

Жизненные формы и экологические группы растений в некоторых типах леса на территории Уссурийского заповедника (Приморский край, Россия)

© В.А. Калинкина^{1,2}, Е.В. Жабыко^{3,4}, О.В. Храпко¹

¹ Ботанический сад-институт ДВО РАН, Владивосток, Россия

² Дальневосточный Федеральный Университет, Владивосток, Россия

³ Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁴ Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского, Владивосток, Россия

В статье приводится сравнительный анализ биоморфологического разнообразия сосудистых растений в трех типах леса Уссурийского заповедника. В качестве критериев для сравнения использованы таксономический состав и спектр жизненных форм растений, слагающих данные сообщества.

Ключевые слова: фитоценоз, жизненная форма, флора, Дальний Восток, Уссурийский государственный природный заповедник.

Введение

Под термином «биологическое разнообразие» понимается вариабельность живых организмов, включая, в том числе, экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются, а также разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем (Konventsia..., 1992). Это определение по значению близко к другому, данному В.А. Красиловым (Krasilov, 1992), которое объединяет в понятие «биологическое разнообразие» все разнообразие форм и процессов в органическом мире, и проявляется на различных уровнях организации живого – молекулярно-генетическом, таксономическом и ценотическом.

Разнообразие организмов подразделяют на таксономическое, или филетическое (объединение по родству), и типологическое, или нефилетическое. Таксономическое разнообразие в свою очередь делится на уровни с серией подуровней: видовой, популяционно-генетический (подуровни – популяции разного ранга, подвиды) генотипов (фенотипы), генов и их аллелей. Можно выделять уровни надвидовых таксонов: род, семейства и т.д. вплоть до царства. Круг признаков, учитываемых в анализе типологического разнообразия, может быть неограниченно широк и зависит от задач исследования. Примером могут служить жизненные формы, стратегии жизни, ценотипы, типы метаболизма, сукцессионный статус видов (т.е. место в сукцессионных рядах или системах) и др.

Оценки таксономического и типологического разнообразий дополняют друг друга (Lebedeva et al., 2002) и дают возможность глубже понять структуру сообщества, судить о степени его устойчивости – ведь известно, что чем разнообразнее система по составляющим ее компонентам, тем она устойчивее. Особенности структурной организации фитоценозов неоднократно привлекали внимание исследователей (Dansereau, 1951; Beard, 1955; Webb, 1968; Krylov, 1984; Antropova, 1993; Bezdelev, 1999, 2004; Moskalyuk, 2004, 2018; Kalinkina, Zhabyko, 2012; Abusaief, Dakhil, 2013; Moskalyuk, Bezdeleva, 2013; и др.).

Цель настоящей работы – проанализировать биологическое и биоморфологическое разнообразие сосудистых растений и степени устойчивости трех типов леса южного Приморья, на примере Уссурийского государственного природного заповедника (УГПЗ).

Материалы и методы

Материалы исследования

Уссурийский государственный природный заповедник им. В.Л. Комарова расположен на территории Уссурийского городского округа и Шкотовского района Приморского края. Рельеф заповедника низкогорный, сформирован южными отрогами Сихотэ-Алиня. Высота гор не превышает 300–400 м над ур. м., лишь отдельные вершины поднимаются до 600–700 м.

Территория заповедника входит в состав Амуро-Уссурийского климатического района умеренной зоны с хорошо выраженными чертами муссонного климата Восточной Азии. Средняя продолжительность безморозного периода 105–120 дней, среднегодовая температура воздуха 2,5° С. Самый холодный месяц январь, температура в среднем –17,9° С, самый теплый – августа, где средняя температура 9,7° С. Количество осадков колеблется от 500 до 1200 мм, и в среднем составляет 700–800 мм (Tarankov, 1970).

Объект исследования – три типа леса, расположенных на территории Комаровского лесничества УГПЗ.

Методы исследования

Две пробные площади (ПП-1 и ПП-2) на территории Комаровского лесничества УГПЗ были заложены авторами в 2004 г., третья пробная площадь (ПП-3) заложена Г.Э Куренцовой в 1957 г. и ее ревизия проведена авторами в 2003 г.

Описание растительности на пробных площадях проводилось согласно общепринятым геоботаническим и лесоводственным методикам (Sukachev et al., 1957; Sukachev, Zonn, 1961; Yaroshenko, 1961; Rabotnov, 1983) и включало в себя: описание топографического положения сообщества; характеристику почвы; описание древостоя, подлеска и травяного яруса (видовой состав, высота, общее проективное покрытие и проективное покрытие каждого вида в процентах, которое при дальнейшей обработке переводилось в 5-ти балльную шкалу обилия-покрытия Браун-Бланке). Для сравнения видового сходства пробных площадей использовали коэффициент Жаккара (KJ) (Zaytsev, 1990).

Изучение структурных особенностей видов проводилось как на живом, так и на гербарном материале. При определении жизненных форм (ЖФ) растений использовались подходы И.Г. Серебрякова (Serebryakov, 1962, 1964), классификация ЖФ Дальнего Востока основывалась на подходе А.Б. Безделева и Т.А. Безделовой (Bezdelev, Bezdeleva, 2006), для папоротников – О.В. Храпко (Khrapko, 1996).

