

УДК 581.526.536(571.53:210.72)

Л.Н. Касьянова

L.N. Kasyanova

## СОСТАВ И СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПЕСЧАНЫХ ПЛЯЖЕЙ И ДЮННЫХ ПЕСКОВ ОСТРОВА ОЛЬХОН (ОЗЕРО БАЙКАЛ)

### COMPOSITION AND STRUCTURE OF SANDY BEACHES VEGETATION AND THE DRIVING SANDS ON OLKHON ISLAND (LAKE BAIKAL)

Растительность песков на острове Ольхон формируется двумя комплексами растительных сообществ. Степной комплекс растительности создают группировки и фитоценозы псаммофитного варианта песчаных степей различных стадий развития: пионерные, переходные и узловые. Они образуют несколько эколого-фитоценогических рядов, которые отражают динамику состава растений в фитоценозах и смену доминирующих видов в них в пространстве и во времени. Травостой степных сообществ по вертикали имеет простое сложение. В нем отсутствует ярусность. Степень сомкнутости травостоя в сообществах различных стадий развития составляет 5–60 %. Видовое разнообразие каждой фитоценогической единицы обусловлено внешней средой экотопа. Лесной комплекс фитоценозов образуют остепненные сосновые леса и одиночные деревья и группы деревьев из *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica* специфических экологических форм. Флора фитоценозов песков насчитывает 140 видов сосудистых растений.

Специфическая растительность, развивающаяся на дюнных (подвижных) песках побережья оз. Байкала и, в частности, на острове Ольхон, является азональным природным явлением. Ее формирование на берегах Байкала связано с мощными песчаными отложениями, образование которых обусловлено эоловыми процессами и сильными ветрами, имевшими наиболее интенсивное развитие в далеком прошлом (Агафонов, 2002; Акулов, Агафонов, 2005). В настоящем сообщении приводятся общие сведения о составе и структуре растительных сообществ современных подвижных песчаных образований. Изучение растительности песков на острове осуществлялось сотрудниками СИФИБР СО РАН в течение 2003–2013 гг. Обработка описаний растительности и списков видов сосудистых растений проводилась с использованием пакета программ IBIS (Зверев, 2007).

Хорошо известно, что в формировании комплекса азональных растительных сообществ главную роль играет почвенный фактор. В рассматриваемом нами случае прямодействующими экологическими факторами, определяющими формирование нехарактерных фитоценозов для Прибайкалья, являются мощные песчаные образования и непрерывно перемещающийся песок. Вместе с тем, господствующий ветер северо-западного направления и небольшая сумма атмосферных осадков, выпадающих за год, также являются лимитирующими климатическими факторами среды песчаного побережья Ольхона.

Обширная территория дюнных песков острова Ольхон характеризуется типичным набором эоловых форм. Это дюны, останцы, дефляционные плоскости, котловины выдувания, бугры и аккумулятивные валы. Данное множество эоловых форм создает пространственную экотопическую неоднородность, которая предопределяет размещение растительных сообществ на песках, а также их состав и структуру. Иными словами в пространственном размещении ценозов наблюдается закономерность, заключающаяся в их приуроченности к определенным формам эолового рельефа (экотопам). В ней первостепенное значение имеет положение экотопа относительно господствующего направления ветра, поскольку максимальный перенос песчаного материала совершается в воздушном потоке этих масс; затем сила ветра, температура субстрата и мощность осаждаемого песчаного материала из воздушного потока. В свою очередь, аридный климат острова способствует поселению на песках стенопопных и эвритопных видов растений, приспособленных к специфическим условиям внешней среды (Касьянова и др., 2007).

