

## ТАЕЖНО-СТЕПНЫЕ СООБЩЕСТВА ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ: ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ЗА 17 ЛЕТ

© 2007 А.П. Сизых

Институт географии СО РАН, г. Иркутск

В работе приведены результаты анализа изменений структуры таежно-степных сообществ во времени на примере растительности двух ключевых участков западного побережья оз. Байкал. Отмечены некоторые тенденции формирования растительных сообществ таежной зоны Прибайкалья.

Используя известные методы исследования растительности [1-14] нами были выявлены особенности изменений в структуре таежно-степных сообществ [15], отражающих характер развития и взаимоотношений лесов и экстразональных степных сообществ западного побережья оз. Байкал.

Разногодичные описания растительности (начало наблюдений – 1988 г.) на модельных участках, установленных на основе составленных инвентаризационных крупномасштабных (в М-1:25 000) геоботанических картосхем ключевых участков, позволили выявить тенденции динамики состава растений и формирования лесов и экстразональных степных сообществ.

К примеру, основу видового состава травянистого сообщества, формирующегося на контакте с лесами, составили (описание 63/2, 1988, бассейн р. Таловки): *Poa botryoides*, *Phlomis tuberosa*, *Thalictrum simplex*, *Sanguisorba officinalis*, *Ptilotrichum tenuifolium*, *Potentilla bifurca*, *Festuca lenensis*, *Potentilla tanacetifolia*, *Galium verum*, *G. boreale*, *Lilium pumilum*, *Allium tenuissimum*, *Allium ramosum*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Veronica incana*, *Artemisia gmelinii*, *Heteropappus altaicus*, *A. frigida*, *Iris ruthenica*, *Bupleurum multinerve*, *Pulsatilla flavescens*, *Artemisia commutata*, *Bupleurum scorzonifolium*, *Thalictrum foetidum*, *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre*, *Agropyron cristatum*, *Astragalus versicolor*, *Thymus baicalensis*, *Oxytropis strobilacea*, *Carex pediformis*, *Potentilla acaulis*, *Polygonatum*

*odoratum*, *Achillea asiatica*, *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*; из кустарников – *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Caragana pigmaea*. В структуре этого сообщества *Pinus sylvestris* присутствует в виде всходов, подроста и отдельные деревья в стадии приспевания. Описание в 1989 г. того же сообщества выявило повышенное (по обилию вида растений) присутствие ксерофитов в составе сообщества – *Ptilotrichum tenuifolium*, *Potentilla acaulis*, *Poa botryoides*, *Koeleria cristata*, *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre*, поскольку начало вегетационного периода того года было более сухим. Состав сообщества в 1990 г. характеризуется доминированием *Festuca lenensis*, *Thymus baicalensis* (описание 63/2-125, 1990). Отмечено отмирание сосны, особенно в состоянии подроста вследствие засушливого сезона. В 1991 г. доминирующие позиции в сообществе занимали виды, более требовательные к влагообеспеченности местообитания – *Phlomis tuberosa*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Galium verum*, *Thalictrum simplex*, *Iris ruthenica*, *Polygonatum odoratum*. Существенную роль в сообществе стали играть луговое-лесные виды. Вегетационный период 1993 года характерен доминированием степных ксерофитов – *Poa botryoides*, *Koeleria cristata* (описание 63/2-125-П2, 1993). Присутствие сосны разной возрастной группы в составе этого сообщества позволяет говорить о сукцессионных сменах степных сообществ лесными в данных природных условиях.

Примером формирования отличных по

структуре сообществ от таковых окружения может служить травянистое сообщество, формирующееся в контакте сосновых с лиственницей рододендронов (*Rhododendron dauricum*) - редкотравных с лиственнично-сосновыми разнотравно (*Dendranthema zawadskii*, *Lupinaster pentaphyllus*) - брусничными (*Vaccinium vitis-idaea*) лесами. Формируется ценоз, основу здесь составляют *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*, *Sanguisorba officinalis*, *Pulsatilla flavescens*, *Leontopodium ochroleucum* subsp. *campestre*, *Artemisia commutata*, *Potentilla acaulis*, *Potentilla tanacetifolia* и др. В последние годы появи-

лись всходы сосны и лиственницы в степных сообществах практически по всему западному побережью. Наличие в составе степей отдельных деревьев в возрасте от 2 до 35 лет определяет общие динамические тенденции развития растительности с формированием лесных сообществ на месте степных независимо от местообитаний последних. Это сопровождается и общей мезофитизацией видового состава степных сообществ. Рассмотрим пример динамики сообществ одного из ключевых участков – бассейн р. Таловки, южная часть Приольхонья (табл. 1).

