

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФЛОРЫ БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Н.В. Степанцова

ФГУ "Государственный природный заповедник "Байкало-Ленский",
664050, Иркутск, ул. Байкальская, 291Б, e-mail: nadia@irk.ru; blgz@narod.ru

Проанализирована экологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника по четырем факторам – увлажнению, засоленности и каменистости местообитаний, а также температурной составляющей климата и почв. Рассмотрены хорологические и поясно-зональные особенности экологических элементов.

Ключевые слова: флора, экологическая группа, увлажнение, засоление, каменистость, температура, Байкало-Ленский заповедник.

ECOLOGICAL STRUCTURE OF BAIKALO-LENSKY STATE NATURAL RESERVE FLORA

N.V. Stepantsova

Baikalo-Lensky State Natural Reserve,
664050, Irkutsk, Baikalskaya str., 291B, e-mail: nadia@irk.ru; blgz@narod.ru

The ecological structure of Baikalo-Lensky reserve flora under four factors is analysed: to humidifying, salinity and rockiness of habitats, and also a temperature component of a climate and soil. Horological and belt-zone features of ecological elements are considered.

Key words: flora, ecological group, humidifying, salinity, rockiness, temperature, Baikalo-Lensky state natural reserve.

ВВЕДЕНИЕ

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

сивы 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 определила сложность экологической структуры его флоры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Во флоре Б-ЛГЗ выделены эдафотопические элементы (экологические группы) в зависимости от отношения растений к увлажнению местообитаний, засолению и каменистости субстрата, а также хороэкологические элементы – по отношению растений к температурной составляющей климата с дальнейшим подразделением на эдафотопические субэлементы по отношению растений к температуре и влажности почв (Юрцев, Камелин, 1991). Кроме того, рассмотрены хорологические и поясно-зональные особенности экологических элементов.

Основой распределения видов растений по отношению к влажности и засолению почв послужили стандартные экологические шкалы и таблица характеристики режима увлажнения, почв и растительности серий местообитаний (Раменский и др., 1956), а также система экологических групп и свит (Прокопьев, 2001).

Хороэкологические элементы выделены в соответствии с обобщенной классификацией растений по отношению их к температурам, выполненной на основе классификаций А.Р. de Candolle, Н. Ellenberg, W. Larcher и И.М. Культиасова (Прокопьев, 2001). По эколого-ценотическим признакам установлены группы петрофитов. Хорологические и поясно-зональные группы, флористические комплексы выделены в соответствии с подходами Л.И. Малышева и Г.А. Пешковой (1984). Перечень хорологических групп следующий:

ЭН – эндемики различных районов Сибири; ЮС – виды, распространенные в основном на юге Сибири и в Монголии; МД – виды, основная часть ареала которых располагается в пределах Южной Сибири (иногда заходя в Амурскую область), Монголии и Северного Китая; СВ – виды с преимущественным аре-

алом на северо-востоке Сибири и севере Дальнего Востока; ВА – виды с преимущественным распространением на юге Дальнего Востока, в Восточном Китае, Японии и Корее; ЗА – виды с основным ареалом в Средней Азии, на западе и севере Центральной Азии, некоторые заходят на юго-восток Европы и запад Восточной Азии; ЦА – виды с распространением в Центральной Азии или ее северной части, заходящие на юг Сибири; СА – ареал видов охватывает всю или большую часть Северной Азии, частично заходя в Казахстан, Северную Монголию и Северный Китай;

ОА – виды, широко распространенные в пределах Азии (Средняя, Центральная, Северная, Восточная Азия); ЕС – виды, обитающие в Европе или ее части, а также в Сибири, Монголии и Казахском Алтае; АА – виды, распространенные в Северной Америке и северо-восточных районах Азии; ЕА – виды с преимущественным преобладанием в бореальной области Евразии; ГА – основной ареал видов охватывает всю бореальную область Голарктики.