Определение растений проводилось с использованием гербарных материалов из фондов Гербария Ботанического сада-института ДВО РАН (VBGI) и Гербария сосудистых растений ЦКП «Биоресурсная коллекция» Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (VLA). Для определения растений использовали оборудование ЦКП НО «Микротехническая лаборатория» Ботанического сада-института ДВО РАН. Латинские и русские названия таксонов приведены согласно сводке «Сосудистые растения советского

Дальнего Востока» (Sosudistye rasteniya..., 1985–1996; Kozhevnikov, Probatova, 2006), авторы таксонов приведены при первом упоминании вида в тексте.

Результаты и обсуждения

Процесс формирования жизненных форм растений тесно связан с экологическими условиями, в которых произрастает конкретная особь. В зависимости условий окружающей среды типичная жизненная форма, присущая растению на большей части его ареала, может трансформироваться. Изучение и анализ развития растений в разных экотопах позволяет определить пределы адаптационных возможностей видов, вырабатываемые ими в ходе эволюции.

Исследуемые фитоценозы, расположенные на трех анализируемых пробных площадях, приурочены к разным геоморфологическим уровням и существенно отличаются друг от друга по своему облику и видовому составу.

Первая пробная площадь (ПП-1) расположена на надпойменной террасе, возвышающейся над уровнем воды до 2 м, во влажном ильмово-широколиственном с кленами крупнотравно-папоротниковом лесу (S=1 га). Поверхность участка подвержена затоплению только во время очень сильных паводков, случающихся несколько раз в столетие.

Древостой многопородный, представлен 12 видами. Преобладает *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg., с участием *Acer mandshuricum* Maxim. и *A. mono* Maxim., *Tilia amurensis* Rupr., *Fraxinus mandshurica* Rupr., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Juglans mandshurica* Maxim. Единичными деревьями представлены: *Phellodendron amurense* Rupr., *Malus mandshurica* (Maxim.) Kom., *Padus avium* Mill, *Betula costata* Trautv., *Rhamnus davurica* Pall. Общая сомкнутость крон деревьев 0,8.

Подлесок редкий, его слагают растения разной высоты (от 0,2 до 5,0 м), распределяемые по площади единично и группами. В его составе обычны: *Acer barbinerve* Maxim., *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. и *E. sessiliflorum* (Rupr. et Maxim.) S.Y. Hu, *Euonymus sacrosancta* Koidz., *Lonicera praeflorens* Batal. и *L. maackii* (Rupr.) Herd., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim., *Ribes mandshuricum* (Maxim.) Kom., *Rubus crataegifolius* Bunge, *Viburnum sargentii* Koehne. Из лиан встречаются: *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim., *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. и *Vitis amurensis* Rupr. Плети их не выходят за пределы яруса кустарников (0,4 м).

Травяной покров густой, проективное покрытие близко к 100%, высота его до 0,9 м. Представлен 64 видами растений, включая травянистые растения (56 видов), травянистые лианы (2 вида) и папоротники (6 видов). Основной фон создает *Matteuccia*

struthiopteris (L.) Todaro, в зарослях которого встречаются осоки и виды крупнотравья.

Вторая пробная площадь (ПП-2) расположена на склоне, рельеф которого характеризуется плавными повышениями и слабовыраженными уступами (Kudinov, 1994, 2000; Man'ko et al., 2010) и заложена на участке влажного кедрово-чернопихтово-широколиственного с кленом и грабом крупнотравно-папоротникового леса (S=1 га), по форме представляет прямоугольник (160 × 62,5 м), длинной стороной вытянутый поперек покатога юго-западного склона, круто переходящего в долину ключа Кабаний. В почве обнаружены древесные угольки, а на некоторых крупных старых стволах *Pinus koraiensis* и *Abies holophylla* Maxim. следы давних огневых повреждений.

Древостой сложный, неоднородный по составу: на одной части территории явно преобладает *P. koraiensis* для которого характерно групповое размещение, на другой – *A. holophylla*. В древостое выделяются три яруса. В первом преобладает *A. holophylla*, во втором временно пребывают *A. holophylla* и *Pinus koraiensis*, в третьем – *Carpinus cordata* Blume и, как и во втором ярусе, молодое поколение *P. koraiensis* и *A. holophylla*.

Подрост многочисленный, представлен разнообразными древесными видами. Преобладают мелкие особи лиственных пород, среди которых наиболее обильны *Ligustrina amurensis*. Хвойные представлены в мелком и крупном подросте.

Подлесок высотой 0,5–6,0 м, рассеянный, мозаичный, сомкнутого полога не образует. В составе отмечено более 10 видов, размещенных единично: *Acer barbinerve*, *Corylus mandshurica* Maxim., *Deutzia glabrata* Kom., *Eleutherococcus senticosus*, *Rubus crataegifolius* Bunge и др.

Травяной покров хорошо развит, его проективное покрытие – 80%. Преобладает лесное разнотравье: *Hylomecon vernalis* Maxim., *Lamium barbatum* Siebold ex Zucc., *Oxalis acetosella* L., *Phryma asiatica* (Hara) Probat., *Prenanthes tatarinowii* Maxim. и др.

Третья пробная площадь (ПП-3) заложена на крутом инсолируемом склоне с маломощными скелетными сухими (S=0,3 га) периодически свежими почвами, характеризует периодически сухой дубово-кедровый с клёном ложнозибольдовым разнокустарниковый осоковый тип леса (Kudinov, 1994, 2000; Man'ko et al., 2010).

Древостой смешанный, послепожарного происхождения. Основными лесообразователями выступают *Pinus koraiensis* и *Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb., представленные в равных пропорциях. В древостое выделены два яруса. В верхнем пологе встречается *P. koraiensis*, *Q. mongolica*, *A. holophylla*.