Азональный комплекс фитоценозов острова Ольхон складывается растительными сообществами степного и лесного типов. Согласно иерархии растительных сообществ, все травянистые фитоценозы, формирующиеся на подвижных песках острова, отнесены нами к степному типу растительности, подтипу песчаных степей, псаммофитному варианту. Последняя классификационная единица охватывает 8 ассоциаций и 2 субассоциации. Основными диагностическими видами псаммофитных фитоценозов являются: *Thymus*

*baikalensis, Oxytropis lanata, Carex sabulosa, Carex korshinskyi, Carex argunensis, Chamaerhodos grandiflora, Festuca rubra ssp. baikalensis, Leymus secalinus, Phlojodicarpus sibiricus, Aconogonon ocreatum, Agropyron cristatum, Stellaria dichotoma, Silene jeniseensis.* Названные виды перечислены в порядке понижения их цено-тической значимости. Ценофлора песков, по последним нашим данным, насчитывает 140 видов сосудистых растений из 39 семейств и 91 рода.

Псаммофитный вариант песчаных степей, как единица систематического ранга, объединяет группировки и фитоценозы, состоящие из биоморф травянистых многолетников, полукустарничков и полукустарников. Все псаммофитные группировки и фитоценозы, развивающиеся на песках, представляют собой структуры различных стадий развития. В песчаном пространстве они образуют несколько эколого-фитоцено-тических рядов: тимьяновый, имеющий монодивергентно-конвергентный тип развития, хамеродосовый – полидивергентно-конвергентный и леймусовый – линейный. Эти ряды отражают динамику состава растений в фитоценозах и смену доминирующих видов в них в порядке их фитоцено-тического усложнения. Главным отличительным признаком для фитоцено-тических единиц по сложению принято считать проективное покрытие. Исходя из этого, все фитоцено-тические единицы поделены на три категории. Это пионерные поселения растений или пионерные группировки, переходные группировки и сложные (или узловые) сообщества. Данные структуры различаются между собой величиной общего проективного покрытия травостоя и качеством экотопов. *Пионерные (или открытые) группировки* характеризуются общим проективным покрытием травостоя от 1–5 до 10 %. Эта категория фитоцено-тических структур формируется на береговых пляжах и в ложбинах выдувания открытых навстречу ветру и перевиваемому песку. Растения на этих место-обитаниях произрастают единично или небольшими группами. *Переходные группировки* характеризуются общим проективным покрытием 20–30 % и небольшим видовым разнообразием. Данные группировки развиваются на наветренных склонах дюн, бугров и аккумулятивных валов. *Узловым (сложным или заключительным) фитоценозам* присуще высокое общее проективное покрытие травостоя 40–60 %. Эта категория фитоценозов развивается на дефляционных плоскостях, а также на пологих склонах бугров и дюн, укрытых от ветра. Эти фитоцено-тические структуры отличаются от других категорий богатством ценофлоры и наличием нескольких подъярусов в травостое. По вертикали в таких сообществах отмечается 2–3 подъяруса. В разных по типу узловых сообществах насчитывается от 5 до 37 видов растений, а в ассоциациях – от 28 до 90. На рис. 1 представлена схема тимьянового ряда, где показана смена разных по сложению фитоцено-тических структур в пространстве и во времени.

Все песчаные образования (массивы) располагаются на острове отдельными участками вдоль северо-западной его части. Наиболее крупные из них имеют вид треугольников, вершины которых ориентированы вглубь суши острова. При этом пляжи мелководных заливов являются основаниями песчаных треугольников.

