

УДК 581.412(571.63)

А.А. Брижатая  
Н.А. Тонкова

A.A. Brizhataya  
N.A. Tonkova

## ЭКОЛОГО-БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ШИРОКОЛИСТВЕННО-ДУБОВОГО ТИПА ЛЕСА В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ

### ECOLOGICAL AND BIOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE OAK-BROADLEAF FORESTS IN SOUTHERN PRIMORY

В статье рассматривается ценотическая роль жизненных форм семенных растений во вторичном широколиственно-дубовом разнокустарниковом разнотравном лесу, произрастающем на лесной территории Ботанического сада-института ДВО РАН г. Владивостока и вступившем в заключительную фазу восстановительной сукцессии.

#### Введение

В условиях интенсивной рекреационной нагрузки существенно изменяются биологические особенности видов. При этом нарушается экологическое равновесие фитоценозов, обедняется их видовой состав, снижается устойчивость к разного рода нарушениям, меняется ценотическая структура. Из состава растительных сообществ в первую очередь выпадают реликтовые виды и виды с узкой экологической амплитудой, а также ценоэлементы (парцеллы), в которых они произрастают.

Биоморфологический анализ флоры в антропогенно-нарушенных лесах позволяет оценить, с одной стороны, биологическое разнообразие и, как следствие, биологическую устойчивость лесных экосистем, а с другой стороны, может служить надежным и объективным показателем состояния растительности при проведении наземного экологического мониторинга.

Актуальность исследования определяется тем, что жизненные формы (ЖФ) являются достаточно точными индикаторами условий местообитания, а изучение их разнообразия позволяет глубже понять процессы, протекающие в сообществах и выявить наиболее важные адаптации организмов к условиям среды и совместному произрастанию.

Целью исследования является выявление состава и анализ распределения ЖФ растений во вторичном широколиственно-дубовом разнокустарниковом разнотравном лесу в окр. г. Владивостока в условиях постоянной рекреационной нагрузки. Выполнены следующие задачи: выявлен видовой состав и описаны ЖФ растений на профиле; проанализирован состав и распределение ЖФ растений в микрогруппировках травяного яруса и парцеллах.

#### Материал и методы

Леса Ботанического сада-института ДВО РАН типичны для южной части Приморского края. Они расположены в пригородной зоне самого большого города края – Владивостока и испытывают постоянное высокое антропогенное воздействие в виде рекреационной нагрузки, что составляет реальную угрозу для сохранения их видового и ценотического разнообразия.

Исследованный тип леса – дубово-широколиственный разнокустарниковый разнотравный – занимает среднюю часть низкогорного покатого склона северной экспозиции с выходом на водораздел и имеет большое сходство с влажными широколиственными лесами зоны хвойно-широколиственных лесов Приморья. В 40-х годах прошлого столетия древостой пройден выборочными рубками, а затем пожарами. В настоящее время он вступил в заключительную фазу сукцессии: в нем идет активная смена главных лесобразующих пород-эдификаторов – березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukacz.) на пихту цельнолистную (*Abies holophylla* Maxim.) и кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.).

Исследования проводились на постоянной пробной площади (ППП) размером 50×50 м. Таксационно-лесоводственное и геоботаническое описания выполнялись по методам, общепринятым в лесной фитоценологии (Сукачев, Зонн, 1961; Уткин, 1974). Сделан сплошной пересчет древостоя и подроста, детально описаны все ценопопуляции. Ценотическая структура изучалась в соответствии с теоретическими разработками Н. В. Дылиса (1969). На планы в масштабе 1:100 наносились кроны деревьев, подлеска и контуры группировок травяного яруса. Основным элементом фитоценотической структуры выбрана парцелла. Пар-

целлы выделялись на основе попарного наложения картосхем и сравнительного анализа характеристик всех компонентов (ярусов) фитоценоза друг с другом и с условиями обитания. При работе использовалась классификация жизненных форм И.Г. Серебрякова (1962, 1964). Описание жизненных форм растений выполнено по сводке (Безделев, Безделева, 2006), учитывающей количество плодоношений, ритмы сезонного развития, продолжительность жизни, высоту растений, структуру надземных и подземных органов, и другие признаки. Латинские и русские названия видов приведены согласно сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985–1996).