Во втором ярусе к имеющимся видам добавляется *Tilia taquetii* C.K. Schneid и *T. mandshurica* Rupr., *Acer mono* и *A. pseudosieboldianum* (Pax.) Kom, *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr.

Естественное возобновление древесных пород удовлетворительное. В подросте преобладают мелкие особи лиственных пород. Крупных растений немного, и они представлены в основном клёнами.

Подлесок редкий. Общее покрытие подлеском не превышает 20%. В нем единичные особи *Corylus mandshurica*, *Deutzia glabrata*, *Eleutherococcus senticosus*, *Philadelphus tenuifolius*, *Euonymus pauciflora* Maxim. и *E. sacrosancta*, *Ribes maximoviczianum* Kom., *Rubus crataegifolius* и *Acer barbinerve*. Из лиан единично встречаются *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. и *Vitis amurensis*.

Травяной покров редкий, мозаичный, представлен в основном мелкотравьем. Общее покрытие составляет 40%. В его составе отмечено 47 видов, преобладают осоки (*Carex nanella* Ohwi, *C. reventa* V.I. Krecz., *C. quadriflora* (Kük.) Ohwi, *C. siderosticta* Hance, *C. ussuriensis* Kom. и *C. pseudosabynensis* (Egor.) A.E. Kozhevnikov).

Сравнительный анализ видового состава показал, что наибольшее число видов (132 вида), как травянистых, так и древесных, зафиксировано на ПП-2 в кедрово-чернопихтово-широколиственном с кленом и грабом крупнотравно-папоротниковом лесу, наименьшее (69 видов) – в дубово-кедровом с клёном ложнозибольдовым разнокустарниковом осоковом типе леса (Рис. 1, Табл. 1).

Таблица 1. Характеристика состава флоры пробных площадей.

Table 1. Characterization of the flora of the sample plots.

	Пробная площадь / Sample plot		
	ПП-1 / SP-1	ПП-2 / SP-2	ПП-3 / SP-3
Всего семейств / Total number of families	54	55	26
Всего родов / Total number of genus	72	103	54
Всего видов / Total number of species	93	132	69
в том числе / including			
древесных / tree species	12	18	8
древесных лиан / tree liana	3	5	3
кустарниковых / shrub species	11	20	11
семенных травянистых / seed herbaceous species	61	78	46
папоротников / ferns	6	11	1
Соотношение / ratio			
видов/семейств / species / families	1,72	2,4	2,65
видов/родов / species / genus	1,29	1,28	1,28

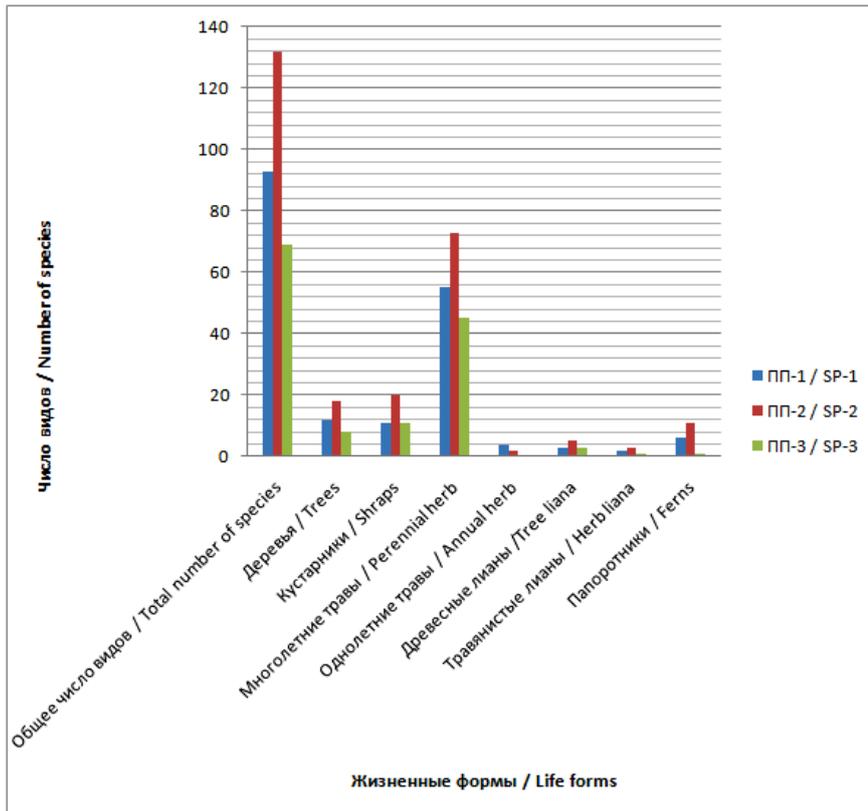


Рисунок 1. Соотношение видового состава и жизненных форм растений на трех ПП.

Figure 1. The ratio of species composition and life forms of plants.

Результаты анализа видового сходства исследуемых пробных площадей показали, что наибольшего значения (38,9) коэффициент Жаккара (KJ) достигает при сравнении ПП-1 и ПП-2, общими для них являются 63 вида (Табл. 2). Меньшие значения KJ – между ПП-2 и ПП-3 (28,8) и ПП-1 и ПП-3 (24,6). Число общих видов между пробными площадями так же уменьшается (Табл. 2).