Цель работы – анализ экологической структуры флоры Байкало-Ленского заповедника.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В зависимости от отношения растений к режиму увлажнения местообитаний виды флоры Б-ЛГЗ отнесены к следующим экологическим группам, расположенным по мере убывания увлажнения:

1. Свита групп: гидрофиты – 132 вида и подвида.
 - 1.1. Гипергидрофиты – 23 вида, приуроченных к водным местообитаниям.
 - 1.2. Ортогидрофиты – 12 видов прибрежно-водных местообитаний.
 - 1.3. Гипогидрофиты – 22 вида болотных местообитаний.
 - 1.4. Гемигидрофиты – 75 видов болотно-луговых местообитаний.
2. Свита групп: мезофиты – 534 вида и подвида.
 - 2.1. Гидромезофиты – 139 видов и подвинов, обитающих в условиях сырых лугов.
 - 2.2. Гигрофиты – 15 видов, находящихся в местах с нормальным увлажнением почвы и высокой влажностью воздуха (тенистые леса) (Шумилова, 1979).
 - 2.3. Эумезофиты – 257 видов и подвинов, распространенных в среднеувлажненных местообитаниях лугов и лесов.
 - 2.4. Ксеромезофиты – 123 вида и подвида, принадлежащих местообитаниям остепненных лугов и суховатых лесов.

3. Свита групп: ксерофиты – 290 видов и подвинов.

- 3.1. Гемиксерофиты – 150 видов и подвинов лугово-степных местообитаний.
- 3.2. Эуксерофиты – 138 видов и подвинов, приуроченных к сухостепным местообитаниям.
- 3.3. Ортоксерофиты – 2 вида полупустынных местообитаний.

Большинство видов флоры (56 %) являются мезофитами, причем лидируют в данной свите эумезофиты. Среди мезофитов, распределенных по поясно-зональным комплексам (см. таблицу), преобладают лесные растения (220) и виды высокогорного и горного общепоясного комплекса (163). Растения ксерофильной экологии находятся на втором месте: 30 % общего видового богатства заповедника. Господство гемиксерофитов в этой свите связано с климатическими особенностями территории исследования, в настоящее время больше способствующими произрастанию растений мезофильной экологии. В совокупности виды, промежуточные между эумезофитами и эуксерофитами, – ксеромезофиты и гемиксерофиты – составляют 18 % видового богатства заповедника. Среди ксерофитов преобладают степные виды (194), значительно участие представителей высокогорного и монтанного комплекса флоры (66). Свита гидрофитов

Соотношение экологических групп по увлажнению и хорологических групп во флоре Байкало-Ленского заповедника

| Экологическая группа | Хорологическая группа | | | | | | | | | | | | | Всего |
|------------------------|-----------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | ГА | ЕА | ЕС | АА | ОА | ЗА | ЦА | СА | СВ | ВА | МД | ЮС | ЭН | |
| Гипергидрофиты | 17 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | 23 |
| Ортогидрофиты | 10 | 2 | | | | | | | | | | | | 12 |
| Гипогидрофиты | 15 | 4 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 22 |
| Гемигидрофиты | 37 | 11 | 4 | 4 | | | 1 | 6 | 2 | 5 | | 2 | 3 | 75 |
| <i>Всего гидрофиты</i> | 79 | 19 | 5 | 6 | | | 1 | 7 | 3 | 6 | | 3 | 3 | 132 |
| Гидромезофиты | 43 | 23 | 12 | 6 | 2 | 5 | 10 | 8 | 4 | 7 | | 17 | 2 | 139 |
| Гигрофиты | 7 | 6 | | 1 | | | | | | | 1 | | | 15 |
| Эумезофиты | 67 | 55 | 19 | 12 | 10 | 6 | 11 | 9 | 9 | 14 | 5 | 33 | 7 | 257 |
| Ксеромезофиты | 21 | 34 | 7 | 3 | 3 | 3 | 9 | 7 | 6 | 7 | 3 | 10 | 10 | 123 |
| <i>Всего мезофиты</i> | 138 | 118 | 38 | 22 | 15 | 14 | 30 | 24 | 19 | 28 | 9 | 60 | 19 | 534 |
| Гемиксерофиты | 24 | 26 | 6 | 9 | 10 | 1 | 7 | 5 | 9 | 10 | 6 | 27 | 10 | 150 |
| Эуксерофиты | 9 | 19 | 3 | 6 | 4 | 4 | 13 | 4 | 5 | 14 | 4 | 35 | 18 | 138 |
| Ортоксерофиты | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | 2 |
| <i>Всего ксерофиты</i> | 33 | 46 | 9 | 15 | 14 | 5 | 20 | 9 | 14 | 24 | 10 | 63 | 28 | 290 |

