

УДК 630*52

Структура травяного яруса в дубово-липовом с кленом разнокустарниковом разнотравном типе леса на юге Приморского края

Тарасова И. С.

*Горнотаяжская станция имени В. Л. Комарова – филиал ФНЦ Биоразнообразия Восточной Азии ДВО РАН
Уссурийск, Россия
irina-pink-75@mail.ru*

Изучены видовой состав и горизонтальная структура травяного яруса в дубово-липовом с кленом разнокустарниковом разнотравном типе леса – одном из самых распространенных в производной широколиственной формации Приморского края. Выявлены особенности формирования и размещения микрогруппировок травяного яруса с учетом ценотических и экологических условий. Все разнообразие микрогруппировок сведено в 5 комплексов: папоротниковый (самый многочисленный), разнотравный (самый большой по площади), осоковый, крупнотравный и лесного мелкотравья. Высокая мозаичность травяного яруса (48 микрогруппировок) обусловлена сложным флористическим составом фитоценоза и микрорельефом склона. Связь между размещением древостоя и горизонтальной структурой травяного яруса отсутствует.

Ключевые слова: производные широколиственные леса, флористический состав, горизонтальная структура травяного яруса, синузии, микрогруппировки, Южное Приморье.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных направлений мониторинговых исследований является изучение динамики пространственной структуры растительного покрова, формирующейся в результате взаимодействия комплекса факторов (экологических, ценотических и антропогенных) и отражающей все процессы функционирования фитоценоза (Дылис, 1969; Норин, 1991). Исследование ее с учетом условий произрастания, возраста и степени антропогенной нарушенности позволяет более глубоко познать закономерности и особенности восстановления коренных типов леса.

Особое значение для мониторинга лесных фитоценозов имеет изучение горизонтальной структуры напочвенного покрова. На его структуре сказываются не только условия первичного экотопа (почвенные условия, уровень грунтовых вод, экспозиция склона, неровности микрорельефа), но и внутриценотические условия, создаваемые верхними ярусами растительности, в равной или разной степени затеняющими поверхность и участвующими в перераспределении жизненно необходимых ресурсов в наземной и подземной средах обитания. Немаловажное значение в формировании фитоценозов имеют внутриярусные взаимодействия растений, обусловленные их биоморфологическими особенностями, аллелопатическим влиянием друг на друга, конкуренцией за питательные элементы и влагу в корнеобитаемом слое, а также деятельность животных (Ярошенко, 1969).

Цикл онтогенеза у трав более короткий, чем у древесных растений, что обеспечивает быструю трансформацию травяного яруса в периоды сукцессий, адаптацию их к новым условиям. В то же время даже в полностью разрушенных экосистемах продолжают существовать многие виды и группировки растений, произраставшие в них изначально. Продолжающееся воздействие антропогенных факторов в одном случае приводит к упрощению строения травяного яруса, в другом – к повышению мозаичности, в третьем – к усилению микрокомплексности (Ярошенко, 1968).

На основе изучения ценотической структуры можно установить региональные закономерности и объяснить любые экотопические особенности формирования лесного

сообщества, дать прогноз его дальнейшего развития. При этом большое значение имеет информация о структуре напочвенного яруса как индикатора среды под пологом леса. Такие исследования в южной части Приморского края являются особенно актуальными, так как в процессе хозяйственного освоения коренные хвойно-широколиственные леса на большей площади региона сменились производными. Важно не только не допустить дальнейшей деградации, но и способствовать восстановлению их бывшего состояния.

Цель данной работы – изучение травяного яруса в производном дубово-липовом с кленом разнокустарниковом разнотравном типе леса как основы наземного мониторинга в широколиственных лесах, широко распространенных на юге Приморского края. В задачи входило охарактеризовать данный тип леса, изучить биоморфологическую и горизонтальную структуру травяного яруса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район работ. Исследования проводились в 2012–2014 годы в окрестностях с. Горно-Таежное в Уссурийском городском округе Приморского края. В этом районе в водосборном бассейне ручья Дегтярева, левостороннего притока реки Большая Ивнячка, был заложен экологический профиль «Горнотаежный» (рис. 1), пересекающий с севера на юг территорию бассейна. Леса в указанном районе характеризуются разной степенью нарушенности и объективно отражают типологическое разнообразие современного лесного покрова в южной части Приморского края (Москалюк, 2001).

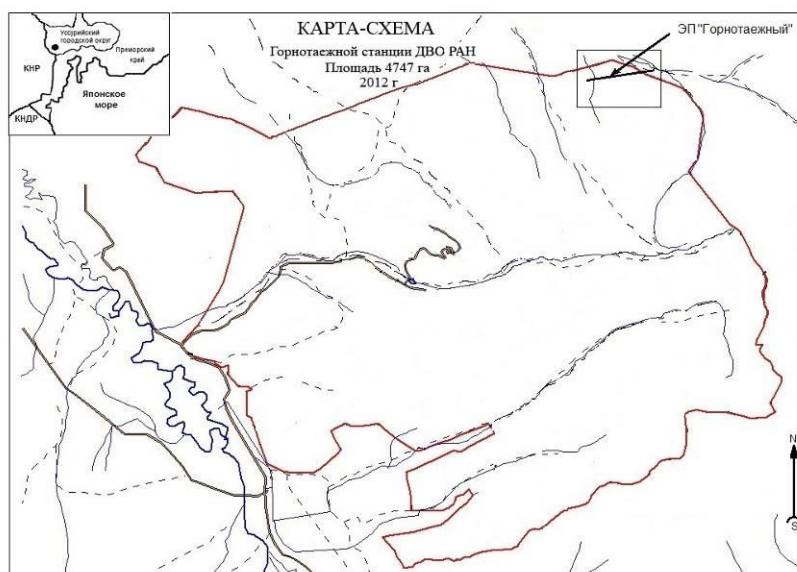


Рис. 1. Район исследований и местонахождение ЭП «Горнотаежный»

Объект исследований – дубово-липовый с кленом разнокустарниковый разнотравный лес¹ (рис. 2) – расположен в приводораздельной части северо-северо-западного склона одного из хребтов гор Пржевальского. Склоны северных экспозиций характеризуются оптимальным сочетанием факторов лесорастительных условий (достаточные влаго- и теплообеспеченность, высокое плодородие почв). Производные леса на них представлены многопородными широколиственными насаждениями (Кудинов, 2000) Высokосомкнутые растительные сообщества способствуют «выравниванию» экологических условий по склону,

¹ Далее в тексте «дубово-липовый с кленом разнокустарниковый разнотравный» тип леса для краткости будет называться «дубово-липовый».