По продолжительности жизни во всех трех фитоценозах преобладают многолетники. В распределении однолетних растений отмечено увеличение их доли (4%) в нижней части склона (ПП-1) и полное отсутствие в верхних крутых частях склона. По ритму сезонного развития во всех трех сообществах преобладают летнезеленые растения, что в целом характерно для лесов умеренной зоны. На ПП-1 и ПП-2, расположенных в нижней и средней части склона, отмечено наличие вечнозеленых (*Waldsteinia ternata* (Steph.) Fritsch) и зимнезеленых (*Oxalis acetosella*, *Pyrola rotundifolia* L.) травянистых видов.

Среди семенных растений преобладают травы, вклад деревьев и кустарников значительно меньше (Рис. 1). Разнообразие папоротников закономерно изменяется по склону: в верхних частях склона (ПП-1) их число минимально (Табл. 1), ниже по склону разнообразие резко увеличивается

Таблица 2. Видовое сходство флор (K_J) между пробными площадями.

Table 2. The species similarity of flora (K_J) of the sample plots.

Пробная площадь / Sample plot	Коэффициент Жаккара (KJ) / Jacquard coefficient	Число общих видов на ПП / The number of common species in the SP
ПП-1 / ПП-2 / SP-1 / SP-2	38,9	63
ПП-2 / ПП-3 / SP-2 / SP-3	28,8	45
ПП-1 / ПП-3 / SP-1 / SP-3	24,6	32

(ПП-2), чему способствуют умеренная влажность, разреженный травяной покров, особенности микрорельефа. На ПП-3 видовой состав папоротников вновь уменьшается почти вдвое.

Наибольшее число вариантов ЖФ (45) отмечено в средней части склона (ПП-2). В верхней части – (ПП-3) присутствуют виды более ксероморфные, число ЖФ травянистых растений равно 31, в то время как в долинном лесу, с большим числом мезофитных видов, ЖФ – 38.

Процесс формирования ЖФ тесно связан с экологическими условиями. В связи с этим важно

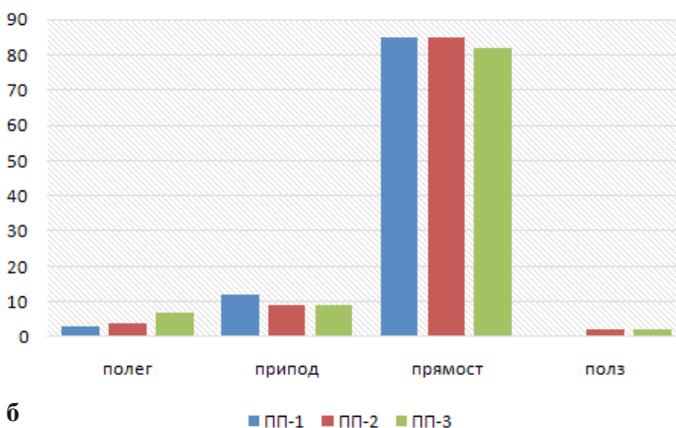
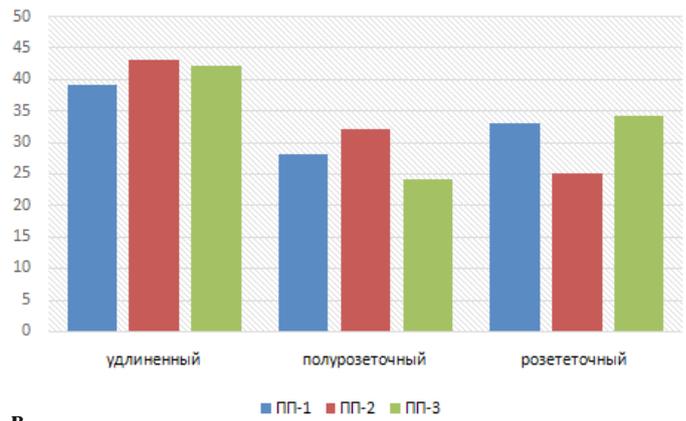
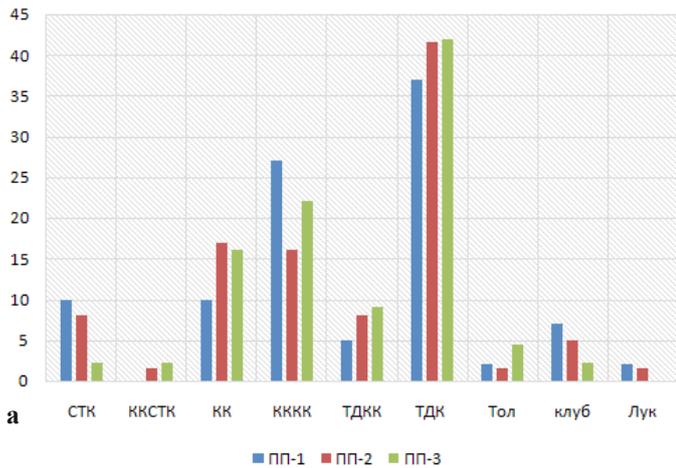


Рисунок 2. Спектры жизненных форм семенных травянистых растений (доля в % от общего числа видов) Жизненная форма: СТК – стержнекорневая; ККСТК – короткокорневищно-стержнекорневая; КК – короткокорневищная; КККК – короткокорневищно-кистекокорневая; ТДКК – тонкодлинокорневищно-кистекокорневая; ТДК – тонкодлинокорневищная; Тол. – толстодлинокорневищная; Клуб. – клубневая; Лук. – луковичная. Тип побега: полег. – полегающий; припод. – приподнимающийся; прямост. – прямостоячий; полз. – ползучий.