### Результаты и обсуждение

В фитоценозе дубово-широколиственного разнокустарникового разнотравного леса произрастают 96 видов сосудистых растений, в том числе 16 видов деревьев, 14 – кустарников, 4 – лианы, 59 – травянистых семенных растений и 4 – споровых. Главными факторами формирования парцеллярной структуры исследованного типа леса являются ценоотические, в частности высокие эдификаторные функции древостоя, определяющие общую однородность среды под пологом леса, разреженность травяного яруса и, как следствие, не слишком значительные различия большинства парцелл между собой (Брижатая, Москалюк, 2012).

На основании анализа лесоводственно-геоботанических показателей и экологических условий в структуре исследованного фитоценоза выделены 8 горизонтальных ценоэлементов-парцелл (рис. 1). Во всех парцеллах фонообразующими являются одни и те же микрогруппировки травяного яруса: разнотравно-редкопокровная и разнотравно-осоковая. Сильные различия характерны для парцелл, которые в наибольшей степени отражают смену главных видов-лесообразователей. Это парцеллы дубово-широколиственная с *Abies holophylla* разнотравно-осоковая, в которой идет активное возобновление *Abies holophylla*, и редкостойная с *Carpinus cordata* кленово-чубушниковая осоково-разнотравная – «валежная», где отмечен процесс интенсивного отпада пионерной породы – *Betula platyphylla*. Участки парцеллы с пихтой цельнолистной располагаются по периферии «валежной» парцеллы.

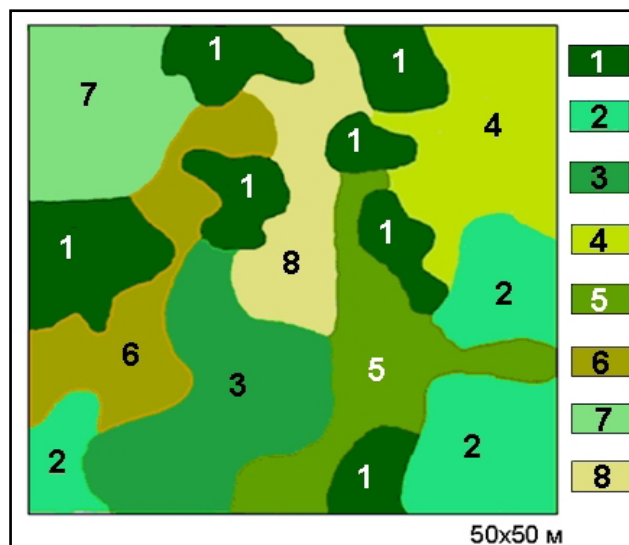


Рис. 1. Парцеллярная структура дубово-широколиственного разнокустарникового разнотравного типа леса: 1 – дубово-широколиственная с *Abies holophylla* разнотравно-осоковая (19,9 % от площади фитоценоза), 2 – грабовая элеутерококковая разнотравная редкопокровная (15,4 %), 3 – дубово-грабовая спирейно-кленовая разнотравная редкопокровная (13,6 %), 4 – черноперегородково-широколиственная разнокустарниковая разнотравно-осоковая (11,4 %), 5 – широколиственная разнокустарниковая разнотравная редкопокровная (11,3 %), 6 – грабово-дубовая леспедецево-спирейная разнотравная редкопокровная (10,2 %), 7 – липовая леспедецево-спирейная разнотравная (9,8 %), 8 – редкостойная с *Carpinus cordata* кленово-чубушниковая осоково-разнотравная, или «валежная» (8,5 %)

В исследованном типе леса хорошо развит подлесок – средняя сомкнутость кустарников 0,5–0,6. По видовому составу он образует 6 типов выделов, из них 4 типа – фонообразующие: разнокустарниковый (29 % площади фитоценоза); леспедецево-спирейный (26 %); кленово-чубушниковый (18 %) и спирейно-кленовый (14 %)); небольшими участками располагаются чистые элеутерококковый (5 %), чубушниковый (2,6 %) и трескуновый (1,9 %) выделы. Самая высокая сомкнутость – 1,0, присуща леспедецево-спирейному и спирейно-кленовому выделам, приуроченным к участкам с покатой поверхностью в непосредственной бли-

зости к водоразделу. Разрастание светолюбивых и нетребовательных к влажности почв *Lespedeza bicolor* Turcz. и *Spiraea media* Fr. Schmidt подчеркивает продолжающееся влияние на фитоценоз антропогенного фактора (рекреация, пожары слабой интенсивности). Жизненные формы древесно-кустарниковых ярусов представлены 7 ЖФ (табл. 1). Большинство представленных видов деревьев имеют ЖФ – летнезелёное дерево выше 10 м. Наибольшее число видов кустарников имеют ЖФ – летнезелёный кустарник выше 2 м и 1-2 м.