обеспечивая равномерность распределения и таяния снежного покрова, препятствуя прониканию в фитоценоз солнечных лучей и ослабляя влияние ветра (Жильцов, Таранков, 1979; и др.). Поэтому, несмотря на высокое флористическое разнообразие, широколиственным лесам на северных склонах присущ более однородный типологический состав, чем на склонах других экспозиций.



Рис. 2. Дубово-липовый с кленом разнокустарниковый тип леса

В первой половине прошлого столетия коренные леса Приморского края были пройдены выборочными рубками, а затем пожарами разной интенсивности, в результате которых были полностью уничтожены остатки ценопопуляций пихты цельнолистной и кедра корейского, и произошла смена главных пород. Не составляют исключения и леса экологического профиля. В последующие годы в последних не проводилась какая-либо хозяйственная деятельность и отсутствовали сильные пожары. Они в значительной степени восстановились, за исключением хвойного элемента, и приобрели облик, близкий к первоначальному. Им присущи разновозрастность, сложный породный состав и очень высокая сомкнутость древостоев. Такие леса, по определению Ю. И. Манько (1984), следует считать условно-коренными.

Методика. В дубово-липовом типе леса была заложена постоянная пробная площадь – одна из системы мониторинговых пробных площадей экологического профиля «Горнотаежный». Предварительно она была разбита на квадраты 10×10 м², с привязкой к которым выполнялись все учетные работы. На пробной площади был выполнен сплошной пересчет древостоя, начиная со ступени толщины 4 см, и подроста выше 0,25 м с указанием жизненного состояния особей: здоровые, сомнительные, неблагонадежные, сухие. При пересчете каждому дереву присваивался порядковый номер. Таксационные показатели рассчитывались по региональным таксационным нормативам (Справочник ..., 1990). Для подлеска и травяного яруса определялись видовой состав, габитус, проективное покрытие (для кустарников – сомкнутость) и описывалось состояние ценопопуляции каждого вида.

Помимо лесоводственно-таксационных работ, выполнялось детальное описание и картирование растительных ярусов. На план в масштабе 1:100 наносились центры стволов и периметры крон деревьев, контуры проекций кустарников и микрогруппировок трав.

При изучении горизонтальной структуры травяного яруса использована эколого-морфологическая классификация, предложенная А. Г. Крыловым (1984) для лесов Дальнего Востока. Все флористическое разнообразие травянистых растений он объединил в 8 классов:

1 – крупнотравье и высокотравье с высотой растений более 1,0 м; 2 – разнотравье и широколистное – 0,5–1,0 м (вегетативно малоподвижные виды); 3 – длиннокорневищные крупные и средних размеров травы (злаки и осоки) мегатрофные лесные неморальные; 4 – рыхло-дерновинные лесные невысокие травы, включающие осоки мелких и средних размеров («осочки») и лесное вегетативно малоподвижное мелкотравье высотой 15–20 см; 5 – лесное вегетативно подвижное неморальное и таежное мелкотравье, или низкотравье, – 10–15 см; 6 – одно-двулетние травы; 7 – эфемероиды; 8 – ползучие толстолистные травы и таежные кустарнички. Растения каждого класса характеризуются приуроченностью к определенным экологическим условиям (типам местообитаний), и в пределах фитоценоза можно выявить их тяготение к конкретным микросайтам.

При глазомерной оценке обилия видов применена шкала Друде: *sos* – очень обильно, сплошь, проективное покрытие > 90 %; *sor*¹⁻³ – вид обилен, по величине обилия выделяются 3 степени проективного покрытия соответственно: 30–40, 50–60 и 70–80 %; *sp* – вид обычен, но сплошного покрова не образует, проективное покрытие – 10–20 %; *sol* – вид растет рассеянно, проективное покрытие – 3–5 %; *un* – вид встречается один раз, проективное покрытие < 1 % (Сукачев, 1972).

За структурный элемент травяного яруса была принята микрогруппировка – однородная по составу и густоте размещения совокупность растений, произрастающая на одном участке. В отличие от синузии – обособленной пространственно, экологически и фитоценологически, но обязательно одноярусной группировки растений (Корчагин, 1976; Норин, 1987), микрогруппировка может состоять из 2-х и более подъярусов, представленных растениями с разной жизненной формой.

Картирование и описание микрогруппировок выполнялось в конце июля – начале августа, поэтому в списки видов микрогруппировок не везде вошли эфемероиды, развитие которых приходится на ранневесенний период: *Adonis amurensis* Regel et Radde, *Eranthis stellata* Maxim., *Gagea nakaiana* Kitag., *Anemonoides amurensis* (Korsh.) Holub и другие. При описании указывались проективное покрытие, жизненное состояние, размеры и обилие по шкале Друде всех видов, габитус и фенологическое (сезонное) развитие растений; отмечались экотопическая приуроченность микрогруппировок и, при наличии, сопряженность с древесно-кустарниковыми ярусами. Минимальная площадь выделения микрогруппировок – 0,5 м². В ряде случаев на картосхему заносились отдельные особи редко встречающихся видов.