Figure 2. Spectra of life forms of seed herbaceous plants (% from the total number of species) Life forms: T – taproot system; TF – taproot and fibrillose root system; F – fibrillose root system; FR – the fibrillose root system and short rhizome; FTL – the fibrillose root system thin-long-rhizome; TL – thin-long-rhizome; THR – thick-long-rhizome; TUB – tuberous; B – bulb. Type of shoot: AgS – ageotropic shoot; AnS – anisotropic shoot; OS – orthotropic shoot; RS – repent shoot

проследить размещение видов по склону и зависимость жизненной формы от места расположения особей на склоне (Moskalyuk, Bezdeleva, 2013).

Детальный анализ морфологической структуры травянистых растений в трех исследуемых фитоценозах (Рис. 2а) показал, что варианты подземных органов можно объединить в 9 групп, которые являются типами ЖФ в понимании И.Г. Серебрякова (Serebryakov, 1962).

Формирование определенного типа корневой системы зависит от таких факторов как генетически закрепленные признаки, тип субстрата, степень увлажнения, возраст растения и др. В связи с тем, что число травянистых растений на каждой ПП отличается, мы проанализировали не абсолютное число ЖФ, а долю от общего числа травянистых видов растений. Анализ гистограмм показал (Рис. 2а), что на каждой ПП процент присутствия корневищных видов наиболее высок, при этом лидирующее положение занимает тонкодлинокорневищная ЖФ. В несколько меньшей степени представлены растения с короткокорневищно-кистекокорневой и кистекокорневой ЖФ. Экологически

длинокорневищные виды приурочены хорошо аэрируемым, рыхлым и достаточно увлажненным почвам, виды, формирующие стержнекорневые и короткокорневищные ЖФ, занимают участки с более плотным субстратом. На ПП-2, заложенной на участке влажного кедрово-чернопихтово-широколиственного с кленом и грабом крупнотравно-папоротникового леса, число длинокорневищных видов максимально. Расположение ПП-1 (надпойменная терраса), влагообеспеченность которой ниже, способствовало увеличению числа короткокорневищных и кистекокорневых ЖФ. ПП-3 заложена в верхней части склона, на крутом инсолируемом участке с маломощными скелетными сухими почвами и, несмотря на низкое видовое разнообразие, по сравнению с ПП-1 и ПП-2, данная пробная площадь также характеризуется высокой долей корневищных жизненных форм.

Обилие видов, формирующих стержнекорневые ЖФ, нехарактерно для широколиственных лесов, и с повышением влагообеспеченности число видов с таким типом ЖФ закономерно снижается (Bezdelev, Korkishko, 2007; Bezdeleva, Moskalyuk,

2007). Сравнительный анализ трех ПП по числу видов, формирующих стержнекорневую ЖФ показал, что в нижней (ПП-1) и средней части склона (ПП-2) их число одинаково (по 6 видов) и представлены они главным образом однолетними видами. Однако при сравнении доли участия этой группы ЖФ в ценозе заметно ее снижение во влажном крупнотравном лесу на ПП-2. В верхней части склона в наиболее ксерофитных условиях стержнекорневые травы единичны (ПП-3). Растения с луковичными ЖФ представлены менее 5 видами на трех ПП.

На всех трех ПП присутствуют виды с тремя типами надземных побегов (Рис. 2б). Стойкой зависимостью типа побега от места произрастания особи не прослеживается. С точки зрения расположения побега в пространстве преобладает прямостоячий тип побега (Рис. 2в), которой в сочетании с удлиненными междоузлиями обеспечивает растению больший доступ света и тепла, что способствует, в свою очередь, лучшему созреванию плодов и семян. В гораздо меньшей степени представлен приподнимающийся тип побега, наибольшее число видов с такими побегами встречается на ПП-1 с более высоким уровнем увлажнения и высоким травяным покровом.

Анализ видового разнообразия и ЖФ папоротников на трех ПП показал значительные отличия по числу и участию в ценозе видов этой группы. К недостаточной влагообеспеченности почв и высокой инсоляции поверхности ПП-3 сумел приспособиться только один вид – *Athyrium sinense* Rurp., по ЖФ относящийся к диффузорозеточным восходящим видам. ПП-2 отличается максимальным видовым разнообразием папоротников. При этом разнообразие ЖФ этой группы растений на данной пробной площади несколько ниже, чем на ПП-1. Равное положение в спектре ЖФ занимают плотнорозеточные восходящие (*Dryopteris crassirhizoma* Nakai, *Lunathyrium pycnosorum* (Christ) Koidz.) и диффузорозеточные (*Athyrium sinense*, *Polystichum subtripteron* Tzvel.) виды. В целом преобладают ЖФ, для которых характерны верхушечные почки, располагающиеся почти на поверхности почвы. У трех из 11 видов, относящихся к длиннокорневищной ЖФ, корневище и апикальная часть скрыты в слое почвы. Несмотря на то, что видовой состав папоротников на ПП-1 несколько меньше, чем на ПП-2, спектр ЖФ папоротников на этой ПП разнообразнее, чем на других. Каждая из выявленных ЖФ характерна только для одного вида, и лишь плотнорозеточными восходящими являются два вида (*Lunathyrium pycnosorum*, *Dryopteris crassirhizoma*). В целом для жизненных форм папоротников на этой ПП характерно по-

верхностное расположение верхушечной почки. Исключение составляет лишь *Adiantum pedatum* L., относящийся к полурозеточным видам, верхушечная почка которых находится на небольшой глубине в почве.