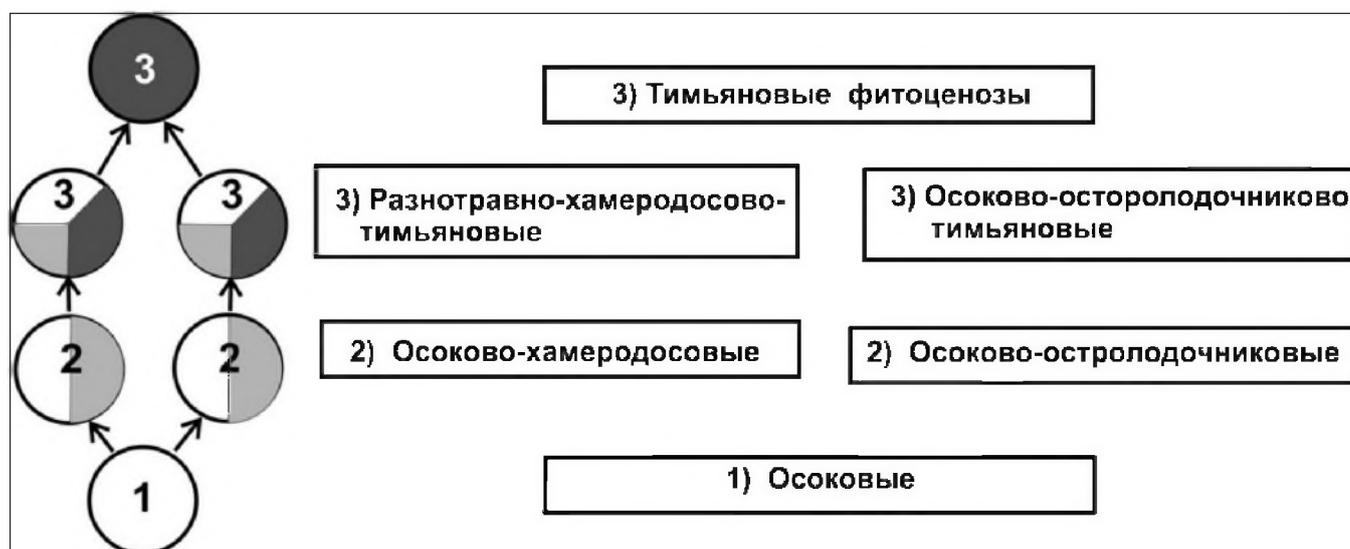


Рис. 1. Обобщенная схема растительных сообществ, составляющих тимьяновый эколого-фитоцено-тический ряд. Фитоцено-тические единицы: 1 – пионерные, 2 – переходные, 3 – узловые

По направлению от пляжей, соответственно меняющейся среде, на песчаных образованиях прослеживается постепенный переход от растительности экотопов сильно подвижных песков к растительности экотопов песков, имеющих разную степень подвижности. Далее, в общих чертах, рассмотрим состав растительности основных песчаных экотопов.

Растительность береговых пляжей. Как правило, береговые пляжи песчаных массивов состоят из двух полос: низкой и высокой. Более низкая и узкая полоса пляжа располагается вблизи уреза воды. Она интенсивно подвергается воздействию волн и поэтому лишена растительности. Высокая часть пляжа – более широкая. Она менее динамичная и потому заселяется растениями. Биоморфный состав растений пляжа: кустарники (*Salix kochiana*), полукустарники (*Artemisia mongolica*), полукустарнички (*Thymus baicalensis*), многолетние травы (*Craniospermum subvillosum*, *Isatis oblongata*, *Papaver amtophilum*). Фитоценотические структуры: одиночные растения и открытые группировки. Число сосудистых видов растений – 62. Общее проективное покрытие – 1–5 %.

Гряды дюнных песков и останцы, находящиеся за полосой берегового пляжа. Представляют собой разрушающиеся древние береговые дюны. Биоморфный состав растений: деревья (*Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*), кустарники (*Cotoneaster melanocarpus*, *Pentaphylloides fruticosa*), полукустарники (*Artemisia commutata*), полукустарнички (*Alyssum lenense*), многолетние травы (*Geranium wlassovianum*). Фитоценотические структуры: открытые группировки. Число видов сосудистых растений – 26–30. Общее проективное покрытие – 1–5 %.

Котловины выдувания. Это наиболее подвижные эоловые формы. Фитоценотические структуры: одиночные растения и открытые группировки. Биоморфный состав: многолетние травы (*Aconogonon ocreatum*). Общее проективное покрытие – 1–5 %. Число сосудистых видов растений 1–7.

Аккумулятивные валы располагаются по периметру песчаных массивов. Они представляют собой песчаные осыпи высотой от 1 до 5–7 м. Валы имеют наветренные и подветренные склоны, на которых находятся лежащие стволы упавших деревьев, а также деревья прямостоячие и наклонившиеся. Травы и кустарники на этих склонах растут небольшими группами, образуя пятна. Биоморфный состав растений: деревья (*Pinus sylvestris*), кустарники (*Rhododendron dahuricum*), многолетние травы (*Alyssum lenense*, *A. obovatum*, *Carex sabulosa*).