Таблица 1

Жизненные формы древесно-кустарникового яруса в исследованном фитоценозе

№ пп	Жизненная форма	Число видов
1	Вечнозелёное дерево выше 10 м	2
2	Летнезелёное дерево до 10 м	2+1
3	Летнезелёное дерево выше 10 м	11
4	Летнезелёный кустарник выше 2 м	7
5	Летнезелёный кустарник 1-2 м	6
6	Летнезелёный кустарник до 1 м	1
7	Летнезелёная деревянистая лиана	2

Биоморфологический анализ древесно-кустарникового яруса позволил выделить 6 ЖФ. Большинство представленных видов деревьев – летнезелёное дерево выше 10 м – 8 видов (*Betula davurica* Pall., *Betula platyphylla*, *Cerasus sargentii* (Rehd.) Pojark., *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg., *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz., *Acer mono* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr.). Вечнозеленое дерево выше 10 м – это *Abies holophylla* и *Pinus koraiensis*. Летнезелёное дерево до 10 м – *Acer pseudsieboldianum* (Pax) Kom и *Carpinus cordata* Blum. Помимо перечисленных видов на ППП встречаются в виде подроста *Acer tegmentosum* Maxim., *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., *Phellodendron amurense* Rupr. и *Fraxinus rhynchophylla* Hance. Так как особи этих видов не перешли во взрослое генеративное состояние, то их ЖФ пока нами не учитывается. Наибольшее число видов кустарников имеют ЖФ летнезелёный кустарник выше 2 м – 8 видов (например, *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Lonicera praeflorens* Batal., *Viburnum sargentii* Koehne) и 1–2 м. – 6 видов (например, *Lespedeza bicolor*, *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Spiraea media*). Летнезелёный кустарник до 1 м – *Ribes maximoviczianum* Kom. Отдельно отметим трескун амурский (*Ligustrina amurensis* Rupr.), он массово представлен летнезелёным кустарником выше 2 м, единично встречаются особи с ЖФ летнезелёное дерево до 10 м.

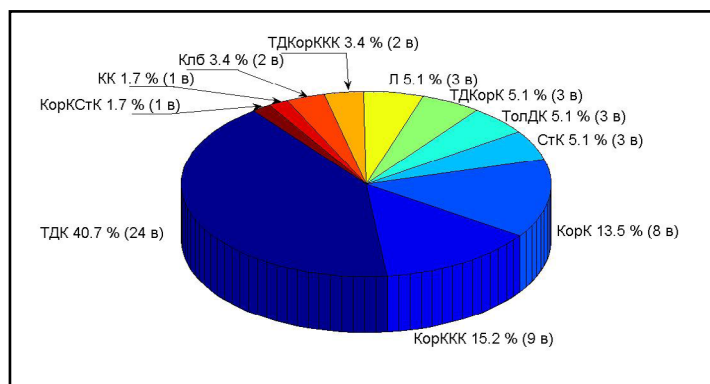


Рис. 2 Жизненные формы травянистых семенных растений по типу строения подземных органов в исследованном фитоценозе.

Условные обозначения: ТДК – тонко-длиннокорневищный, КорККК – короткорневищно-кистекокорневой, КорК – короткокорневищный, СтК – стержнекокорневой, ТолДК – толсто-длиннокорневищный, ТДКорК – тонко-длинно-короткокорневищный, Л – луковичный, ТДКорККК – тонко-длинно-короткокорневищно-кистекокорневой, Клб – клубневой, КК – кистекокорневой, КорКСтК – короткокорневищно-стержнекокорневой

Таблица 2

## Жизненные формы травянистых растений в исследованном фитоценозе

№ п/п	Название жизненной формы	Число видов
1	Многолетний летнезелёный травянистый стержнекорневой, симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом	1
2	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищный стержнекорневой, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	1
3	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищный стержнекорневой, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	3
4	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищно-кистекокорневой, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	3
5	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищно-кистекокорневой, симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным полегающим побегом	1
6	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищно-кистекокорневой, симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом	1
7	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длинно-коротко-корневищно-кистекокорневой, симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом	1
8	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым полегающим побегом	7
9	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищно-столонообразующий, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	1
10	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный с клубневидно утолщёнными придаточными корнями, симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом	1
11	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямым побегом	4
12	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	1
13	Многолетняя летнезелёная травянистая лиана	1
14	Многолетний летнезелёный травянистый стержнекорневой, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым полегающим побегом	1
15	Многолетний летнезелёный травянистый стержнекорневой с клубневидно утолщёнными придаточными корнями, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	1
16	Многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом	1
17	Многолетний вечнозелёный травянистый тонко-длиннокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом	1
18	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный, симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом	1
19	Многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный плотно-дерновинный, симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом	1