Названия микрогруппировкам присваивались по доминирующим видам и (или) группе видов со сходными экологией и жизненной формой. Например, название «разнотравно-адиантовая» означает, что в микрогруппировке высоко обилие смеси из разных трав среднего размера (*Galium davuricum* Turcz. ex Ledeb, *Polygonatum involucreatum* (Franch. et Savat.) Maxim., *Paris manshurica* Kom., *Sanicula rubriflora* Fr. Schmidt ex Maxim, *Lamium album* L. и др.), но обилие *Adiantum pedatum* выше каждого из видов разнотравья на одну и более градацию обилия. При значении проективного покрытия от 40 до 60 % название микрогруппировки дополнялось словом «разреженная», при менее 40 % – словом «редкопокровная».

Названия видов указаны по сводке «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985–1996).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общее описание дубово-липового типа леса. Исследованный фитоценоз занимает склоновую поверхность с уклоном 10–15°, прерываемую небольшими террасовидными уступами с уклоном 20–25°. Высота местоположения составляет 250–300 м от подножия склона. Микрорельеф пробной площади представлен ровными, местами слабоогнутыми участками, в нижней, ориентированной к югу, половине – пологой террасой с линией перегиба от откоса террасы к основной поверхности.

Древостой двухярусный, густой, разновозрастный, (коэффициент перекрытия крон 1,5). Размещение деревьев по площади куртинно-одионое (рис. 3). В таблице 1 приведены таксационные показатели древостоя. Формула состава по запасу – 5Лп4Д1Км + Бд, Яс, Иг, М, ед. Дм. Первый ярус образован дубом, липами амурской и маньчжурской, березой даурской (*Betula davurica* Pall.) и ясенем носолистным (*Fraxinus rhynchophylla* Hance.). В него также входят единичные перестойные деревья клена мелколистного и ильма долинного (сродного). У большего числа деревьев первого яруса прямые стволы и компактные кроны. Обычны и суковатые деревья перестойного возраста с мощным скелетом крон.

Во втором ярус обычно клен мелколистный с маакией амурской (*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.) и отставшие в росте деревья ильма долинного. Сомкнутость кронового полога достигает 1,0 – размеры промежутков между кронами не превышают 1,5–2,0 м.

Подрост многочисленный, преимущественно порослевого происхождения. В нем доминируют липа и маакия амурская. Деревца семенного происхождения встречаются редко. В составе преобладают ясень носолистный, клен мелколистный, ильм долинный. Развиваясь под пологом древостоя, подрост испытывает сильное угнетение, но усохших особей нет.

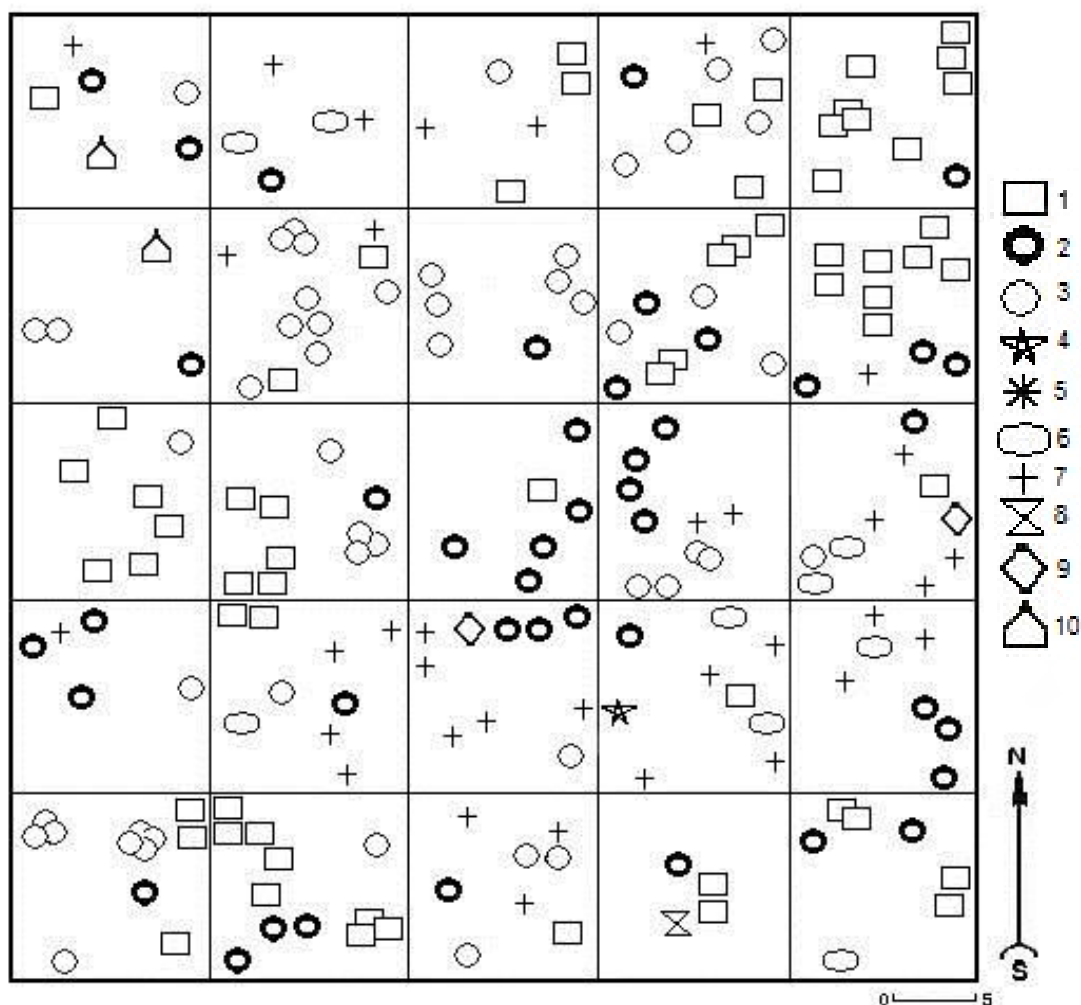


Рис. 3. Схема размещения деревьев

Породы: 1 – *Tilia amurensis* Rupr.; 2 – *Quercus mongolica* Fisch; 3 – *Acer mono* Maxim.; 4 – *Betula dahurica*; 5 – *Syringa amurensis* Rupr.; 6 – *Ulmus propinqua* Koidz.; 7 – *Maackia amurensis*; 8 – *Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz.; 9 – *Fraxinus mandshurica* Rupr.; 10 – *Juglans mandshurica* Maxim.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоя дубово-липового леса