включает наименьшее число растений исследуемой флоры: 14 % общего количества видов и подвидов. Большинство из них относится к азональному комплексу, а кроме того, в заметных количествах присутствуют лесные и “горные” виды. Лидирование гемигидрофитов среди экологических групп данной свиты естественно для таежных территорий.

Среди гидро- и мезофитов доминируют виды с широкими ареалами: 83 и 59 % соответственно, причем ведущими по количеству являются виды голарктического и евразийского типов ареалов. Азиатские гидрофиты представлены в основном видами североазиатского и восточно-азиатского распространения. Азиатские мезофиты более чем на треть сложены сибирскими и эндемичными растениями, заметно участие видов Центральной и Восточной Азии. Среди ксерофитов, наоборот, лидируют азиатские растения (64,5 %). Наиболее многочисленны из них виды с южно-сибирским и монгольским типом ареала (21 %), довольно значительна группа эндемиков (10 %). Среди широкоареальных ксерофитов лидируют растения с евразийским типом ареала (16 %, преимущественно лесостепные и горно-степные виды), а голарктические растения находятся на второй позиции (11 %, преимущественно арктоальпийские и гипарктомонтанные растения). Это согласуется с выводами исследователей о былом широком распространении в Евразии степей и лесостепей (Малышев, Пешкова, 1984), а также о формировании арктоальпийских и наиболее древних монтанных растений в эпохи повышенной сухости климата (Крогулевич, 1972). Интересна следующая черта: для всех свит экологических групп доля видов американо-азиатского ареала сохраняется на уровне 4–5 %. Таким образом, виды мезо- и гидрофильной экологии, слагающие флору заповедника, в настоящее время свойственны бореальной области Голарктики в целом. При этом мезофиты характеризуются большей географической специфичностью, чем гидрофиты. Ксерофиты относительно локальны, большинство из них имеют ареалы в пределах Азии или отдельных ее частей.

В зависимости от отношения растений к засолению виды флоры Б-ЛГЗ распределены по следующим экологическим группам:

галофиты – солестойкие растения, положительно реагирующие на засоление до определенного предела содержания солей (26 видов);

галотолерантные гликофиты – оптимум жизнедеятельности этих растений располагается в диапазоне незасоленных почв и пресных вод, но они могут выносить слабое и умеренное засоление (48 видов);

гликофиты – растения, не выносящие засоления (882 вида).

Подавляющее большинство растений Б-ЛГЗ составляют группу гликофитов и не выносят засоления, что характерно для гумидных горно-таежных территорий. Солестойкими и солевыносливыми являются

лишь 74 вида (8 % видового богатства заповедника). На 58 % это виды мезофильной экологии, большинство из которых относится к азональному и степному комплексам флоры; ксерофитных степных галофитов – 27 %; азональных гидрофитов – 15 %.

