

УДК 581.55

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ ЭОЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ОСТРОВЕ ОЛЬХОН (ОЗЕРО БАЙКАЛ)

© 2009 Л.Н. Касьянова¹, М.Г. Азовский²

¹Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, в.н.с

²Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, с.н.с

Поступила 21.01.2008

Приведены оригинальные данные о растительности перевиваемых эоловых песков, образовавшихся на острове в эпоху голоцена. Установлено, что ветер и динамичный песчаный рельеф - основные абиотические факторы, оказывающие влияние на формирование состава, структуры и размещение псаммофитных фитоценозов в пространстве.

Ключевые слова: подвижные пески, экотопы, псаммофитные фитоценозы, ассоциации, эколого-фитоценотические ряды, структура растительных сообществ, мезокомбинации

Песчаные образования на Байкале являются уникальным природным явлением для Прибайкалья. По своему облику они подобны дюнным пескам морских побережий. На Байкале поля песков наибольшее развитие имеют на северном и восточном побережье. На западном берегу Байкала они редки и отмечены лишь на острове Ольхон. По мнению Б.П. Агафонова, Н.И. Акулова [1-3] наиболее эффектными с точки зрения их классического проявления являются песчаные образования на острове Ольхон. Они имеют эоловое происхождение и приурочены к береговым зонам заливов Малого моря. Образовались они в эпоху голоцена. Возраст песков по данным разных авторов насчитывает от 6800 до 8767±384 лет [2, 9]. История формирования полей эоловых песков на острове непосредственно связана с оз. Байкал, в частности, с неотектоникой пролива Малое море. Как считают выше названные исследователи, промытые и хорошо отсортированные пески, периодически выбрасываются волнами из акватории Малого моря в прибрежную зону пляжа. Откуда они штормовыми ветрами транспортируются вглубь острова. Эти процессы происходили в далеком прошлом, продолжают они и в настоящее время.

Эоловые образования на острове отмечаются в двух формах: современные позднеголоценовые (подвижные) и древние раннеголоценовые (зафиксированные). Древние песчаные отложения удалены от побережья. Площадь их распространения и мощность пока неизвестны. Они покрыты лесной и гемипсаммофитной растительностью. Зарастание древних песчаных образований, по-видимому, происходило в период климатического оптимума в голоцене [9, 11]. Полагаем, что в результате региональных климатических изменений, обусловивших ослабление господствующего ветра на острове, пески перестали передвигаться. Это способствовало ин-

тенсивному процессу поселения растений на песчаном субстрате, что в конечном итоге привело к закреплению песков. В дальнейшем, с похолоданием климата и усилением ветровой деятельности, эоловые процессы возобновились, а вместе с ними транзит и аккумуляция песков. Считается, что это произошло около 5 тыс. лет назад [3]. В настоящее время хозяйственная деятельность человека разрушает растительный покров. Это усугубляет природные процессы, ведущие к увеличению полей подвижных песков.

Участки современных (подвижных) эоловых песков отмечены на северо-западном побережье острова. Наиболее крупными из них являются песчаные массивы: Семисосенский, Елгайский, Маломорский, Хужирский, Сарайский, Харандинский, Улан-Хушинский, Нюрганский. Их площади разные от 1 до 6 км².

Обширные песчаные образования на острове Ольхон предопределяют существование экосистем опустыненно-степного типа. Их развитие обусловлено, главным образом, подвижным эоловым рельефом и сухим климатом, характеризующимся годовым коэффициентом увлажнения 0,34.

МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Растительность вышеуказанных песчаных массивов острова Ольхон была обследована в течение полевых сезонов 2003-2006 гг. Исследование объектов производилось маршрутным методом. На всех пунктах наблюдений были выявлены характерные экотопы, соответствующие определенной форме современного эолового рельефа и развивающейся на ней растительности. Набор экотопов представлен в табл. 1.

В каждом экотопе в зависимости от его повторяемости в ландшафте сделаны геоботанические описания на пробных площадках размером 100 м² или на всей площади экотопа (при небольшой протяженности). Общее проективное покрытие видов растений и покрова в целом определяли глазомерно.

При обработке геоботанического материала использованы методы выявления пространственных эколого-фитоценологических рядов В.Д. Александров-

Касьянова Любовь Николаевна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник E-mail: kasyin@sifibr.irk.ru. Азовский Минзафар Гаррафутдинович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник с.н.с: E-mail: azovsky@igc.irk.ru

вой [4], Б.М. Миркина, Г.С. Розенберга [10]. В анализе таких характеристик, как набор видов, их обилие, постоянство, основные доминанты применены подходы Н.В. Матвеевой [8]. Состав жизненных форм определен по М.А. Рещикову [12], И.Г., Серебрякову [13], Н.П. Гуричевой, З.Г. Буевич [7]. Выделение территориальных единиц (мезокомбинаций) на внутриландшафтном уровне сделано по А.В. Беликович [5]. В систематизации сообществ использован доминантный и флористический подходы. Первичная обработка геоботанических данных (100 описаний) сделана табличным методом по Браун-Бланке. Классификация псаммофитных сообществ выполнена на уровне низших единиц – ассоциаций и субассоциаций. Из-за отсутствия данных по сходным типам псаммофитных сообществ из других районов иерархия высших единиц нами не предлагается.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На территории песчаных массивов обнаружено 111 видов сосудистых растений, относящихся к 34 семействам и 75 родам. Ведущими семействами по числу видов являются Asteraceae (13), Rosaceae (13), Poaceae (12 видов), Fabaceae (11), Boraginaceae (9), Caricaceae (7), Lamiaceae (6), Caryophyllaceae (6), Brassicaceae (6). Остальные семейства представлены 1-4 видами. Наиболее часто в составе фитоценозов встречаются представители семейств Asteraceae, Poaceae, Caricaceae, Fabaceae, Lamiaceae.