**Таблица 1.** Динамика видового состава некоторых сообществ ключевого участка – бассейн р. Таловки, южная часть Приольхонья

Сообщества	Год описания 1991 (июль)	Год описания 2003 (август)	Изменения
Разнотравно-злаковые остепненные сообщества выположенных водоразделов; в составе сообществ присутствуют одиночные деревья лиственницы и сосны до 40-60 лет.	Доминирующие виды: <i>Koeleria cristata</i> - Cop.2- Cop.3, ЭК <i>Festuca lenensis</i> - Cop.1, КрК <i>Carex pediformis</i> - Sp., МК <i>Astragalus versicolor</i> - Sp., МК <i>Chamaerhodos erecta</i> - Sp, МК <i>Veronica incana</i> - Sp., МК <i>Artemisia frigida</i> - Sp., КрК	Доминирующие виды: <i>Vupleurum scorzonerifolium</i> - Sp.-Cop.1, КМ <i>Heteropappus altaicus</i> - Sp.- Cop.1, КМ <i>Potentilla tanacetifolia</i> - Sp.- Cop.1, КМ <i>Koeleria cristata</i> - Sp., ЭК	За 13 лет изменился состав доминантов с усилением позиций ксеромезофитов; отмечены куртины подроста сосны и лиственницы в составе степных сообществ, выступающих в качестве восстановительного ряда полидоминантных разнотравных с участием осоки большехвостой остепненных светлохвойных лесов
Разнотравно-злаковые остепненные сообщества склонов юго-западных экспозиций; в составе отмечены отдельные деревья сосны в возрасте до 80 лет.	Доминирующие виды: <i>Agropyron cristatum</i> - Cop.1-Cop.2, КМ <i>Poa botryoides</i> - Sp.-Cop.1, МК <i>Festuca lenensis</i> - Sp., КрК <i>Carex pediformis</i> - Sp., МК <i>Artemisia frigida</i> - Sp.- Cop.1, КрК <i>Thermopsis lanceolata</i> - Sp.-Cop.1, МК	Доминирующие виды: <i>Vupleurum scorzonerifolium</i> - Cop.1, КМ <i>Agropyron cristatum</i> - Sp.- Cop.1, КМ <i>Thermopsis lanceolata</i> - Sol., МК	За 13-летний период изменился состав доминантов. В составе сообщества отмечены куртины сосны до 15 лет вне полога соснового леса (восстановительный ряд сосновых злаково-разнотравных лесов)

Примечание: КрК, КМ, МК, ЭК - экоморфы, отношение растений к условиям среды - криоксерофиты, ксеромезофиты, мезоксерофиты, эуксерофиты и т.д.; Cop.1, Sol., Sp. - обилие вида растения по шкале Друде.

Как видно из табл. 1, изменения в видовом составе и динамике сообществ отражают тенденции на формирование лесов на месте экстразональных степных сообществ на фоне динамики климата и характера антропогенных воздействий, где последние выступали сдерживающими факторами облесения степных участков в течение десятков лет.

Анализ разногодичных материалов наблюдений (геоботанические крупномасштабные карты модельных участков, геоботанические описания, профилирование и др.) способствовал определению некоторых особенностей пространственной изменчивости структуры сообществ в условиях экстразональности степей. Разногодичная динамика

видового состава сообществ, определенных как таежно-степные [15], отражает формирование особого инварианта светлохвойных лесов западноприбайкальского типа.

В таежно-степных сообществах, развивающихся на эродированных склонах юго-западных экспозиций, произошли достаточно существенные изменения в их структурах. Наряду с формированием в древостоях устойчивого подроста из *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica*, отмечено также активное внедрение древесных экобиоморф в структуру травянистых сообществ, входящих в состав таежно-степных эпиассоциаций в виде куртин или отдельно стоящего подроста в возрасте 5-15 лет. В последние годы в составе травянистых сообществ, основу которых составляют ксерофиты, такие как *Artemisia commutata*, *Heteropappus altaicus*, *Phlomis tuberosa*, *Poa botryoides*, *Agropyron cristatum*, отмечены всходы древесных пород – сосны и лиственницы. При этом происходит нивелирование границы между лесными и травянистыми фитоценозами. В составе напочвенного покрова усиливаются позиции лесных видов с пространственным увеличением синузид *Drepanocladus uncinatus*, *Mnium cuspidatum*, *Dicranum polysetum* и *Vaccinium vitis-idaea*. Таковы тенденции изменения ценоструктуры таежно-степных сообществ склонов отрогов Приморского хребта.