Пологие подветренные склоны дюн и бугров. В экотопах этих форм формируются сложные ценозы, составляющие разные выше названные экологические ряды. Например, осоковые сообщества из *Carex sabulosa*. Их биоморфный состав: полукустарники (*Artemisia ledebouriana*), полукустарнички (*Thymus pavlovii*, *T. baikalensis*), многолетние травы (*Chamaerhodos grandiflora*, *Oxytropis lanata*, *Silene jeniseensis*, *Festuca rubra* ssp. *baikalensis*). Фитоценотические структуры: переходные или узловые (сложные) сообщества. Число сосудистых видов растений – 29. Общее проективное покрытие – 20–50 %.

Дефляционные плоскости. Эти выровненные ветром песчаные участки, имеют разные размеры, от нескольких сотен квадратных метров до одного десятка. Например, на таких песчаных формах развиваются сложные тимьяновые сообщества из *Thymus baikalensis*. Структура: узловые (сложные) сообщества. Число видов сосудистых растений – 90. Общее проективное покрытие 30–60 %.

Лесной комплекс фитоценозов, развивающийся на дюнных песках, охватывает две категории структур. Это сосновые остепненные сообщества из *Pinus sylvestris* с участием *Larix sibirica*. Сообщества этого типа занимают небольшие участки в пространстве песчаных массивов. Обычно их местообитания связаны с пологими склонами бугров и дюн, а также дефляционными плоскостями. По своему сложению данные сообщества представляют собой фрагменты сосновых лесов, доминирующих в восточной горной части острова. Сомкнутость крон в таких фитоценозах небольшая – 0,2–0,4. Подлесок и травянистый ярус в них, как правило, не развиты. Диаметр стволов деревьев разнообразный – от 20 до 100 см и более. Другая категория лесных структур на песках – одиночные деревья и группы деревьев из *Pinus sylvestris* и *Larix sibirica*, с нехарактерной для них жизненной формой. Под воздействием экологических условий песчаного пространства сосна и лиственница на песках образуют необычные по облику жизненные формы, которые определяются как экологические. Образованию таких форм содействуют движущийся песок и сильный ветер, засыпающие деревья на разной стадии их развития, сгибающие стволы и разрушающие кроны. В результате анализа внешних морфологических признаков крон и стволов деревьев нетипичного внешнего облика на песках Ольхона нами выделено 10 экологических форм. Например, экологические формы деревьев: кустовидная, ветровая, шатровая и др.

Таким образом, абиотическими факторами, оказывающими влияние на видовой и экологический со-

став растений дюнных песков острова, структуру фитоценозов и облик деревьев, являются: песчаный субстрат, динамичный эоловый рельеф, неоднородность мезо- и микроклимата экотопов, особенности ветрового режима.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Агафонов Б.П.* Ветровой литопоток из озера Байкал // Доклады Академии Наук, 2002. – Т. 382, № 5. – С. 688–691.
- 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.
- Зверев А.А.* Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. – Томск, 2007. – 251 с.
- Касьянова Л.Н., Азовский М.Г., Мазукабзов А. М.* Структура растительности перевиваемых песков острова Ольхон (озеро Байкал) // Бюллетень МОИП, вып. Биол., 2007. – Т. 112, вып. 2. – С. 41–49.

#### SUMMARY

The vegetation of sand on Olkhon is formed by two complexes of vegetative communities. The steppe complex of vegetation is created by groupings and phytocoenoses psammophytic a variant of sandy steppes of various stages of development: pioneer, transitive and nodal. They form several ekologo-fitotsenoticheskikh numbers, which reflect dynamics of the composition of plants in phytocoenoses and change of dominating species in them in space and in time. The herbage of steppe communities on a vertical has simple addition. In it is absent layering. Degree of crown density of herbage in communities of different stages of development makes 5–60 %. The species diversity of each phytocoenotic units is determined by an environment ecotope. A forest complex phytocoenoses make pine forests with step-like field layer and scattered trees and groups of trees from *Pinus sylvestris* and *Larix sibirica* specific ecological forms. Flora phytocoenoses sands have 140 species of vascular plants.