Все отмеченные виды растений относятся к 7 типам жизненных форм и 13 группам.

1. Деревья - 1, 8 % (*Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*).

2. Кустарники - 7, 2 (*Betula pendula*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Padus avium*, *Pentaphylloides fruticosus*, *Rhododendron dahuricum*, *Rosa acicularis*, *Spiraea salicifolia*, *Salix kochiana*).

3. Полукустарники - 5, 4 (*Artemisia commutata*, *A. ledebouriana*, *A. mongolica*, *A. pubescens*, *A. tanacetifolia*, *A. dracuncululus*).

4. Кустарнички – 0, 9 (*Ephedra monosperma*).

5. Полукустарнички - 6, 3 (*Alyssum lenense*, *A. obovatum*, *Artemisia frigida*, *Ptilotrichum tenuifolium*, *Thymus baicalensis*, *T. eravinensis*, *T. pavlovii*).

Травы многолетние поликарпические.

6. Растения-куртинки – 8, 2 (*Astragalus danicus*, *Chamaerhodos grandiflora*, *Eremogone meyeri*, *Oxytropis coerulea*, *O. lanata*, *O. turczaninovi*, *Phlojodicarpus sibiricus*, *Pulsatilla turczaninovi*, *Silene jeniseensis*).

7. Корневищные – 23,4 (*Aconogonon sericeum*, *Alopecurus brachystachyus*, *Agrostis trinii*, *Bromopsis inermis*, *Bromopsis korotkiji*, *Carex argunensis*, *C. ericetorum*, *C. sabulosa*, *Carex korshinskyi*, *C. duriuscula*, *Corispermum altaicum*, *Dendratherium zawadskii*, *Dracocephalum olchonense*, *Equisetum arvense*, *Galium verum*, *Geranium wlassovianum*, *Iris humilis*, *Leymus secalinus*, *L. chinensis*, *Potentilla anserina*, *Rumex acetosella*, *Saxifraga bronchialis*,

Scutellaria scordiifolia, *Termopsis lanceolata*, *Thalictrum foetidum ssp. acutilobum*, *Urtica cannabina*).

8. Рыхлодерновинные: – 5, 4 (*Agropyron cristatum*, *A. distichum*, *Festuca rubra ssp. baicalensis*, *Koeleria cristata*, *Leontopodium campestre*, *Poa botryoides*).

9. Плотнoderновинные: – 3, 6 (*C. sajanensis*, *C. pediformis*, *Festuca lenensis*, *Oxytropis microphylla*).

10. Стержнекорневые – 27 (*Aconogonon ocreatum*, *Astragalus inopinatus*, *A. olchonensis*, *A. versicolor*, *Bupleurum scorzoniferifolium*, *Lappula redowskii*, *Linnaria buriatica*, *Linum sibiricum*, *Lychnis sibirica*, *Oxytropis strobilacea*, *Papaver amophilum*, *Patrinia sibirica*, *Plantago depressa*, *Potentilla bifurca*, *P. acaulis*, *P. conferta*, *P. tergemina*, *Rheum undulatum*, *Serratula centauroides*, *Scrophularia incisa*, *Silene repens*, *Stellaria dichotoma*, *S. graminea*, *Taraxacum printzii*, *T. collinum*, *Sanguisorba officinalis*, *Sedum aizoon*, *Schizonepeta multifida*, *Smelowskia alba*, *Veronica incana*).

11. Корнеотпрысковые – 4, 5 (*Craniospermum subvillosum*, *Dasystephana decumbens*, *Phlox sibirica*, *Ranunculus repens*, *Trifolium lupinaster*).

12. Луковичные: – 1, 8 (*Allium tenuissimum*, *A. strictum*).

Травы малолетние монокарпические.

13. Стержнекорневые – 4, 5 (*Androsace septentrionalis*, *Dontostemon integrifolius*, *Isatis oblongata*, *Chamaerhodos erecta*, *Heteropappus altaicus*).

В общем спектре жизненных форм, слагающих псаммофитные фитоценозы, прослеживается главенствующая роль многолетних трав, на долю которых приходится 74,9 % состава. Среди них, них особое значение имеют биоморфы трав стержнекорневые, корневищные и растения-куртинки, составляющие основу растений ценозообразователей. Все псаммофитные фитоценозы острова мы относим к псаммофитным вариантам настоящих степей, в составе которых преобладают многолетние поликарпические травы.

При типологическом анализе геоботанических материалов выявлено шесть ассоциаций. Это тимьяновая из *Thymus baicalensis* Serg; разнотравно-хамеродосовая из *Chamaerhodos grandiflora* (Pallas ex Schultes) Bunge + *Aconogonon ocreatum* (L.) Hara, *Stellaria dichotoma* L., *Astragalus olchonensis* Gontsch.; остролодочниковая из *Oxytropis lanata* (Pallas) DC.; леймусовая из *Leymus secalinus* (Georgi) Tzvelev, *L. chinensis* (Trin.) Tzvelev; осоковая из *Carex sabulosa* Turcz. ex Kunth. + *C. korshinskyi* Kom.; овсяницева из *Festuca rubra ssp. baicalensis* (Griseb.) Tzvelev. Названные ассоциации являются доминирующими. Рассмотрим основные характеристики видового состава и некоторые элементы структуры фитоценозов перечисленных ассоциаций.