Для таежно-степных сообществ, основу древесного яруса которых составляет *Larix sibirica*, развивающихся на пологих склонах Приольхонского среднегорья и Маломорского побережья, характерным является большее пространственное распространение древесных пород в виде отдельно стоящих деревьев 25-35 - летней лиственницы или ее подроста в возрасте 10-15 лет. Отмечены многочисленные всходы лиственницы, как в пределах травянистых сообществ, входящих в состав таежно-степных сообществ (в ранге эпиассоциаций), так и на открытых пространствах, где ранее не было отмечено присутствия древесных пород. В напочвенном покрове таких сообществ наблюдается ярусная дифференциация, полидоминантность, повышение проективного покрытия и количе-

ственное увеличение видового состава за счет лугово-лесных видов растений.

В составе разреженных травянистых группировок, основу которых составляют *Chamaerhodos altaica*, *Youngia tenuifolia*, *Gypsophila patrinii*, *Androsace incana*, *Scutellaria scordiifolia*, *Artemisia gmelinii*, *Orostachys spinosa*, формирующихся на каменных грядах по склонам Приольхонского низкогорья, отмечен подрост (до 10 лет) и всходы *Larix sibirica* в возрасте 2-5-лет.

Таежно-степные сообщества, развивающиеся на шлейфах склонов разных экспозиций, по межсклоновым и межгрядовым понижениям, характеризуются ярко выраженными изменениями вертикальной и пространственной структуры фитоценозов за последние десятилетия. Доминантом древесного яруса таких сообществ выступает *Pinus sylvestris* для растительности зоны контакта тайги и степей южной части западного побережья, а *Larix sibirica* более характерно для Приольхонского среднегорья и Маломорского побережья. Отмечается возрастная дифференциация древостоев, обилие подроста и всходов. Подлесок, состоящий из *Rhododendron dauricum* выходит за пределы древесного полога и образует куртины, где в напочвенном покрове отмечены виды *Bergenia crassifolia*, *Pyrola rothundifolia*, *Linnaea borealis*, *Iris ruthenica*, *Galium boreale* и др. Структура травянистых ценозов, являющихся составной частью таежно-степных сообществ межгрядовых форм контакта леса и степей, претерпела существенные изменения. На доминирующие позиции в травостое выступают *Astragalus versicolor*, *Galium verum*, *Aster alpinus*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Potentilla tanacetifolia*, *Campanula glomerata*, тогда как степные злаки *Festuca lenensis*, *Koeleria cristata*, *Poa botryoides*, *Agropyron cristatum* выступают большей частью стадией динамики сообществ в течение вегетационного периода. Часто в составе таких сообществ присутствуют *Carex macroura*, *Vicia cracca*, *Geranium pratense* и др. Наличие подроста и всходов *Pinus sylvestris* в составе травянистых сообществ южной части западного побережья и *Larix sibirica* в составе сте-

пей Приольхонского среднегорья и Маломорского побережья свидетельствует о тенденциях внедрения древесных экобиоморф в состав степных сообществ за последние 30 лет. Это характерно для всего западного побережья оз. Байкал. Это подтверждается результатами исследований, которые включали несколько этапов картографического анализа состава флоры и структуры сообществ на основе об-

работки разногодичных геоботанических описаний. На примере растительности ключевого участка "Побережье залива Мухур" рассмотрим динамику видового состава сообществ за 10-летний период развития таежно - степных сообществ Маломорского побережья, центральная часть Приольхонья (табл. 2).

**Таблица 2.** Динамика видового состава таежно-степных сообществ ключевого участка "Побережье залива Мухур", центральная часть Приольхонья