Среди галофитов преобладают виды степного комплекса флоры (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev., *Carex duriuscula* Meyer, *Glaux maritima* L. и др.). Большинство галофитов (17 видов из 26) отмечены в пределах территории заповедника только на побережье Байкала (все ксерофиты, половина мезофитов и гидрофитов). Это объясняется тем, что байкальское побережье – наиболее аридная часть территории Б-ЛГЗ, а накопление солей в почве и водах, как известно, наиболее выражено в аридных условиях. Галофиты заповедника произрастают в районе естественных солонцов и близ солоноватых озер южной половины заповедного побережья. Галотолерантные гликофиты в большинстве относятся к азональному комплексу флоры (*Scirpus tabernaemontani* C.C. Gmel., *Juncus bufonius* L., *Hippuris vulgaris* L. и др.) и широко распространены по территории заповедника.

В зависимости от отношения растений к каменистости субстрата среди видов флоры заповедника можно выделить группы эупетрофитов (настоящих петрофитов) и гемипетрофитов (полупетрофитов). Традиционно к петрофитам относят только растения скал, каменных осыпей и россыпей, не включая виды, обитающие по береговым галечникам. Но растения галечников это тоже петрофиты, так как свойство слабой конкурентоспособности растений этой группы, вынуждающее их поселяться на относительно свободных от других растений каменистых местообитаниях, принимается нами за одно из основных при выделении петрофитов. При наших исследованиях неоднократно отмечалась более высокая жизненность растений одного и того же вида на галечных и каменистых субстратах, чем в составе сообществ или даже несомкнутых растительных группировок. Кроме того, ведущие экологические условия сухих галечников во многом приближаются к условиям мелкокаменных и щебнистых осыпей.

В группу эупетрофитов – 106 видов и подвидов – входят пионерные растения скал, курумов, щебнистых осыпей и галечников.

К группе гемипетрофитов – 141 вид и подвид – относятся растения местообитаний со значительным содержанием камней, гальки, щебня, режее песка: каменистых степей, пустошей и тундр, каменисто- и щебнисто-мелкоземистых склонов, задернованных россыпей, каменистых и песчаных задернованных берегов. Названные растения входят в состав ценозов петрофитных экотопов. Эти группы объединяют 247 видов и подвидов, или более четверти видового богатства заповедника, что отражает широкое распространение каменистых и скалистых местообитаний на территории Б-ЛГЗ. К эупетрофитам Байкало-

Ленского заповедника относятся скальные плаунки (*Selaginella borealis* (Kaulf.) Rupr., *S. sanguinolenta* (L.) Spring. и др.), папоротники (*Cystopteris dickieana* R. Sim., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Dryopteris fragrans* (L.) Schott. и др.) и высшие сосудистые растения (*Festuca sibirica* Hackel ex Boiss., *Paraquilegia microphylla* (Royle) J. Drumm. et Hutch., *Potentilla biflora* Willd. ex Schlecht. и др.); растения речных галечников и песчано-галечных береговых валов байкальского побережья (*Stellaria dichotoma* L., *Chamerion latifolium* (L.) Holub, *Polemonium pulchellum* Bunge и др.); растения каменных россыпей (*Allium altaicum* Pallas, *Berberis sibirica* Pallas, *Ribes fragrans* Pallas), щербнистых осыпей (*Astragalus kaufmannii* Krylov, *Euphorbia karoii* Freyn, *Dracocephalum popovii* Egor. et Sipl. и др.), щербнистых участков тундр (*Gastrolychnis uniflora* (Ledeb.) Tzvelev, *Borodinia macrophylla* (Turcz.) German, *Rhodiola quadrifida* (Pallas) Fischer et Meyer и др.). Гемипетрофиты – это преимущественно или растения каменистых степей и скально-степных сообществ (*Ephedra monosperma* Gmelin ex Meyer, *Agropyron distichum* (Georgi) Peschkova, *Erysimum flavum* (Georgi) Bobrov и др.), или различных типов каменистых и щербнистых тундр (*Hierochloë alpina* (Sw.) Roemer et Schultes., *Salix berberifolia* Pallas, *Minuartia arctica* (Steven ex Ser.) Graebner и др.). Реже встречаются гемипетрофиты каменистых и галечных русел горных ручьев (*Cerastium subciliatum* H. Gartner, *Ribes nigrum* L.).

