	4	0.4
10. Малолетние монокарпические автотрофные травы	75	7.8

горных и горных общепоясных видов, в степном же лидируют вегетативно неподвижные многолетние травы (см. табл. 3).

Дополнительные характеристики условий произрастания растений ведущих флористических комплексов поможет получить рассмотрение некоторых биоморф. Для растений, произрастающих в

жестких, динамичных условиях среды, характерны биоморфы стланик и растения-подушки. Их могут образовывать травянистые, полудревесневеающие и одревесневеающие (кустарниковые) растения ксерофильной, крио- или психрофильной экологии. Меньшей по степени проявления признаков, но сходной по приспособительному и средопретобра-

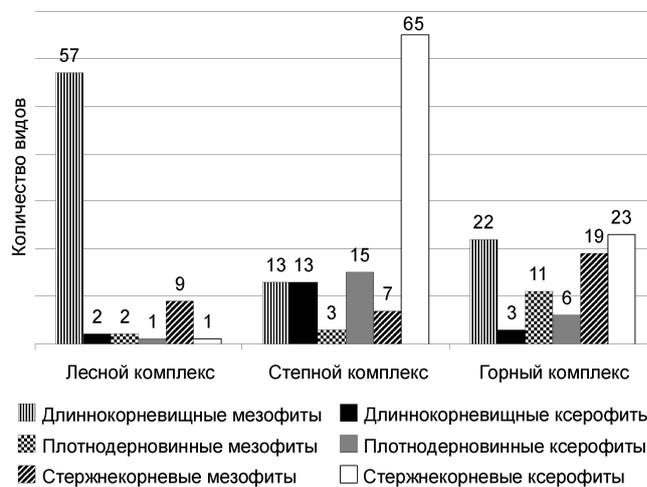
Соотношение типов и групп биоморф ведущих флористических комплексов Байкало-Ленского заповедника

Соотношения типов и групп биоморф	Лесной комплекс, % от числа видов комплекса	Степной комплекс, % от числа видов комплекса	Высокогорный и горный общепоясной комплекс, % от числа видов комплекса
Соотношение деревянистые : травянистые	22 : 78	9 : 91	18 : 82
Соотношение деревья : кустарники	39 : 61	0 : 100	7 : 93
Соотношение деревянистые вечнозеленые : деревянистые летнезеленые	23 : 77	14 : 86	22 : 78
Соотношение вечнозеленые : зимующие : летнезеленые	6 : 5 : 89	1 : 1 : 98	5 : 2 : 93
Соотношение наземных автотрофных поликарпических трав вегетативно подвижных : вегетативно неподвижных	54 : 19	39 : 45	45 : 35
Всего наземных травянистых автотрофных поликарпиков	73	84	80

зующему характеру является биоморфа компактно-го, плотного куста, который может формироваться у психрофильных растений.

Экологический смысл этих биоморф заключается в сохранении тепла (высокогорья) или влаги (степи) внутри компактных кустов и подушек, локальному накоплению опада, а, следовательно, и запаса питательных веществ в поле растения, задержанию снега и мелкозема при ветрах. Формирование таких биоморф происходит под влиянием недостатка тепла или влаги, дефицита азотистых веществ (Прокопьев, 2001), кратковременности вегетационного сезона, необходимости укрывать почки возобновления от низких температур не только в зимнее, но и в весенне-осеннее время. Поэтому вполне естественно наличие растений этих биоморф в высокогорьях, на открытых склонах и в горных степях Байкало-Ленского заповедника, особенно находящихся под охлаждающим воздействием Байкала. Вместе с тем, такие экстремальные условия характерны только для отдельных, сравнительно небольших по площади участков заповедника, поэтому видовой состав растений названных биоморф не превышает 10 % (92 вида флоры Б-ЛГЗ).