Порода	N, шт/га ⁻¹	D _{ср} , см	H _{ср} , м	S, м ² га ⁻¹	M, м ³ га ⁻¹
<i>Quercus mongolica</i>	148	25,3	16,5	7,5	62
<i>Betula dahurica</i>	20	25,9	15,4	1,0	7
<i>Fraxinus mandshurica</i>	20	20,0	15,7	0,6	5
<i>Tilia amurensis</i>	240	24,4	14,2	11,2	80
<i>Acer mono</i>	200	11,6	10,8	2,1	13
<i>Maackia amurensis</i>	152	7,9	10,2	0,7	4
<i>Ulmus propinqua</i>	44	12,7	12,6	0,6	3
<i>Ulmus laciniata</i>	4	11,8	8,5	0,04	<1
<i>Kalopanax septemlobus</i>	4	11,8	8,5	0,04	<1
Итого	828	19,1	14,2	23,7	174

Примечание к таблице: N – число деревьев; D_{ср} – средний диаметр; H_{ср} – средняя высота; S – сумма площадей сечений стволов; M – запас стволовой древесины растущих деревьев.

Подлесок хорошо развит, средняя высота – 1,0 м, максимальная – 2,5 м; в нем господствуют чубушник (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.), элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus* Rupr. et Maxim.) и лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica* Maxim. ex Rupr.). Кроме указанных видов, в составе подлеска отмечены единичные особи калины Саржента (*Viburnum sargentii* Koehne.), бересклета малоцветкового (*Euonymus pauciflora* Maxim.) и сильно угнетенной леспедецы (*Lespedeza bicolor* Turcz.). Сомкнутость кустарников, в зависимости от освещенности, варьирует от 0,1 (под низко опущенными кронами деревьев) до 1,0 (под высоко поднятыми кронами и на участках с разреженным древостоем).

По территории ценоза подлесок размещается неравномерно. В центральной части пробной площади и на террасовидном уступе ближе к нижней стороне он разрежен: сомкнутость – 0,1–0,3. Наиболее густой подлесок сосредоточен в нижней половине пробной площади с переходом от середины к северо-западной и западной границам (юго-западный угол). Ни один вид подлеска, за исключением чубушника, кустов не образует. Лещина (высота – 2,0–2,5 м), чубушник и элеутерококк распределяются на занимаемой ими территории равномерно, образуя сомкнутый кроновый полог. Для калины и бересклета характерны полустелющиеся побеги.

Особенностью фитоценоза является наличие единичных густых биогрупп ясеня носолистного, деревца которого расположены в подлесочном ярусе. Одна из них расположена в верхнем левом (юго-восточном) углу пробной площади, занимая участок около 100 м². Расстояния между деревцами составляют 0,2–0,5 м, но, несмотря на «тесноту», самоизреживания в биогруппах не наблюдается.

Внеярусная растительность представлена единичными экземплярами лимонника китайского (*Schisandra chinensis* [Turcz.] Baill.).

Травяной ярус фитоценоза характеризуется самым высоким видовым разнообразием в пределах склона. В нем насчитывается 99 видов растений – на 39 видов больше, чем в расположенном ниже по склону осиново-липовом с дубом лещиновом разнотравном типе леса (Москалюк, Тарасова, 2015).

По числу видов доминирует лесное разно- и крупнотравье: волжанка двудомная (*Aruncus dioicus* [Malt.] Fern.), косогорник Татаринова (*Prenanthes tatarinowii* Maxim.), подмаренник даурский (*G. davuricum*), фрима азиатская (*Phryma asiatica* [Hara] Probat.), подлесник красноцветковый (*S. rubriflora*), сердечник белоцветковый (*Cardamine leucantha* [Tausch] Schulz.), обычны смилацина волосистая (*Smilacina hirta* Maxim.), купена обертковая (*P. involucreatum*), стеблелист мощный (*Caulophyllum robustum* Maxim.), десмодиум маньчжурский (*Desmodium mandshuricum* [Maxim.] Schindl.) и другие. Большинство видов имеет незначительное обилие, но, произрастая совместно, формирует микрогруппировки с высоким проективным покрытием. Некоторые виды на экологическом профиле растут только в этом типе леса (Москалюк, 2002). Это обычные виды смешанных лесов: аризема

амурская (*Arisaema amurense* Maxim.), астильба китайская (*Astilbe chinensis* [Maxim.] Franch. et Savat.), акониты столоносный (*Aconitum stoloniferum* Worosch.) и Щукина (*A. szukini* Turcz.), марена китайская (*Rubia chinensis* Regel et Maack), пучкоцвет трубкоцветковый (*Phacelanthus tubiflorus* Siebold et Zucc.), диоскорея nipпонская (*Dioscorea nipponica* Makino). Крупнотравье в данном насаждении характеризуется наилучшим жизненным состоянием и развитием. Группировки с доминированием крупнотравья нередко занимают значительные площади. Из крупнотравяных видов, обладающих высоким обилием, следует в первую очередь указать волжанку двудомную, десмодиум маньчжурский и косогорник Татаринова.