Среди петрофитов преобладают виды ксерофильной экологии (68 %), мезофильных петрофитов лишь треть. При этом среди гемипетрофитов принадлежность к сухим местообитаниям выражена сильнее, чем среди настоящих петрофитов: 75 и 57 % ксерофитов соответственно.

Поясно-зональная характеристика показала, что среди петрофильных видов преобладают растения высокогорного и горного общепоясного комплекса флоры: 120 видов, или 49 % петрофитов. На втором месте находятся степные (преимущественно горно-степные) растения: 100 видов, или 40 % видового богатства петрофитов. Причем в группе эупетрофитов больше представлены горные растения, а в группе гемипетрофитов – степные. Это закономерно, так как именно в горных и горно-степных местообитаниях на территории заповедника каменистость грунтов развита сильнее. Среди преимущественно таежной территории Лено-Киренгского бассейна петрофиты обитают на скалах, хрящеватых береговых скалах, галечных берегах рек, курумах.

Согласно хорологической характеристике петрофитов, азиатские виды растений значительно преобладают над широкоарейными – 65 к 35 % соответственно. Причем среди азиатских растений значительно количество видов с южно-сибирским и монгольским типом ареала (21 %) и эндемиков (14 %). Вместе с видами восточно-сибирского распространения они дают 36 % всего количества петрофильных

видов заповедника. Одинаково (по 6 %) выражены среди петрофитов связи с Америкой, Восточной Азией и северо-востоком Северной Азии. Это согласуется с выводами исследователей о нагорном формировании многих видов азиатской флоры на поднятиях северо-востока Сибири (северной окраины Ангариды) и дальнейшем обмене видами между горными районами Азии, а также с Америкой во времена существования Берингийского моста (Толмачев, 1927; Сочава, 1944; Тихомиров, 1949; Юрцев, 1968; и др.).

По отношению к температурной составляющей климата, а также температуре и влажности почв виды исследуемой флоры распределены между следующими элементами:

микротермофиты – 773 вида, или 81 % флоры Б-ЛГЗ – это холодостойкие растения, приспособленные к перенесению низких температур неблагоприятного зимнего сезона в покоем состоянии. Заморозки действуют на растения только весной и осенью. Это растения умеренного пояса, почти не выходящие за границу бореально-лесной области;

гекситотермофиты – 183 вида, или 19 % флоры Б-ЛГЗ – это крайне холодостойкие тундровые и высокогорные растения, которые могут пережить не только продолжительную суровую зиму в покоем состоянии, но и очень короткий вегетационный сезон с неустойчивыми температурами в течение всего лета;

психрофиты – холодостойкие растения влажных и сырых местообитаний – 106 видов и подвидов (*Athyrium distentifolium* Tausch ex Opiz., *Allium monadelphum* Less. ex Kar. et Kir., *Pedicularis oederi* Vahl. и др.);

криофиты – холодостойкие растения засушливых местообитаний – 54 вида и подвида (*Festuca brachyphylla* Schultes et Schultes, *Salix sphaenophylla* A. Skvortsov, *Artemisia lagocephala* (Fischer ex Bess.) DC. и др.);

психро-криофиты – холодостойкие растения ксеромезофильной экологии – 23 вида и подвида (*Betula lanata* (Regel) V. Vassil., *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Cimnialis grandiflora* (Laxm.) Zuev и др.).