Лианы на ППП представлены двумя ЖФ – это летнезелёная деревянистая лиана (*Actinidia kolomikta* Maxim., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. и *Vitis amurensis* Rupr.) и многолетняя летнезелёная травянистая (*Dioscorea nipponica* Makino).

Травяный ярус образован неморальным разнотравьем. В нём выделено 3 подъяруса. Высота верхнего травяного яруса – 40–60 см, где доминируют *Veronica sibirica* L., *Artemisia stolonifera* (Maxim.) Kom., *Aruncus dioicus* (Malt.) Fern., *Actaea acuminata* Wall. ex Royle, *Filipendula palmate* Maxim. Среднего – 15–39 см, преобладают следующие виды: *Phryma asiatica* (Hara) Probat., *Cardamine leucanth* (Tausch) Schulz, *Lathyrus komarovii* Ohwi, *Plagiorhegma dubia* Maxim., *Adenocaulon adhaerescens* Edgew. Нижний – 0–15 см составляют – *Oxalis acetosella*, *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Trigonotis myosotidea* (Maxim.) Maxim и осоки (*Carex lanceolata* Boott, *C. campylorhina* V. Krecz., *C. siderosticta* Hance и *C. ussuriensis* Kom.). Число вы-

деленных микрогруппировок – 17 (Тонкова, Брижатая, 2011). Названия микрогруппировкам, как и всему ценозу, даны по доминирующим видам с учетом проективного покрытия. Фонообразующими микрогруппировками почти во всех парцеллах являются разнотравно-редкопокровная и разнотравно-осоковые с доминированием *Carex lanceolata* или *C. campylorhina*. Благоприятные почвенные условия обуславливают высокое видовое богатство (58 видов травянистых семенных растений) и разнообразие ЖФ трав (36), а высокая сомкнутости древостоя и подлеска – разреженность и однородность распределения их по площади. На большей части фитоценоза проективное покрытие травяного яруса не превышает 40 %; в дигрессивной «валежной» парцелле, в связи с вывалом березы, оно увеличивается до 70 %.

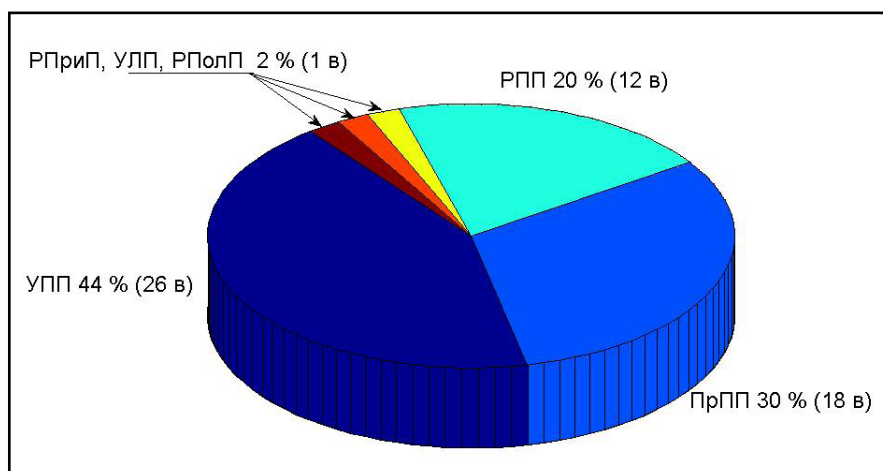


Рис. 3. Жизненные формы травянистых семенных растений по типу строения надземных органов.