Несколько видов разнотравья явно заносные: репяшок мелкобороздчатый (*Agrimoni astriata* Michx.), карпезий поникший (*Carpesium cernuum* L.), прилипало гималайское (*Adenocaulon himalaicus* Edgew.), кодонопис мелководосистый (*Codonopsis pilosula* [Franch.] Nannf.), луносемянник даурский (*Menispermum dahuricum* DC.), чистотел (*Chelidonium asiaticum* [Hara] Krachulkova). Все они, кроме кодонописы, сильно угнетены, встречаются единично и не каждый год.

Для описываемого насаждения характерно высокое обилие и хорошее развитие папоротников. Папоротники здесь представлены 7 видами, что в 2–3 раза выше, чем выявлено в остальных типах леса на северном склоне. Преобладают адiantум стоповидный (*Adiantum pedatum* L.), два вида кочедыжников (*Athyrium rubripes* Kom. и *A. sinense* Rupr.) и щитовник Геринга (*Dryopteris goeringiana* [G. Kunze] Koidz.). Обычны чистоуст (*Osmundastrum asiaticum* [Fern.] Tagawa), страусопер германский, или страусник (*Matteuccia struthiopteris* [L.] Torado.), лунокучник письменный (*Lunathyrium pycnosorum* [Christ] Koidz.).

Значительно участие в составе травяного яруса осок *Carex campylorhina* V. Krecz. (осока кривоногая), *C. siderictica* Hance (осока ржавопятнистая), *C. reverta* V. Krecz. (осока возвратившаяся). Повсеместно рассеянно растут представители широколиственного: василистник тычиночный (*Thalictrum filamentosum* Maxim.) и косоплодник (*Plagiorhegma dubia* Maxim.).

Обилие эфемероидов в дубово-липовом лесу выше, чем в расположенных ниже типах леса. Состав эфемероидов включает те же виды, что и в осиново-липовом лесу, за исключением лютика Франше (*Ranunculus franchetii* Boiss.), но обилие их выше. Доминирует лесной мак, в меньшей степени – хохлатки. Ранней весной бело-сиренево-голубые аспекты создают ветреница амурская и хохлатки, вслед за ними зацветает лесной мак весенний (*Hylomecon vernalis* Maxim.), образуя сплошной желто-зеленым покров на голой поверхности фитоценоза.

Горизонтальная структура травяного яруса. Сложный видовой состав травянистых растений, особенности размещения древесно-кустарниковых ярусов и неоднородный микрорельеф склоновой поверхности обусловили очень высокую мозаичность травяного яруса (рис. 4). В его горизонтальной структуре первоначально было выделено более 80 микрогруппировок, различающихся по видовому составу и густоте трав. При камеральной обработке часть микрогруппировок объединена в одну – по сходству жизненных форм растений и приуроченности к сходным микросайтам или из-за очень маленьких размеров. В результате число микрогруппировок сократилось до 48.

Размещение микрогруппировок на пробной площади неоднородно: в одних местах создает фон разнотравье, в других – папоротники, в-третьих – осоки и так далее. С учетом доминирования одного или нескольких видов со сходной жизненной формой, отражающей сходство экологической приуроченности растений, микрогруппировки были объединены в следующие комплексы: папоротниковый, разнотравный, осоковый, крупнотравный и мелкотравный.

Папоротниковый комплекс – самый многочисленный (14 микрогруппировок), во многом определяет облик травяного яруса. На его долю приходится немного больше 21 % площади фитоценоза (табл. 2). Под высоко поднятыми кронами деревьев папоротники образуют густопокровные микрогруппировки с явным доминированием одного или нескольких видов. Они составляют 78,6 % площади комплекса (рис. 4). Для чистых папоротниковых микрогруппировок характерны небольшие размеры и беспорядочное размещение по площади.

Таблица 2

Распределение микрогруппировок по доминированию видов, занимаемой площади и грациям густоты.

Названия микрогруппировок	Проективное покрытие, %	Доля площади от площади фитоценоза, %
ПАПОРОТНИКОВЫЕ (14)		ΣΣ 21, 32
Густопокровные (9*): крупнотравно-кочедыжниковая (<i>A. sinense</i>), разнотравно-папоротниковая (<i>A. rubripes</i> , <i>A. sinense</i> , <i>L. pycnosorum</i>), адianto-вая с осокой и разнотравьем, разнотравно-адianto-вая, осмундовая, крупнотравно-лунокучниковая, осоково-папоротниковая (<i>A. rubripes</i> , <i>A. sinense</i> , <i>D. goeringiana</i>) с разнотравьем, папоротниковая (<i>A. rubripes</i> , <i>A. sinense</i> , <i>D. goeringiana</i> и др.), василистниково-адianto-вая с диспорумом	60–100	Σ 18,04
Разреженные (4): разнотравно-щитовниковая (<i>D. goeringiana</i>) разреженная, крупнотравно-страусоперо-вая, крупнотравно-кочедыжниковая (<i>A. sinense</i>) разреженная, разнотравно-адianto-вая разреженная	30–50	Σ 3,20
Редкопокровные (1): с адиянтумом редкопокровная	5–20	Σ 0,08
КРУПНОТРАВНЫЕ (12)		ΣΣ 8,77
Густопокровные (7): волжанковая, крупнотравная, осоково-волжанковая, крупнотравно-сердечниковая, крупнотравная с диспорумом, крупнотравная с папоротниками и диспорумом, десмодиумовая с осокой и крупнотравьем	60–100	Σ 7,08
Разреженные (5): крупнотравная с косогорником, крупнотравная разреженная, василистниково-десмодиумовая, волжанковая, крупнотравная с осокой разреженная разреженная	30–50	Σ 1,69
РАЗНОТРАВНЫЕ (9)		ΣΣ 46,67
Густопокровные (1): хлорантовая	60–100	Σ 0,11
Разреженные (6): разнотравная с осокой и злаками разреженная, разнотравная с папоротниками разреженная, разнотравная с осокой разреженная, василистниково-разнотравная с осокой разреженная, василистниково-разнотравная разреженная, осоково-разнотравная с папоротниками (<i>D. goeringiana</i> , <i>A. pedatum</i>) разреженная	30–50	Σ 2,20
Редкопокровная (2): разнотравная редкопокровная, разнотравная с осокой и василистником редкопокровная	5–20	Σ 44,36
ОСОКОВЫЕ (8)		ΣΣ 15,07
Густопокровные (6): крупнотравно-осоковая (<i>C. campylorhina</i>), папоротниково-крупнотравно-осоковая (<i>C. campylorhina</i>), подлесниково-осоковая (<i>C. campylorhina</i> , <i>C. cf. pallida</i>), адianto-осоковая с разнотравьем, разнотравно-осоковая (<i>C. siderosticta</i>), крупнотравно-осоковая (<i>C. campylorhina</i>) с лунокучником	60–100	Σ 12,22
Разреженные (2): осоковая (<i>C. cf. campylorhina</i>) с разнотравьем разреженная, осоковая (<i>C. campylorhina</i>) с разнотравьем и папоротниками разреженная	30–50	Σ 2,85
МЕЛКОТРАВНЫЕ (5)		ΣΣ 8,17
Густопокровные (2): разнотравно-василистниковая с папоротниками, крупнотравно-осоково-василистниковая с папоротниками	60–100	Σ 3,06
Разреженные (3): разнотравно-василистниковая разреженная, осоково-разнотравно-василистниковая, осоково-василистниковая разреженная	30–50	Σ 5,11
Итого:		100,0