Тимьяновая ассоциация из *Thymus baicalensis* включает две субассоциации осоково-остролодочниково-тимьяновую (из *Thymus baicalensis*+*Oxytropis lanata*+ *Carex sabulosa*) и раз-

нотравно-хамеродосово-тимьяновую (из *Thymus baicalensis*+ *Chamaerhodos grandiflora*+ *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*, *Silene jeniseensis*, *Stellaria dichotoma*). Всего в тимьяновой ассоциации отмечено 75 видов растений.

Осоково-остролодочниково-тимьяновая субассоциация складывается из 50 видов растений. В количественном соотношении в сообществах преобладают редко встречающиеся виды I класса постоянства – 51%. Видовая насыщенность в сообществах на 100 м² составляет 6-15 видов. Общее проективное покрытие находится в пределах 30-50%. Травостой низкий – 3-30 см. В нем выделяются три подъяруса. Первый подъярус высотой 20-30 см образуют генеративные побеги рыхлодерновинных злаков, *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*, *Koeleria cristata*, *Agropyron distichum* и корневищных – *Bromopsis inermis*. Второй – (7-15 см) включает генеративные и вегетативные побеги доминирующих корневищных осок и разнотравья, состоящего преимущественно из растений-куртинок и стержнекорневых трав. Третий – (3-6 см) формируют ценозообразователи полукустарнички *Thymus baicalensis* и *T. eravinensis*, а также растение-куртинка *Oxytropis lanata*.

Разнотравно-хамеродосово-тимьяновая субассоциация насчитывает 68 видов растений. В сообществах преобладают редко встречающиеся виды I класса – 62%. На 100 м² видовая насыщенность составляет 7-18 видов. Общее проективное покрытие колеблется в пределах 30-60%. Травостой низкий. Первый подъярус, высотой 15-25 см, образуют генеративные побеги злаков рыхлодерновинных *Agropyron distichum*, *Festuca rubra* ssp. *baicalensis* и корневищных *Leymus chinensis*. Второй – 7-15 см, образуют вегетативные и генеративные побеги корневищных осок и широкий спектр биоморф, принадлежащих к разнотравью. Третий – 3-5 см, формирует полукустарничек *Thymus baicalensis*.

Разнотравно-хамеродосовая ассоциация включает 50 видов растений. Из этого числа отмечены один раз – 24 вида. В сообществах данного типа преобладают редко встречающиеся виды I класса постоянства – 62%. Травостой хамеродосовых сообществ не имеет ясно выраженной вертикальной структуры. Высота доминирующего вида *Chamaerhodos grandiflora*, относящегося к биоморфе растений-куртинок, обычно составляет 12-17 см. У остальных растений, принадлежащих к различным группам многолетних трав, высота составляет 3-12 см. Общее проективное покрытие растений колеблется от 30 до 50%. На 100 кв. м зарегистрировано 5-16 видов.

Остролодочниковую ассоциацию формируют 42 вида растений. Из этого числа 32 вида встречаются один раз. В количественном отношении в данном типе фитоценозов преобладают виды I класса постоянства – 75%. На 100 м² насчитывается 4-14 видов растений. Сообщество характеризуется разреженным травостоем. Его общее проективное покрытие составляет 20-40%. В вертикальной структуре травостоев прослеживается 2 подъяруса. Первый – высо-

той 20-40 см образуют в биоморфы злаков корневищный *Bromopsis inermis* и рыхлокустовой *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*. Иногда им сопутствуют стержнекорневые травы *Scrophularia incisa* и полукустарник *Artemisia ledebouriana*. Второй, – 3-12 см, формирует доминанта сообщества растение-куртинка *Oxytropis lanata*, а также *Chamaerhodos grandiflora* и стержнекорневой *Aconogonon ocreatum*. В сообществах отмечается сингузия кустарников *Rosa acicularis*, *Rhododendron dahuricum*, *Padus avium*. Растут они одиночными кустами или куртинами, разнообразными по форме и размерам.

Леймусовая ассоциация насчитывает 58 видов растений. Из этого количества видов отмечены один раз – 29 видов. В сообществах данного типа преобладают растения I класса постоянства – 52%. На площади 100 м² насчитывается 6-20 видов. В вертикальной структуре сообщества выделяются три подъяруса. Первый подъярус высотой 40-70 см формируют доминирующие виды, корневищные злаки *Leymus chinensis* и *L. secalinus*. Второй – 20-40 см, образуют злаки рыхлодерновинные *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*, и корневищные *Bromopsis inermis*. Третий – 5-7 см, составляют вегетативные и генеративные органы полукустарничка *Thymus baicalensis* и разнотравья, состоящего из различных групп биоморф. Общее проективное покрытие травостоя составляет 30-50%.