Охарактеризовать почвенно-грунтовые условия и увлажнение местообитаний растений ведущих флористических комплексов Байкало-Ленского заповедника можно с помощью экобиоморф. Это поликарпические наземные травы: длиннокорневищные мезофитные и ксерофитные, плотнодерновинные мезофитные и ксерофитные, стержнекорневые мезофитные и ксерофитные (рисунок). Длиннокорневищные мезофитные травы приурочены к хорошо аэрируемым влажным почвам (Вильямс, 1922), ксерофитные — к рыхлым грунтам. Поэтому наибольшее видовое богатство длиннокорневищных мезофитов наблюдается в лесном комплексе флоры Б-ЛГЗ, неплохо представлены они также



Распределение видов основных флористических комплексов Байкало-Ленского заповедника по наиболее показательным экобиоморфам наземных травянистых поликарпиков

в высокогорном и горном общепоясном комплексе. В степном комплексе длиннокорневищных мезофитов и ксерофитов поровну. Плотнoderновинные ксерофиты характерны для степей, где наблюдается большинство из произрастающих в заповеднике растений данной экобиоморфы. Стержнекорневые ксерофильные растения свойственны теплым воздухопроницаемым почвам с глубоким уровнем грунтовых вод. Их видовая насыщенность и обилие особенно возрастают в степных и лесостепных районах (Голубев, 1960). В заповеднике стержнекорневые ксерофиты также доминируют в степях. Подавляющее большинство стержнекорневых растений гор (все ксерофиты и половина мезофитов) встречаются на каменистых грунтах, где мощная корневая система служит для глубокого проникновения в субстрат и закрепления растения, сохраняет почки возобновления при подвижках грунта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Соотношение биологических типов К. Раункиера во флоре Байкало-Ленского заповедника характеризует ее как лесную умеренно-холодной зоны и вполне отвечает современным климатическим условиям. Биоморфологическая структура флоры заповедника в целом характерна для гумидных бореальных голарктических флор. Специфика набора биоморф отдельных флористических комплексов

обусловлена отличиями экологических условий соответствующих биотопов. Существенную роль в отборе биоморф растений степного и «горного» комплексов флоры заповедника сыграла значительная каменистость грунтов степей и высокогорий на фоне сниженной общей суммы годовых температур и их сезонной контрастности.

ЛИТЕРАТУРА

- Быков Б.А. Доминанты растительного покрова Советского Союза. Алма-Ата, 1962. Т. 2. 435 с.
- Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата, 1988. 245 с.
- Верхозина А.В. Флора сосудистых растений Присяяния в пределах Иркутской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2004. 16 с.
- Вильямс В.Р. Естественно-исторические основы луговодства или луговедение // Общее земледелие. 1922. Ч. II. С. 12–35.
- Голубев В.Н. К эколого-морфологической характеристике жизненных форм травянистых растений лесостепи Западной Сибири // Бот. журн. 1960. Т. 45. № 7. С. 979–995.
- Горышкина Т.К. Экология растений. М., 1979. 368 с.
- Лавренко Е.М., Свешникова В.М. О синтетическом изучении жизненных форм на примере степных дерновинных злаков // Журн. общ. биол. 1965. Т. 26. № 3. С. 261–275.
- Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири: Предбайкалье и Забайкалье. Новосибирск, 1984. 264 с.
- Прокопьев Е.П. Экология растений. Томск, 2001. 340 с.
- Пыхалова Т.Д. Структура и экологические особенности флоры хребта Улан-Бургасы (Западное Забайкалье): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 1999. 20 с.
- Рупышев Ю.А. Состав и структура флоры сосудистых растений лесостепи Западного Забайкалья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 2000. 22 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М., 1962. 378 с.
- Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3. С. 146–208.
- Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // Итоги науки и техники. Серия «Ботаника». М., 1972. Т. 1. С. 84–168.
- Флора Сибири: в 14 т. Новосибирск, 1987–2003.
- Чечеткина Л.Г., Малышев Л.И. Сосудистые растения // Биота Витимского заповедника: флора. Новосибирск, 2005. С. 32–72.
- Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968. 235 с.
- Raunkiaer Ch. Types biologiques pour la géographie botanique // Forhandl. Kgl. Dansk. Vidensk. Selskab. 1905. Т. 5. P. 347–437.