* В скобках указано общее число микрогруппировок.

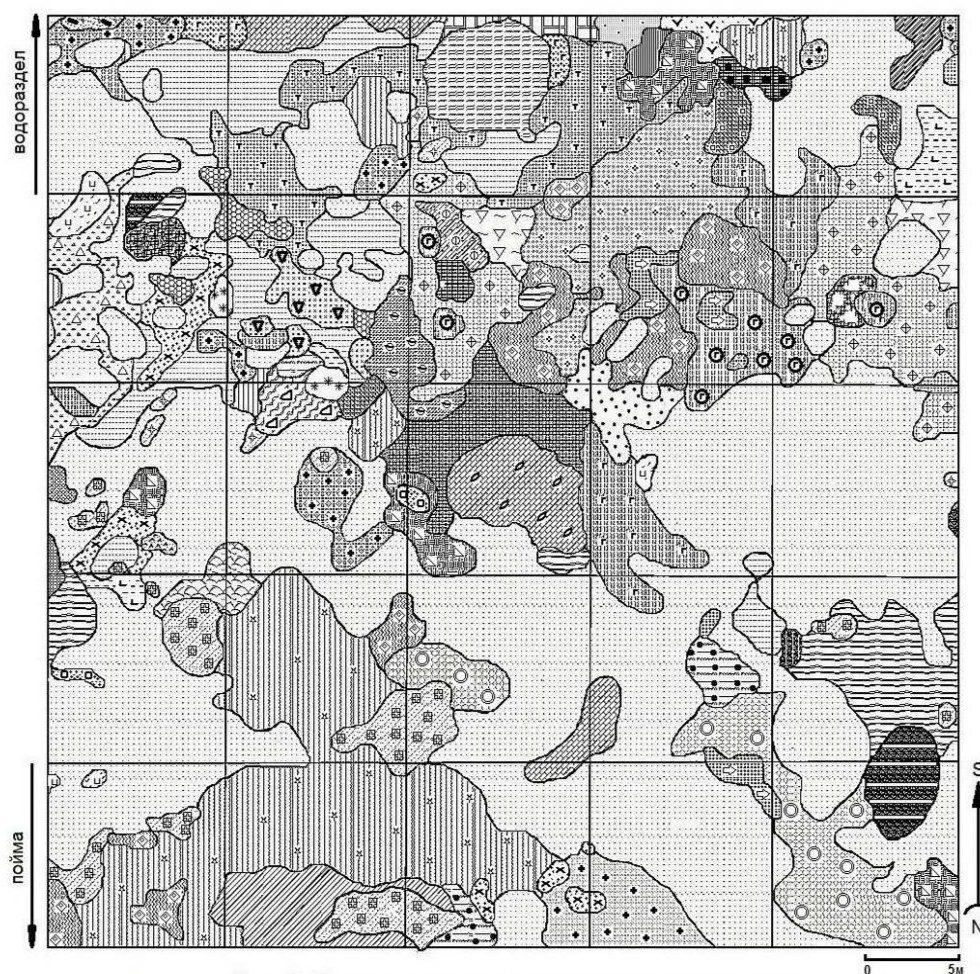
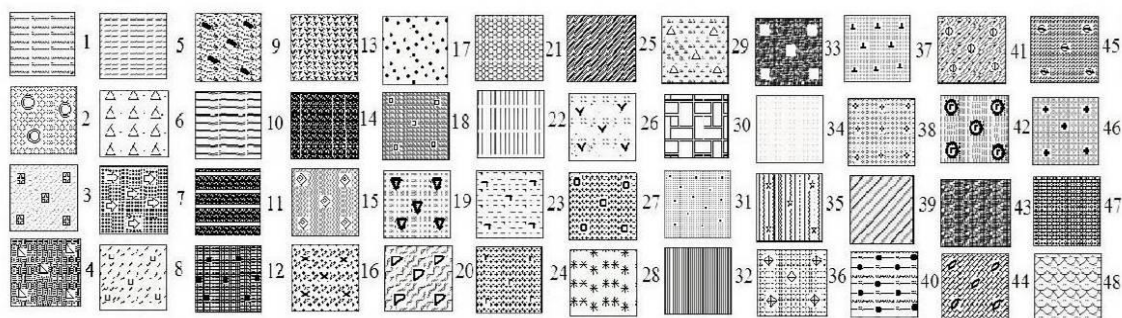


Рис. 4. Горизонтальная структура травяного яруса

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Пояснения к рисунку 4.