Овсяницевою ассоциацию составляет 31 вид растений. Из этого числа видов, 18 встречены один раз. В общем составе растений преобладают растения I класса постоянства – 52%. В данном типе ценозов прослеживаются три подъяруса. Первый подъярус, высотой 50-70 см, формируют генеративные побеги доминирующего рыхлокустового злака *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*. Второй, 15-20 см, образует корневищная осока *Carex sabulosa*. Третий – высотой 3-10 см, составляют генеративные и вегетативные побеги растений разных биоморф сопутствующих доминанте. Это многолетние травы растения-куртинки *Oxytropis lanata* и *Phlojodicarpus sibirica*, стержнекорневые *Astragalus olchonensis*, *Patrinia sibirica*, корневищные *Carex ericetorum*, *Corispermum altaicum*, рыхлодерновинные *Poa botryoides*. На площади 100 кв. м насчитывается 6-20 видов растений. Общее проективное покрытие составляет 30-40%.

Осоковая ассоциация насчитывает 18 видов растений. Из этого числа, 2 вида встречены один раз. На 100 кв. м насчитывается 6-10 видов. В сообществах преобладают виды 4-5 классов постоянства – 67%. По сравнению с предыдущими типами сообществ, в настоящем случае, виды I класса постоянства имеют наименьшую встречаемость – 11%. Общее проективное покрытие травостоя колеблется от 20 до 45%. В нем прослеживаются два подъяруса. Первый, высотой 20-50 см, формируют полукустарник *Artemisia commutata*, а также травы рыхлодерновинные *Festuca rubra* ssp. *baicalensis*, корневищные *Leymus chinensis*, *Bromopsis korotkiji* и стержнекорневые *Aconogonon ocreatum*. Второй, 3-15 см, образуют

корневищные осоки *Carex argunensis*, *Carex sabulosa*, растение-куртинка *Chamaerhodos grandiflora*.

Таблица 1. Размещение различных псаммофитных фитоценологических структур в пространстве песчаных массивов в зависимости от формы рельефа

Форма рельефа	Группировки	Сообщества
Береговые пляжи	Пионерные группировки из многолетних трав	
Останцы	Тимьяновые, осоковые. Пионерные группировки из многолетних трав и кустарников. Одиночные деревья.	Овсяницевые
Аккумулятивные валы	Осоковые с вздутоплодником сибирским. Одиночные деревья	Осоковые
Гребни дюн и бугров	Осоково-остролодочниковые, осоково-хамеродосовые, тимьяново-хамеродосовые, хамеродосовые	
Наветренные склоны дюн и бугров	Осоковые, осоково-остролодочниковые, тарановые	Остролодочниковые
Подветренные склоны дюн и бугров	Хамеродосово-тимьяновые с вздутоплодником сибирским, тимьяновые, остролодочниковые	Овсяницевые, тимьяновые, остролодочниковые, осоковые, песчаноосоковые
Ложбины выдувания	Осоковые, осоково-остролодочниковые, тарановые	Леймусовые, тимьяновые, песчаноосоковые
Дефляционные плоскости	Разнотравно-остролодочниковые, тимьяновые разнотравно-леймусовые, леймусовые, овсяницевые, осоковые, вздутоплодниково-тимьяновые	Осоково-остролодочниково-тимьяновые, разнотравно-хамеродосово-тимьяновые, разнотравно-хамеродосовые, разнотравно-тимьяново-леймусовые, леймусовые, овсяницевые

В пространственном размещении фитоценозов (горизонтальная структура) песчаных массивов наблюдается зависимость от рельефа и микроклиматических особенностей экотопов. Здесь прослеживаются следующие закономерности. Во-первых, отмечается разница в сложении фитоценозов, развивающихся на современных и древних мезоформах эолового рельефа. Сложные фитоценозы по составу и структуре характерны для древних мезоформ (бугры, дюны) и малоподвижных современных – дефляционных плоскостей. Более простые по организации фитоценологические структуры примечательны для современных подвижных мезоформ - дюн, ложбин выдувания, аккумулятивных валов, дефляционных плоскостей и останцев. Во-вторых, наблюдается приуроченность фитоценологических единиц соответственно экологической среде отдельных микроформ (наветренные и подветренные склоны, гребни различных эоловых форм). Здесь первостепенное значение имеет положение формы относительно господствующего направления ветра. Размещение псаммофитных сообществ и группировок соответственно их местообитаний в целом представлено в табл. 1. Следует заметить, что псаммофитная растительность

на острове формируется на хорошо отсортированных песках преимущественно среднезернистой фракции.

Неоднородность экотопов современных песчаных образований, порождаемая динамикой эолового рельефа, обуславливает развитие на песках фитоценологических единиц разной организации от пионерных поселений растений до сложных сообществ. Руководствуясь данными по общему проективному покрытию и качеству экотопов (геоморфологические элементы, скрытость от ветра), все фитоценологические единицы условно разделены на три категории: пионерные группировки (общее проективное покрытие 10-20%), переходные группировки (до 30 %), а также узловые или заключительные сообщества (до 50%). Данный подход позволил создать гипотетическую схему эколого-фитоценологических рядов (рис. 1), дающих представление о псаммофитной растительности, как комплексе разновозрастных фитоценозов. При этом каждый ряд отображает пространственную совокупность фитоценологических единиц определенного типа и связи между этими единицами. Ряды также косвенно показывают развитие растительности на песках во времени.