Заключение

Таким образом, сравнительный биоморфологический анализ трех типов леса, расположенных на территории Комаровского лесничества Уссурийского государственного природного заповедника, показал, что распределение видов и формирование у них определенного варианта ЖФ зависит от экологических условий, а также от адаптационного потенциала растений. В мезофитных условиях, в средней части склона во влажном кедрово-чернопихтово-широколиственном с кленом и грабом крупнотравно-папоротниковом лесу видовое разнообразие сосудистых растений максимально. Повышение или понижение влажности, изменение степени освещения и плотности субстрата на ПП-1 и ПП-3 приводит к снижению общего числа видов семенных растений. На каждой из трех пробных площадей корневищные виды занимают лидирующее положение, однако на крутых изолируемых склонах на ПП-3 их число заметно меньше, но доля участия в ценозе выше. Анализ побеговой структуры травянистых видов показал, что стойкой зависимостью типа побега от места произрастания особи не прослеживается, на каждой ПП встречаются примерно в равной пропорции виды, имеющие удлиненный, розеточный или полурозеточный типы побегов. Папоротники – один из характерных элементов ненарушенных или мало нарушенных хвойно-широколиственных лесов, и их достаточное число говорит о стабильности и длительном развитии сообщества (Khrapko, 1996). Присутствие в верхней части склона лишь одного вида папоротника свидетельствует о том, что в целом условия здесь не очень благоприятны для лесных растений по увлажнению почв и световому режиму.

Список литературы

- Abusaief H.M.A., Dakhil A.H. 2013. The floristic composition of rocky habitat of Al-Mansora in Al-Jabal Al-Akhdar–Libya. New York Science Journal. 6(6): 34–45. <http://www.sciencepub.net/newyork>
- [Antropova] Антропова Г.Л. 1993. Биоморфология и жизненные формы травянистых многолетников Верхней Колымы. В сб.: Комплексные экологические исследования на стационаре «Контакт». Владивосток. С. 120–181.
- Beard J.S. 1955. The classification of tropical American vegetation types. Ecology. 36(1): 89–100.

- [Bezdelev] Безделев А.Б. 1999. Разнообразие жизненных форм растений чернопихтово-широколиственных лесов Уссурийского заповедника. В сб.: Леса и лесообразовательный процесс на Дальнем Востоке: Матер. Междунар. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения Б.П. Колесникова. Владивосток. С. 166–167.
- [Bezdelev] Безделев А.Б. 2004. Биоморфологическая структура лесов неморальной зоны (на примере Морского, Уссурийского и Большехецирского заповедников). Комаровские чтения. Вып. L. С. 148–169.
- [Bezdelev, Bezdeleva] Безделев А.Б., Безделева Т.А. 2006. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток. 296 с.
- [Bezdelev, Korkishko] Безделев А.Б., Коркишко Р.И. 2007. Биоморфологический анализ семенных растений заповедника «Кедровая Падь». В сб.: Биоморфологические исследования в современной ботанике. Матер. Междунар. конф. Владивосток. С. 66–69.
- [Bezdeleva, Moskalyuk] Безделева Т.А., Москалюк Т.А. 2007. Жизненные формы и парцеллярная структура вторичных широколиственных лесов южного Приморья. В сб.: Биоморфологические исследования в современной ботанике. Матер. Междунар. конф. Владивосток. С. 39–50.
- Dansereau P. 1951. Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology*. 32(2): 172–229.
- [Kalinkina, Zhabyko] Калинкина В.А., Жабыко Е.В. 2012. Биоморфологический анализ растений долинного леса российского Дальнего Востока. Вестник КрасГАУ. Вып. 2. С. 84–88.
- [Khrapko] Храпко О.В. 1996. Папоротники юга российского Дальнего Востока (биология, экология, вопросы охраны генофонда). Владивосток. 206 с.
- [Konventsia...] Конвенция о биологическом разнообразии. 1992. <https://www.cbd.int/convention/text/> [Дата обращения 16 июня 2020]
- [Kozhevnikov, Probatova] Кожевников А.Е., Пробатова Т.С. (ред.). Флора российского Дальнего Востока: Дополнения и изменения к изданию «Сосудистые растения советского Дальнего Востока». Т. 1–8 (1985–1996). Владивосток. 456 с.
- [Krasilov] Красилов В.А. 1992. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. Москва 172 с.
- [Krylov] Крылов А.Г. 1984. Жизненные формы лесных фитоценозов. Л. 183 с.
- [Kudinov] Кудинов А.И. 1994. Широколиственно-кедровые леса Уссурийского заповедника и их динамика. Владивосток. 182 с.
- [Kudinov] Кудинов А.И. 2000. Дубово-кедровые леса Южного Приморья и их динамика. Уссурийск. 183 с.
- [Lebedeva et al.] Лебедева Н.И., Криволюдский Д.А., Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.Н., Алешенко Г.М., Смирнов А.В., Максимов В.Н., Тикунов В.С., Огуреева Г.Н., Котова Т.В. 2002. География и мониторинг биоразнообразия. М. 2002 432 с.
- [Man'ko et al.] Манько Ю.И., Кудинов А.И., Гладкова Г.А., Жабыко Е.В., Бутовец Г.Н., Орехова Т.П. 2010. Леса заповедника Уссурийский (мониторинг динамики). Владивосток. 224 с.
- [Moskalyuk] Москалюк Т.А. 2004. Ценогическая структура каменноберезняков на Крайнем Северо-Востоке. Владивосток. 179 с.
- [Moskalyuk] Москалюк Т.А. 2018. Пространственная структура производных дубняков на юге Приморского края. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 3(2): 1–15.
- [Moskalyuk, Bezdeleva] Москалюк Т.А., Безделева Т.А. 2013. Биоморфологический анализ парцеллярной структуры дубняков в южном Приморье. Комаровские чтения. Вып. LX. С. 116–181.
- [Rabotnov] Работнов Т.А. 1983. Фитоценология. М. 296 с.
- [Serebryakov] Серебряков И.Г. 1962. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М. 378 с.
- [Serebryakov] Серебряков И.Г. 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение. В сб.: Полевая геоботаника. М.; Л. Т. 3. С. 146–205.
- [Sosudistye ...] Сосудистые растения советского Дальнего Востока. 1985–1996. Т. 1–8. СПб.
- [Sukachev et al.] Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. 1957. Методические указания к изучению типов леса. М. 113 с.
- [Sukachev, Zonn] Сукачев В.Н., Зонн С.В. 1961. Методические указания к изучению типов леса. М. 144 с.
- [Tarankov] Таранков В.И. 1970. Гидрологический режим хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья. Л. 120 с.
- Webb L.J. 1968. Environmental relationships of the structural types of Australian rain forest vegetation. *Ecology*. 49(2): 296–311. <https://doi.org/10.2307/1934459>
- [Yaroshenko] Ярошенко П.Д. 1961. Геоботаника. М.–Л. 474 с.
- [Zaytsev] Зайцев Г.Н. 1990. Математика в экспериментальной ботанике. Москва. 296 с.