Микрогруппировки в комплексах:

Папоротниковые: 1 – крупнотравно-кочедыжниковая (*A. sinense*), 2 – разнотравно-папоротниковая (*A. rubripes*, *A. sinense*, *L. ruscosorum*), 3 – адиантовая с осокой и разнотравьем, 4 – разнотравно-адиантовая, 5 – осмундовая, 6 – крупнотравно-луночужниковая, 7 – осоково-папоротниковая (*A. rubripes*, *A. sinense*, *D. goeringiana*) с разнотравьем, 8 – папоротниковая (*A. rubripes*, *A. sinense*, *D. goeringiana* и др.), 9 – василистниково-адиантовая с диспорумом, 10 – разнотравно-щитовниковая разреженная, 11 – крупнотравно-страусоперовая, 12 – крупнотравно-кочедыжниковая (*A. sinense*) разреженная, 13 – разнотравно-адиантовая разреженная, 14 – с адиантумом редкопокровная.

Крупнотравные: 15 – волжанковая, 16 – крупнотравная, 17 – осоково-волжанковая, 18 – крупнотравно-сердечниковая, 19 – крупнотравная с диспорумом, 20 – крупнотравная с папоротниками и диспорумом, 21 – десмодиумовая с осокой и крупнотравьем, 22 – крупнотравная с косягорником, 23 – крупнотравная разреженная, 24 – василистниково-десмодиумовая, 25 – волжанковая разреженная, 26 – крупнотравная с осокой разреженная.

Разнотравные: 27 – хлорантовая, 28 – разнотравная с осокой и злаками разреженная, 29 – разнотравная с папоротниками разреженная, 30 – разнотравная с осокой разреженная, 31 – василистниково-разнотравная с осокой разреженная, 32 – василистниково-разнотравная разреженная, 33 – осоково-разнотравная с папоротниками (*D. goeringiana*, *A. pedatum*) разреженная, 34 – разнотравная редкопокровная, 35 – разнотравная с осокой и василистником редкопокровная.

Осоковые: 36 – крупнотравно-осоковая (*C. campylorhina*), 37 – папоротниково-крупнотравно-осоковая (*C. campylorhina*), 38 – подлесниково-осоковая (*C. campylorhina*, *C. cf. pallida* C. A. Mey.), 39 – адиантово-осоковая (*C. cf. reventa*) с разнотравьем, 40 – разнотравно-осоковая (*C. siderosticta*), 41 – крупнотравно-осоковая (*C. campylorhina*) с лунокучником, 42 – осоковая (*C. cf. campylorhina*) с разнотравьем разреженная, 43 – осоковая (*C. campylorhina*) с разнотравьем и папоротниками разреженная.

Мелкотравные: 44 – разнотравно-василистниковая с папоротниками, 45 – крупнотравно-осоково-василистниковая с папоротниками, 46 – разнотравно-василистниковая разреженная, 47 – осоково-разнотравно-василистниковая, 48 – осоково-василистниковая разреженная.

Адиантум, оба вида кочедыжников и щитовник растут по всему фитоценозу, доминируя или входя в состав многих микрогруппировок других комплексов. Адиантум чаще растет в сочетании с разнотравьем и осоками, реже – с крупнотравьем. Адиантовые микрогруппировки (разнотравно-адиантовая, адиантовая с осокой и разнотравьем, разнотравно-адиантовая, разреженная с адиантумом редкопокровная) располагаются преимущественно в северной (нижней) и восточной частях пробной площади на участках с относительной или слегка вогнутой поверхностью. Одиночными особями и мелкими разреженными куртинками адиантум вкраплен в разнотравно-редкопокровную микрогруппировку под высокими кустами чубушника и лещины.

Микрогруппировки с доминированием крупных папоротников: кочедыжников и щитовника Геринга (разнотравно-папоротниковая, крупнотравно-папоротниковая, осоково-папоротниковая с разнотравьем, разнотравно-щитовниковая разреженная и др.) сосредоточены на участках со средней степенью затенения и уклоном склоновой поверхности 5–10°.

Только в одном месте выделена крупная осмундовая микрогруппировка. Это место перехода откоса террасовидного уступа, расположенного выше пробной площади, в слегка вогнутую склоновую поверхность, явно более влажную, чем смежные участки. Под густо растущими вайями осмунда образует разреженный подъярус высокая (до 0,5 м) осока курчаворыльцевая (*Carex bostrichostigma* Maxim.) с обилием *sp.*, под менее густыми – василистник (*sol-sp.*).

Крупными чашами вай обращает на себя внимание крупнотравно-страусоперовая микрогруппировка с доминированием *M. struthiopteris*. Среди папоротниковых микрогруппировок она занимает незначительную площадь, но страусопер входит в состав многих крупно- и разнотравных микрогруппировок, большинство которых располагается на ровной поверхности в верхней половине пробной площади в направлении от центра к восточной границе.

Локальной приуроченностью к небольшим слабовыраженным нанопонижениям отличаются микрогруппировки с *L. pycnosorum*: ниже осмундовой микрогруппировки (крупнотравно-осоковая [*C. campylorhina*] с лунокучником) и в юго-западной части пробной площади (крупнотравно-лунокучниковая). В незначительном количестве лунокучник произрастает на смежных участках.

Крупнотравный комплекс находится на втором месте по числу всех микрогруппировок (12) и на третьем – по площади густопокровных (см. табл. 2).

Микрогруппировки с доминированием крупнотравья занимают немногим более 7 % площади фитоценоза. Почти все они густопокровные; на долю разреженных микрогруппировок приходится менее 2 % от общей площади фитоценоза и 8,7 % от площади комплекса. Редкопокровные среди крупнотравных микрогруппировок отсутствуют. На самые большие микрогруппировки в комплексе – волжанковую (рис. 5) и крупнотравную – приходится в совокупности около 5 % от площади фитоценоза.