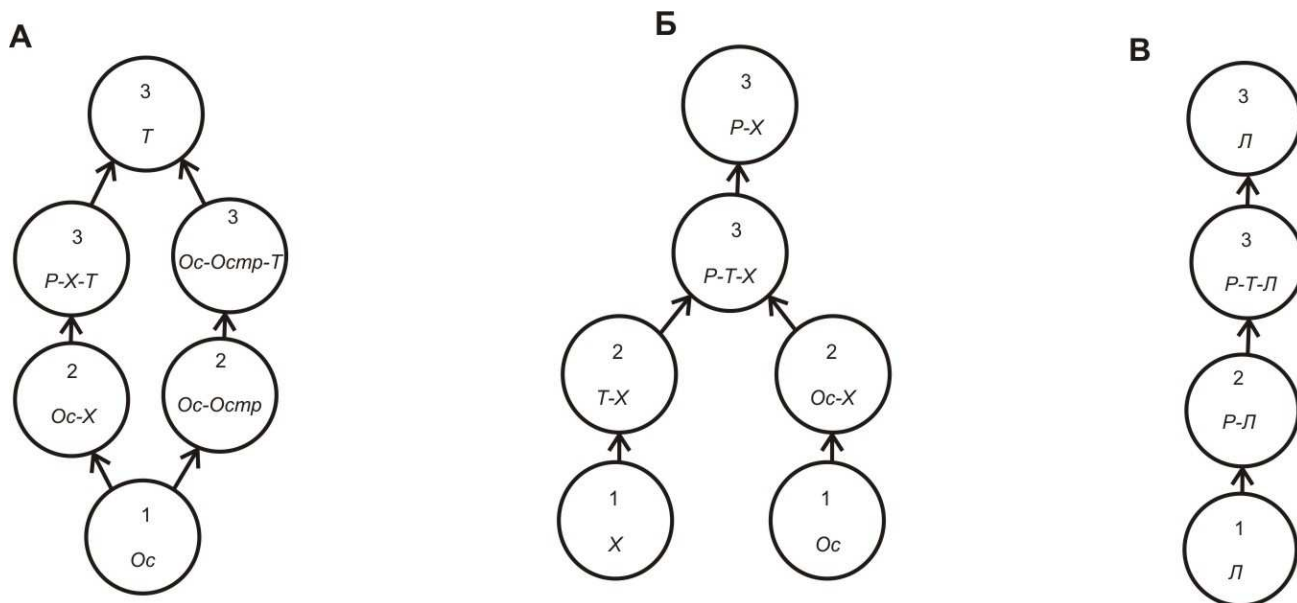


Рис. 1. Пространственные фитоценотические ряды доминирующих сообществ подвижных песков о. Ольхон. Ряды: А – тимьяновый. Группировки: Ос – осоковая, Ос-Х – осоково-хамеродосовая, Ос-Остр – осоково-остролодочниковая. Сообщества: P-X-T – разнотравно-хамеродосово-тимьяновое, Ос-Остр-T – осоково-остролодочниково-тимьяновое, Т – тимьяновое. Б – Разнотравно-хамеродосовый. Группировки: Х – хамеродосовая, Ос – осоковая, Т-Х – тимьяново-хамеродосовая, Ос-Х – осоково-хамеродосовая. Сообщества: P-T-X – разнотравно-тимьяново-хамеродосовое, P-X – разнотравно-хамеродосовое. В – Леймусовый. Группировки: Л – леймусовая, P-Л – разнотравно-леймусовая. Сообщества: P-T-Л – разнотравно-тимьяново-леймусовое, Л – леймусовое. Фитоценотические структуры: 1 – пионерные группировки, 2 – переходные группировки, 3 – узловые сообщества.

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Характерная черта псаммофитных сообществ на острове – это высокое сходство их флористического состава при различных доминантах. В составе таких сообществ варьирует в основном обилие видов. Это является одной из причин низкого разнообразия псаммофитных фитоценозов.

В разных типах сообществ отмечается от 5 до 37, в ассоциациях от 18 до 75. Эти данные является простейшим показателем видового богатства сообществ в региональном масштабе. Однако для определения ценотической важности вида большое значение имеет показатель распределения видов по грациям встречаемости. Анализ соотношения количественного участия видов в покрове сообществ показывает, что лишь небольшая часть из всего состава сосудистых растений имеет высокую встречаемость. При этом большинство видов растений принадлежит к числу редко встречающихся. Распределение видов по встречаемости в сообществах можно описать двумя типами кривых.

Первый – преобладают виды растений с низким постоянством 51-75% (1 класс). Их число значительно превышает виды с высоким постоянством (4-5 класс, 2-10%).

Второй – преобладают виды с высоким постоянством (22-45%), чем с низким (11%).

Приведенные данные кривых первого типа свидетельствуют о том, что видовое богатство в сообществах создается за счет редко встречающихся расте-

ний. Причем абсолютное число видов с высокой встречаемостью примерно одинаково во всех типах сообществ. Второй тип, характерен для сообществ находящихся в крайних условиях градиентов среды. Данные свидетельствует о том, что в экстремальных условиях среды песчаных экотопов в псаммофитных сообществах наблюдается резкое снижение числа видов с низкой встречаемостью и, напротив, увеличение числа растений с высокой встречаемостью. В этом случае наблюдается снижение общего богатства видов в сообществах.

В условиях подвижного песчаного субстрата наибольшее фитоценотическое значение имеют многолетние поликарпические травы стержнекорневые, корневищные и растения-куртинки. Наблюдается низкорослость растений и тенденция к формированию компактной формы роста особей. Вертикальная структура в сообществах слабо выражена. В подавляющем большинстве выделяются 2-3 подъяруса с 1-2 доминантами. Подъярусы формируются разными биоморфами. В отдельных случаях расслоение растений по высоте не наблюдается. Плотность видов в псаммофитных сообществах острова на 100 кв. м колеблется от 4 до 20 видов растений.