The life forms and ecological groups of plants in some types of forests in the territory of the Ussuriiskii Natural Reserve (Primorskii Kray, Russia)

© V.A. Kalinkina^{1,2}, E.V. Zhabyko^{3,4}, O.V. Khrapko¹

¹ Botanical Garden-Institute FEB RAS, Vladivostok, Russia

² Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

³ Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok, Russia

⁴ State Maritime University named after Admiral G.I. Nevelsky, Vladivostok, Russia

The comparative analysis of the biomorphological diversity of vascular plants in three types of forests in Ussuriiskii Natural Reserve is provided. The taxonomic composition and the life forms of plants which composed these communities were used as criteria for comparison.

Keywords: phytocenosis, life forms, flora, Russian Far East, Nature Reserve, ranges.

References

- Abusaief H.M.A., Dakhil A.H. 2013. The floristic composition of rocky habitat of Al-Mansora in Al-Jabal Al-Akhdar–Libya. *New York Science Journal*. 6(6): 34–45. <http://www.sciencepub.net/newyork>
- Antropova G.L. 1993. Biomorfologiya i zhiznennye formy travyanistykh mnogoletnikov Verkhnei Kolymy. [Biomorphology and life forms of herbaceous perennials of the Upper Kolyma]. In: *Kompleksnyye ekologicheskoye issledovaniya na stacionare «Kontakt»* [Integrated environmental studies at the biological station «Contact»]. Vladivostok. 120–181 pp. (In Russ.)
- Beard J.S. 1955. The classification of tropical American vegetation types. *Ecology*. 36(1): 89–100.
- Bezdelev A.B. 1999. Raznoobrazie zhiznennykh form rastenii cherno-pikhtovo-shirokolistvennykh lesov Ussuriiskogo zapovednika [The diversity of the life forms of plants in black fir-broad-leaved forests of the Ussuriiskii Nature Reserve]. In: *Lesa i lesoobrazovatel'nyi protsess na Dal'nem Vostoke. Materialy Mezhdunarodnoi konferentsii, posvyashchonnoi 90-letiyu so dnya rozhdeniya B.P. Kolesnikova* [Forests and forest formation in the Far East. Materials of the International Conference on the 90th Birthday of B.P. Kolesnikova]. Vladivostok. 166–167 pp. (In Russ.)
- Bezdelev A.B. 2004. Biomorfologicheskaya struktura lesov nemoral'noi zony (na primere Morskogo, Ussuriiskogo i Bol'shekhkhtskogo zapovednikov) [Biomorphological structure of forests of non-moral zone (on the example of the Marine, Ussurian and Bolshekhkhtskiy reserves)]. *V.L. Komarov Memorial Lectures*. 50: 148–169. (In Russ.)
- Bezdelev A.B., Bezdeleva T.A. 2006. *Zhiznennye formy semennykh rastenii rossiiskogo Dal'nego Vostoka* [Life forms of seed plants of the Russian Far East]. Vladivostok. 296 pp. (In Russ.)
- Bezdelev A.B., Korkishko R.I. 2007. Biomorfologicheskii analiz semennykh rastenii zapovednika «Kedrovaya Pad'» [Biomorphological analysis of seed plants of the Kedrovaya Pad Reserve]. In: *Biomorfologicheskie issledovaniya v sovremennoi botanike. Materialy mezhdunarodnoi konferentsii*, 18–21 sentyabrya 2007, Vladivostok, Russia [Biomorphological studies in modern botany. Materials of the international conference, September 18–21, 2007, Vladivostok, Russia]. Vladivostok. 66–69 pp. (In Russ.)
- Bezdeleva T.A., Moskalyuk T.A. 2007. Zhiznennye formy i partsellyarnaya struktura vtorichnykh shirokolistvennykh lesov yuzhnogo Primor'ya [Life forms and parcellular structure of secondary broad-leaved forests of southern Primorye]. In: *Biomorfologicheskie issledovaniya v sovremennoi botanike. Materialy mezhdunarodnoi konferentsii*, 18–21 sentyabrya 2007, Vladivostok, Russia [Biomorphological studies in modern botany. Materials of the international conference, September 18–21, 2007, Vladivostok, Russia]. 39–50 pp. (In Russ.)