Условные обозначения: УПП – удлинённый прямостоячий побег, ПрПП – полурозеточный прямостоячий побег, РПП – розеточный прямостоячий побег, РПриП – розеточный приподнимающийся побег, УЛП – удлинённый лазающий побег, РПолП – розеточный полегающий побег

Для травянистых семенных растений по сводке А.Б. Безделева, Т.А. Безделева (2006) основной ЖФ является многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с удлинённым прямостоячим побегом – 10 видов (*Artemisia stolonifera*, *Cardamine leucantha*, *Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb., *Lathyrus komarovii* и др.). Второе место по видовому разнообразию занимает жизненная форма многолетний летнезелёный травянистый короткокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с полурозеточным прямостоячим побегом – 5 видов. Она характерна для *Arunco dioicus*, *Caulophyllum robustum* Maxim., *Cimicifuga simplex* (Wormsk. ex DC.) Turcz., *Hylomecon vernalis* Maxim. и *Solidago pacifica* Jus. Третье место – многолетний летнезелёный травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом – 4 вида (*Carex campylorhina*, *C. siderosticta*, *Convallaria keiskei* Miq. и *Plagiorhegma dubia*).

Самыми распространёнными жизненными формами травянистых семенных растений являются типичные для коренных хвойно-широколиственных лесов:

- по типу строения подземных органов – тонко-длинно-корневищный тип (24 вида, 40,7 %) (рис. 2);
- по типу строения надземных органов – удлинённый прямостоячий побег (26 видов, 44) (рис. 3);
- по ритму сезонного развития – летнезелёные виды (52 вида, 88 %);
- по числу генераций в течение жизни особи – поликарпики (57 видов, 97 %).

Биоморфологическая характеристика микрогруппировок. Наибольшее разнообразие ЖФ (25 из 36) отмечено разнотравной микрогруппировке, наименьшее количество ЖФ (18 из 36) – в разнотравно-редкопокровной (самая большая по площади), разнотравно-осоковых (*Carex campylorhina*, *C. siderosticta* и *C. lanceolata*) микрогруппировках.

Биоморфологический анализ парцелл показал, что по многообразию ЖФ первое место занимают 2 парцеллы, насчитывающие по 37 ЖФ (в травяном ярусе – 30): дубово-широколиственная с *Abies holophylla* разнотравно-осоковая и парцелла, наиболее сходная с парцеллами коренных лесов, – грабовая элеутерококковая разнотравно-редкопокровная. Наименьшее число ЖФ отмечено в грабово-дубовой леспедецево-спирейной разнотравной редкопокровной парцелле – 29 (в травяном ярусе – 23).

## Выводы

1. Производный дубово-широколиственный разнокустарниковый разнотравный лес на территории Ботанического сада-института ДВО РАН типичен для южной части Приморского края. В нем выявлено 96 видов сосудистых растений: 16 видов деревьев, 14 – кустарников, 4 – лианы, 59 – травянистых семенных растений и 4 – споровых.

2. По результатам биоморфологического анализа было выявлено 44 ЖФ: деревья – 3, кустарники – 3, лианы – 2, травы – 36. Во всех парцеллах господствующее положение занимают растения, имеющие следующие ЖФ:

по типу строения подземных органов – тонко-длинно-корневищные;

по типу строения надземных органов – удлинённый прямостоячий побег;

по ритму сезонного развития – летнезелёные виды;

по числу генераций в течение жизни особи – поликарпики.

## ЛИТЕРАТУРА

*Бездедев А.Б., Безделева Т.А.* Жизненные формы семенных растений Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 295 с.

*Брижатая А.А., Москалюк Т.А.* Морфоструктура вторичных широколиственных лесов южного Приморья как отражение восстановительной сукцессии // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – Симферополь, 2012. – Вып. 7. – С. 223–228.

*Дылис Н.В.* Структура лесного биогеоценоза. – М.: Наука, 1969. – 55 с.

*Серебряков И.Г.* Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146–205.

*Серебряков И.Г.* Экологическая морфология растений. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1985–2008. – Тт. 1–9.

*Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 144 с.

*Тонкова Н.А., Брижатая А.А.* Структура растительного покрова в чернопихтово-широколиственном лесу в пригороде Владивостока // Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». – Иркутск, 2011. – Вып. 44, ч. V. – С. 112–120.

*Уткин А.И.* Изучение лесных биогеоценозов // Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974. – С. 281–317.

## SUMMARY

Coenotic role of life forms of seeding plants of one of the most common forest types is discussed. Officially, the studied phytocoenos belongs to territory of the Botanical Garden-Institute (near Vladivostok city). It includes oak and broad-leaved forest-forming species, and is entered in the final phase of succession.