Значительное варьирование от 10 до 60 показателей общего проективного покрытия растительности свидетельствует об экологической неоднородности среды обитания. Как правило, чем ниже показатель общего проективного покрытия растений в фитоценозе, тем в более экстремальной среде они находятся и тем проще образуемая ими структура и беднее их

состав. Основными ценозообразователями являются преимущественно растения псаммофиты *Thymus baicalensis*, *Oxytropis lanata*, *Chamaerhodos grandiflora*, *Carex korshinskyi*, *C. sabulosa*, *Festuca*

rubra ssp. *baicalensis*., *Leymus chinensis*, составляющие ядро растений ценозообразователей.

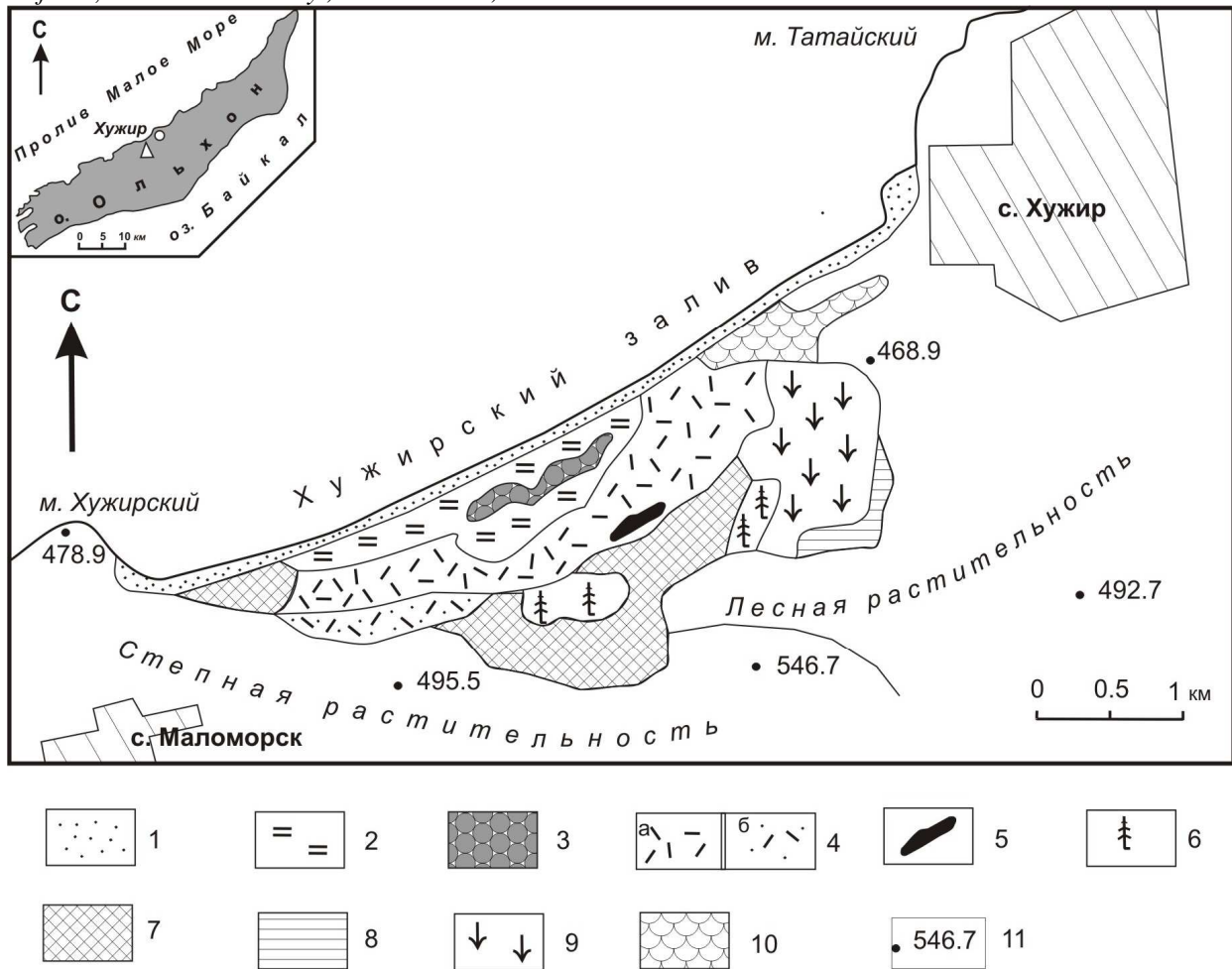


Рис. 2. Картосхема растительного покрова Хужирского песчаного массива. На врезке треугольником показано местоположение массива.