- Dansereau P. 1951. Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology*. 32(2): 172–229.
- Kalinkina V.A., Zhabyko E.V. 2012. Biomorfologicheskii analiz rastenii dolinnogo lesa rossiiskogo Dal'nego Vostoka [Biomorphological analysis of valley forest plants in the Russian Far East]. *Vestnik KrasGAU*. 2: 84–88. (In Russ.)
- Khrapko O.V. 1996. *Paporotniki yuga rossiiskogo Dal'nego Vostoka (biologiya, ekologiya, voprosy okhrany genofonda)* [Ferns of the south of the Russian Far East (biology, ecology, gene pool protection issues)]. Vladivostok. 206 pp.
- Konventsia o biologicheskom raznoobrazii [Convention on Biological Diversity]. 1992. <https://www.cbd.int/convention/text/> (accessed 17.06.2020) (In Russ.)
- Kozhevnikov A.E., Probatova N.S. (Eds.). 2006. *Flora rossiiskogo Dal'nego Vostoka: Dopolneniya i izmeneniya k izdaniyu «Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka»*. T. 1–8 (1985–1996). [Flora of the Russian Far East: Additions and changes to the publication "Vascular Plants of the Soviet Far East"]. Vladivostok. 456 pp. (In Russ.)
- Krasilov V.A. 1992. *Okhrana prirody: printsipy, problemy, prioritety* [Environmental protection: principles, problems, priorities]. Moscow. 172 pp. (In Russ.)
- Krylov A.G. 1984. *Zhiznennye formy lesnykh fitotsenozov* [Life forms of forest phytocenoses]. Leningrad. 183 pp. (In Russ.)
- Kudinov A.I. 1994. *Shirokolistvenno-kebrovye lesa Ussuriiskogo zapovednika i ikh dinamika* [Broad-leaved cedar forests of the Ussuriisky Nature Reserve and their dynamics]. Vladivostok. 182 pp. (In Russ.)
- Kudinov A.I. 2000. *Dubovo-kebrovye lesa yuzhnogo Primor'ya i ikh dinamika* [Oak-cedar forests of Southern Primorye and their dynamics]. Ussuriisk. 183 pp. (In Russ.)
- Lebedeva N.V., Krivoluckij D.A., Puzachenko YU.G., D'yakonov K.N., Aleshchenko G.M., Smurov A.V., Maksimov V.N., Tikunov V.S., Ogureeva G.N., Kotova T.V. 2002. *Geografiya i monitoring bioraznobraziya* [Geography and monitoring of biodiversity]. Moscow. 432 pp. (In Russ.)
- Man'ko Yu.I., Kudinov A.I., Gladkova G.A., Zhabyko E.V., Butovets G.N., Orekhova T.P. 2010. *Lesa zapovednika Ussuriiskii (monitoring dinamiki)*. [Forests of the Ussuriisky Natural Reserve (monitoring of dynamics)]. Vladivostok. 224 pp. (In Russ.)
- Moskalyuk T.A. 2004. *Cenotic structure of stone-birch forests in the Extreme Northeast*. Vladivostok 179 pp. (In Russ.)
- Moskalyuk T.A. 2018. Spatial structure of the derived oak-forests in the southern Primorsky territory. *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 3(2): 1–15. (In Russ.)
- Moskalyuk T.A., Bezdeleva T.A. 2013. Biomorfologicheskii analiz partsellyarnoi struktury dubnyakov v yuzhnom Primor'e [Biomorphological analysis of the parcellular structure of oak trees in southern Primorye]. *V.L. Komarov Memorial Lectures*. 60: 116–181. (In Russ.)
- Rabotnov T.A. 1983. *Fitotsenologiya* [Phytocenology]. Moscow. 296 pp. (In Russ.)
- Serebryakov I.G. 1962. *Ekologicheskaya morfologiya rastenii: Zhiznennye formy pokrytosemennykh i khvoynykh*. [Ecological morphology of plants: Life forms of angiosperms and conifers]. Moscow. 378 pp. (In Russ.)
- Serebryakov I.G. 1964. Zhiznennye formy vysshikh rastenii i ikh izucheniye [Life forms of higher plants and their study]. In: *Polevaya geobotanika* [Field geobotany]. Moscow; Leningrad. Vol. 3. P. 146–208. (In Russ.)
- Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Vascular Plants of the Soviet Far East] 1985–1996. Saint-Petersburg. T. 1–8. (In Russ.)
- Sukachev V.N., Zonn S.V., Motovilov G.P. 1957. *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa* [Methodical instructions to study forest types]. Moscow. 113 pp. (In Russ.)
- Sukachev V.N., Zonn S.V. 1961. *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa* [Methodical instructions to study forest types]. Moscow. 144 pp. (In Russ.)
- Tarankov V.I. 1970. *Gidrologicheskii rezhim khvojno-shirikolistvennykh lesov Yuzhnogo Primor'ya* [Hydrological regime of coniferous-deciduous forests of Southern Primorye]. Leningrad. 120 pp.
- Webb L.J. 1968. Environmental relationships of the structural types of Australian rain forest vegetation. *Ecology*. 49(2): 296–311. <https://doi.org/10.2307/1934459>
- Yaroshenko P.D. 1961. *Geobotanika* [Geobotany]. Moscow-Leningrad. 474 pp.
- Zaytsev G.N. 1990. *Matematika v eksperimentalnoy botanike* [Mathematics in the Experimental Botany]. Moscow. 296 pp. (In Russ.)