Гекситотермофиты естественны для гольцовой области Байкальского хребта. Однако четвертичная история становления флоры заповедника и современный климат на его территории способствовали не только формированию и “оседанию” гекситотермофитов в высокогорьях, но и их расселению за пределы гольцов. В настоящее время флора гольцов и верхней части лесного пояса Байкальского хребта насчитывает 417 видов и подвидов растений. Из них к высокогорному и горному общепоясному комплексу относятся только 52 % вида, а остальные принадлежат лесному (27 %), степному (11.5 %) и азональному (9.5 %) комплексам. Гекситотермофитами являются 170 видов (41 % видов Байкальского хребта, 78 % видов высокогорного и общепоясного комплекса флоры этого хребта). По преобладанию среди флоры мезо-

фитов (63 %) и гидрофитов (12 %) над ксерофитами (25 %) его климат можно отнести к гумидному. Этот вывод подтверждает и господство среди растений Байкальского хребта психрофитов над криофитами (58 и 31 % соответственно). Почти половина гекистотермофитов заповедника тяготеют к каменистым субстратам.

Охлаждающее влияние Байкала на прибрежную полосу, суровый климат и широкое распространение многолетней мерзлоты на Лено-Киренгской части территории заповедника способствуют тому, что гекистотермофиты встречаются и на этих, невысокогорных, участках территории заповедника. На побережье отмечено 37 видов (15 криофитов, 18 психрофитов и 4 психро-криофита), 5 из которых в высокогорьях заповедника не встречены: *Alopecurus turczaninowii* Nikif., *Kobresia myosuroides* (Vill.) Fiori, *Braya*

siliquosa Bunge, *Draba cinerea* Adams, *Polemonium pulchellum* Bunge. В бассейнах Лены и Киренги зарегистрировано 63 вида гекистотермных растений (48 психрофитов, 5 криофитов и 10 психро-криофитов), 8 из которых в высокогорьях Байкальского хребта в пределах заповедника не встречаются: *Carex melanocarpa* Cham. ex Trautv., *Salix coesia* Vill., *Minuartia stricta* (Sw.) Hiern, *Thalictrum alpinum* L., *Neurolooma nudicaule* (L.) DC., *Hedysarum arcticum* B. Fedtsch., *Pedicularis tristis* L., *P. verticillata* L. На побережье Байкала гекистотермофиты приурочены к береговым галечникам и нижним частям крутых скалистых склонов, в Лено-Киренгском бассейне – к пойменным местообитаниям, зачастую имеющим мощный моховой слой, обладающий термоизолирующим эффектом, к болотам над линзами многолетней мерзлоты, а также к районам с признаками термокарста.

ВЫВОДЫ

Экологическая структура флоры Байкало-Ленского заповедника в наибольшей степени зависит от современных климатических и почвенно-грунтовых условий его территории и характеризуется преобладанием микротермных гликофильных мезофитов, что типично для гумидных горно-таежных территорий Голарктики. В то же время наличие в заповеднике естественных солонцов и солонцеватых озер, выраженная высокогорная область и широкое развитие каме-

нистых, щебнистых и галечных грунтов обусловили присутствие в составе флоры растений-галофитов, гекистотермных крио- и психрофитов, а также петрофитов (доля последних составляет более четверти видового богатства флоры Б-ЛГЗ). Четвертичная история становления флоры заповедника в сочетании с современными климатическими особенностями способствует существованию гекистотермных растений за пределами высокогорной области Байкальского хребта.

ЛИТЕРАТУРА

- Крогулевич Р.Е. Роль полиплоидии в генезисе флоры // Высокогорная флора Станового нагорья: состав, особенности и генезис. Новосибирск, 1972. С. 190–199.
- 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.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.
- Сочава В.Б. О происхождении флоры северных полярных стран // Природа. 1944. № 4. С. 45–55.
- Тихомиров Б.А. Значение ангарских элементов в формировании флористического комплекса евразийской Арктики // Тр. II Всесоюз. геогр. съезда. 1949. Т. III. С. 166–167.
- Толмачев А.И. О происхождении тундрового ландшафта // Природа. 1927. № 9. С. 15–25.
- Шумилова Л.В. Фитогеография. Томск, 1979. 238 с.
- Юрцев Б.А. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968. 235 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.