Мезокомбинации (растительные сообщества и группировки, геоморфологические элементы):

1. Открытые группировки псаммофитной растительности на береговом пляже.
2. Группировки прибрежно-водной и луговой растительности в лагунах и избыточно увлажненных ложбинах.
3. Заросли кустарников *Spiraea salicifolia*, *Salix kochiana* и кустарниковых форм *Betula pendula*; фрагменты овсяницевых, осоковых, тимьяновых сообществ с куртинами *Sanguisorba officinalis* на останках древних дюн.
4. Сообщества осоково-остролодочниково-тимьяновые, овсяницевые (а) и леймусовые (б) на дефляционной плоскости.
5. Заросли кустарника *Pentaphylloides fruticosa* на дефляционной плоскости.
6. Фрагменты сосновых лесов из *Pinus sylvestris* на открытых песках.
7. Сообщества разнотравно-хамеродосово-тимьяновые и остролодочниковые на дефляционной плоскости.
8. Одиночные деревья и осоковые группировки с *Phlojodicarpus sibiricus* на аккумулятивном вале.
9. Фрагменты осоково-остролодочниково-тимьяновых сообществ на дюнах и пионерные поселения псаммофитных растений в ложбинах выдувания.
10. Нарушенные участки растительности.
11. Абсолютные отметки рельефа.

Для сравнения приведем данные по плотности видов на 100 кв. м и общем проективном покрытии некоторых сообществ, представляющих псаммофитные варианты степной растительности Центрально-Казахстанского мелкосопочника [7]. Так, в овсяницево-песчаноковыльных сообществах, произрастающих на грядово-бугристых песках, эти показатели соответственно таковы: 15-17 и 30-40%, в полынно-овсяницево-песчаноковыльных, произрастающих на тех же песках: 10-22 и 40-50%. Сопоставления позволяют увидеть, что структура псаммофитных сообществ на острове и их пространственное размещение, имеет характерные особенности при-

сущие пустынно-степной растительности. Из которых основной является низкая плотность распределения особей растений по поверхности песка. Затем, сухой и жаркий климат острова, и песчаный субстрат, лишенный мелкозема.

Пространственная организация растительности песков predetermined мезо- и микро-рельефом. Вследствие этого в организации растительности усматриваются два порядка. Первый, экологический порядок, предусматривает особенности размещения растительности на уровне микроформ. В условиях микроформ большое значение имеет положение формы относительно господ-

ствующего направления ветра. В экстремальных условиях наветренных экотопов формируются пионерные и переходные группировки или растительность вообще не развивается. На подветренных участках

там, где ослаблена сила ветра и уменьшено воздействие песчинок на растения, образуются узловые сообщества (таб. 1).

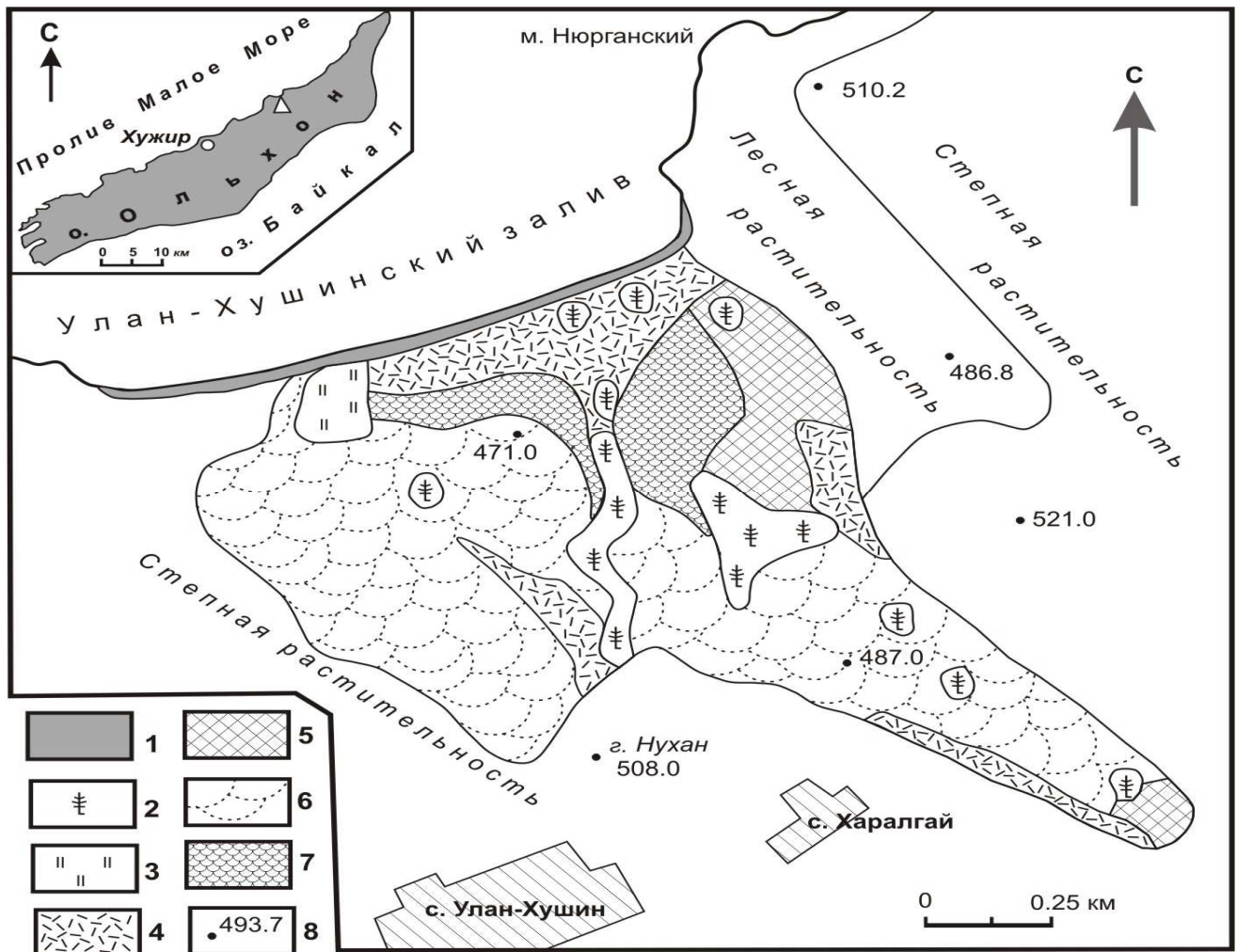


Рис. 3. Картограмма растительного покрова Улан-Хушинского песчаного массива. На врезке треугольником показано местоположение массива.