Лиственничник разнотравный остепненный петрофитный без подроста, без всходов разреженный на склонах СЗ экспозиций; отмечается угнетенность напочвенного покрова вследствие пастбищных воздействий и рекреации (описание № 14, 03.06.1993)	Лиственничник зеленомошно-разнотравный петрофитный с остепнением с всходами лиственницы до 9 лет на склонах СЗ экспозиций (описание № 14/2, 21.07.2003); отмечается формирование ярусов в травостое
Видовой состав: <i>Elytrigia repens</i> - Sp.-Cop.1, ЭМ <i>Agropyron cristatum</i> - Sol., КМ <i>Festuca lenensis</i> - Sol., КрК <i>Carex pediformis</i> - Sp., МК <i>Carex duriuscula</i> - Sol., ЭК <i>Astragalus versicolor</i> - Sol., КМ <i>Potentilla bifurca</i> - Sol., КМ <i>Potentilla tanacetifolia</i> - Sol., КМ <i>Plantago media</i> - Sol., ЭМ	Видовой состав: <i>Agropyron cristatum</i> - Sp., КМ <i>Astragalus versicolor</i> - Cop.2, КМ <i>Potentilla tanacetifolia</i> - Sp., КМ <i>Carex pediformis</i> - Sp., МК <i>Elytrigia repens</i> - Sp., ЭМ <i>Galium verum</i> - Sol., МК <i>Diantus versicolor</i> - Sol., МК <i>Potentilla bifurca</i> - Sol., КМ
Отмечена синюзия (весьма локально) мхов из <i>Rhytidium rugosum</i> , <i>Abietinella abietina</i> , <i>Ptilium crista-castrensis</i> в комплексе с <i>Carex macroura</i> .	Отмечается площадное расширение мхов и <i>Carex macroura</i> ; наблюдается формирование куртин лиственницы вне полога леса.

Из табл. 2 видно, что наметились процессы, сходные с динамикой формирования сообществ южной части Приольхонья (бассейн р. Таловки, см. табл. 1) - мезофитизация видового состава со сменой доминантов и появление подроста в разреженных 40-60-летних лиственничниках. Также необходимо отметить то, что среди степных ценозов, выступающих как демутационно-восстановительные стадии светлохвойных лесов, отмечены всходы и формируется подрост лиственницы до 15 лет.

Выявленная направленность изменений структуры таежно-степных сообществ отражает особую стадию формирования светло-

войных лесов, характерных для западного побережья оз. Байкал. Это подтверждается результатами исследований, которые включали несколько этапов картографического анализа состава флоры и структуры сообществ на основе обработки разногодичных геоботанических описаний за 17 лет наблюдений.

Светлохвойные леса района исследований в комплексе со степными сообществами являются, по сути, единым целым в процессе фитоценогенеза. Динамика таких сообществ является выражением генезиса растительности в современных природных условиях района исследований на фоне динамики климата в регионе.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аэрокосмические методы в исследованиях окружающей среды / Отв. ред. А.А. Григорьев. Л.: Наука, 1980.
2. Белов А.В. Принципы и методы составления среднемасштабной карты растительности Северного Прибайкалья с использованием аэрокосмических материалов // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука,

- 1984.
3. *Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д.* Краткое руководство по геоботанической съемке. М.: Наука, 1959.
  4. *Вышивкин Д.Д.* Геоботаническое картографирование. М.: Наука, 1977.
  5. *Грибова С. А., Исаченко Т.И.* Картографирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972.
  6. *Ильина И.С.* Динамические принципы построения крупномасштабной геоботанической карты (на примере сухих степей Орского Зауралья) // Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1968.
  7. *Исаченко Т.И.* Принципы и методы генерализации при составлении карт крупного, среднего и мелкого масштабов // Картография растительного покрова. М.: Наука, 1960.
  8. *Киреев В.М.* Методы изучения лесов по аэрофотоснимкам. Новосибирск: Наука, 1977.
  9. Крупномасштабное картографирование растительности / Отв. ред. В.Б. Сочава, А.В. Куминова. Новосибирск: Наука, 1970.
  10. Методика геоботанических исследований лесной растительности / Сост. О.П. Дутина. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1983.
  11. Принципы и методы геоботанического картографирования / Отв. ред. В.Б. Сочава. М.; Л.: Наука, 1962.
  12. Программа и методика биогеоэкологических исследований / Отв. ред. В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис. М., 1966.
  13. Программа и методика биогеоэкологических исследований / Отв. ред. Н.В. Дылис. М.: Наука, 1974.
  14. *Сукачев В.Н.* Основы лесной типологии и биогеоэкологии // Избранные труды. Л.: Наука, 1972. Т. 2, вып. 3.
  15. *Сизых А.П.* Ценоструктура и динамические тенденции таежно-степных сообществ западного побережья оз. Байкал // Растительный покров Байкальской Сибири. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2003.

### TAIGA-STEPPE COMMUNITIES OF LAKE BAIKAL' WESTERN SHORE: CHANGING OF STRUCTURE FOR 17 YEARS

© 2007 A.P. Sizykh

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences

The results of analysis of taiga-steppe communities changing at the time by examples of vegetation of the two key parts of Lake Baikal' western shore were showed. Some tendencies of vegetation communities formations of Prybaikalia' taiga zone have been noted.