Мезокомбинации (растительные сообщества и группировки, геоморфологические элементы):

1. Зона пляжа лишенная растительности.
2. Фрагменты сосновых и лиственничных лесов из *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica* и одиночные деревья на песчаных буграх и дефляционных плоскостях.
3. Фрагмент разнотравного луга с *Salix kochiana* в избыточно увлажненной низине.
4. Сообщества леймусовые на дефляционной плоскости и в зарастающих ложбинах выдувания.
5. Сообщества осоковые и овсяницевые на дефляционных поверхностях бугров и на подветренных склонах дюн.
6. Сообщества и группировки тимьяновые, разнотравно-хамеродосовые, остролодочниковые, осоковые и овсяницевые на дюнах, буграх и в ложбинах выдувания.
7. Нарушенная псаммофитная растительность на дефляционных плоскостях.
8. Абсолютные отметки рельефа.

Второй - территориальный или внутриландшафтный порядок организации растительности предусматривает особенности размещения фитоценозов и их фрагментов соответственно мезоформе рельефа. На местности данные ценоценозические структуры образуют экотопические сочетания, отражающие неоднородность экологической среды песчаных массивов, обусловленную разным гипсометрическим уровнем мезоформ и их генезисом. Поскольку песчаные массивы приурочены к заливам Малого моря, то формы рельефа в них обязаны своим происхождением не только работе ветра, но и воды. Поэтому в

пространстве песчаных массивов наблюдаются не только эоловые формы, но и лагуны, и избыточно увлажненные ложбины.

На рис. 2,3 показан растительный покров двух песчаных массивов, Хужирского и Улан-Хушинского, в ранге мезокомбинаций. Набор мезокомбинаций отражает ландшафтно-экологическую структуру растительного покрова песчаных массивов в целом. Из восьми исследованных песчаных массивов наибольшей неоднородностью растительного покрова отличается Хужирский массив, а следовательно, и сложным набором мезокомбинаций. Их

составляют комплексы фитоценозов разного типа: псаммофитного, лесного, кустарникового, лугового и прибрежно-водного. Среди них ландшафтообразующим комплексом является псаммофитный. Растительный покров Улан-Хушинского массива представляет собой набор мезокомбинаций преимущественно псаммофитного типа. Для прочих песчаных массивов острова характерна пестрая мозаика мезокомбинаций, состоящая из различных типов псаммофитных фитоценозов, их фрагментов, одиночных деревьев и кустарников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агафонов Б.П. Ветровой литопоток из озера Байкал // Доклады Академии Наук. - 2002. Т. 82, № 5. С. 688-691.
2. Агафонов Б.П., Акулов Н.И. О природе песчаных потоков на Ольхоне // Известия РАН. Серия географическая. 2006. № 5. С. 101-108.
3. Акулов Н.И., Агафонов Б.П. Эоловые пески на Байкале и их связь с ильменитовыми россыпями // Региональная геология и металлогения. 2005. № 23. С. 132-138.
4. Александрова В.Д. Динамика растительного покрова // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 300-400.
5. Беликович А.В. Растительный покров северной части Корякского нагорья. Владивосток: Дальнаука, 2001. 418 с.
6. Гуричева Н.П., Буевич З.Г. Состав, сложение и сезонное развитие степных сообществ // Степи Восточного Хангая. М.: Наука, 1986. С. 181-199.
7. Гуричева Н.П., Рачковская Е.И. Псаммофитные и гемипсаммофитные варианты степной растительности в среднем течении р. Сарысу // Геоботаника. Биология и экология растений целинных районов Казахстана. М.-Л: Наука, 1965. Серия III. Вып. 17. С.181-199.
8. Матвеева Н.В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб, 1998. 218 с.
9. Мац В.Д. О возрасте эоловых песков в береговой полосе озера Байкал // Геологические и гидрологические исследования озер Средней Сибири. Лиственничное на Байкале, 1973. С. 51-53.
10. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Фитоценология. Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 210 с.
11. Плиоцен и плейстоцен Среднего Байкала.- Новосибирск: Наука, 1982. – 183 с.
12. Рециков М.А. Степи Западного Забайкалья. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 174 с.
13. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

THE VEGETATION OF MODERN EOLIAN FORMATIONS ON THE ISLAND OF OLKHON (LAKE BAIKAL)

© 2009 L.N. Kasyanova, M.G. Azovsky

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry SB RAS
Institute of Geochemistry SB RAS

New data on the vegetation of eolian sand that have been formed on island of Olkhon during the Holocene are presented. It is established that wind and dynamic sandy relief are the major abiotic factors influencing the modern composition, structure, and spatio-temporal distribution of psammophytic phytocoenosis.

Key words: drift sands, ecotopes, psammophytic phytocoenosis, association, ecological and phytocoenosis series, structure of plants communities, mesocombination.