Рис. 5. Волжанковая микрогруппировка

В состав крупнотравных микрогруппировок входят от нескольких до 2–3 десятков видов растений, поэтому даже в густопокровных микрогруппировках обилие каждого вида, как правило, невелико, но в некоторых местах имеет место преимущественное разрастание не только волжанки двудомной, но и одного из других видов. В этом случае названия их были введены в названия микрогруппировок: крупнотравно-сердечниковая, десмодиумовая с осокой и крупнотравьем (рис. 6), василистниково-десмодиумовая, крупнотравная с косогорником, крупнотравная с диспорумом и другие. Обычно это вегетативно подвижные виды, или виды, для диаспор которых образовалась свободная экологическая ниша. Размеры микрогруппировок, где они преобладают, как правило, редко превышают 2,0 м², образуя от 0,11 до 0,68 % площади фитоценоза.

Основная масса крупнотравных микрогруппировок сосредоточена в верхней половине пробной площади с почти ровной поверхностью (уклон 3–5°). Подлесок здесь разрежен. В древостое преобладает маакия амурская, ажурные высокоподнятые кроны, которой слабо затеняют поверхность, не препятствуя разрастанию трав. В результате на данной территории сформировался густой травяной ярус разнообразного состава.

С повышением затенения жизненность и обилие крупнотравья начинают снижаться; вслед за ним не выдерживают затенения и папоротники, особенно при одновременном снижении влажности почв. В травяном ярусе доминирующими растениями становятся разнотравье и осоки, но и они при сильном затенении не образуют сплошного покрова.

В разнотравный комплекс входит 9 микрогруппировок, что почти в 2 раза меньше, чем в вышеописанных комплексах (см. табл. 2). Как и везде на северном склоне, самую большую площадь в этом комплексе (а также и в фитоценозе) занимает разнотравная редкопокровная микрогруппировка (рис. 7), но в дубово-липовом лесу ее площадь значительно (в 1,5 раза) меньше, чем в осиново-липовом.



Рис. 6. Десмодиумовая микрогруппировка с осокой и крупнотравьем

Размещается разнотравная редкопокровная микрогруппировка под кронами густого подлеска и высокосомкнутого древостоя, предпочтительно на участках с уклоном выше 25°. Проективное покрытие трав в ней не превышает 10 %. На отдельных аналогичных участках сквозь лиственный опад и подстилку пробиваются осоки и василистник, формируется вторая из группы редкопокровных микрогруппировок – разнотравная с осокой и василистником.

В разнотравном комплексе лишь одна густопокровная микрогруппировка – хлорантовая (рис. 8). На пробной площади она представлена двумя мелкими фрагментами. Другие виды в ней отсутствуют. Единичные особи хлоранта (*Chloranthus japonicus* Siebold) изредка можно встретить в крупнотравных микрогруппировках.

Остальные микрогруппировки в описываемом комплексе разреженные с проективным покрытием 30–40 %. Все они приурочены подлеску средней густоты или к густому – при условии хорошего бокового освещения.

Площадь ее в пределах фитоценоза составляет 1,2 %, у остальных микрогруппировок – не более 0,22 %. Разнотравная с осокой и злаками разреженная микрогруппировка – единственная на пробной площади, в которой доминантами являются один из злаков – бор развесистый (*Milium effusum* L.) и осока длинноносая (*Carex longirostrata* C. A. Mey.), представленная двумя кочковатыми куртинками. Она размещается в ложбинке в окружении крупнотравных микрогруппировок.

Осоковых микрогруппировок в фитоценозе 8, из них 6 – густопокровные (см. табл. 2). Больше число густопокровных микрогруппировок выделено только в папоротниковом комплексе. Довольно отчетливо прослеживается приуроченность осок незначительно затененным участкам со слегка вогнутой поверхностью и влажными почвами. Так, *C. campylorhina* появляется в периферийной сырой части осмундовой микрогруппировки, и ее обилие увеличивается вниз к границе с прогалиной. В этой части пробной площади размещается большая часть микрогруппировок с осоками (см. рис. 4), включая самые крупные в фитоценозе густопокровные микрогруппировки с доминированием осоки кривоносой: крупнотравно-осоковую, папоротниково-крупнотравно-осоковую и подлесниково-осоковую.



Рис. 7. Разнотравная редкопокровная микрогруппировка



Рис. 8. Фрагмент хлорантовой микрогруппировки

На откосе нижнего уступа, с поверхностью без признаков вогнутости, осоки встречаются лишь в примеси к другим видам трав в разных редкопокровных микрогруппировках. В большинстве осоковых микрогруппировок, как густопокровных, так и разреженных, доминируют *C. campylorhina*, обычна *C. bostrichostigma*. Только в двух микрогруппировках – адиантово-осоковой с разнотравьем и разнотравно-осоковой – обилие *C. campylorhina* снижается до *sp* и она уступает свои позиции другим осокам. В первой доминируют осоки средних размеров (*C. reventa*, *C. longirostrata*) с обилием *cop*¹. Эта микрогруппировка располагается в самом светлом, ровном месте – на прогалине по краю нижнего уступа. В ней среди густого осокового покрова растут адиантум, вороний глаз, подмаренник даурский, марена китайская, звездчатка Бунге (*Stellaria bungeana* Fenzl, 1842), подлесник красноцветковый, тригонотис укореняющийся (*Trigonotis radicans* [Turcz.] Stev.), а также встречаются виды, не свойственные влажным широколиственным лесам: *Artemisia stolonifera* Krasch. (полынь лохматая), *C. pilosula*, *Lychnis fulgens* Fisch (лихнис сверкающий), *Vicia unijuga* A. Br. (вика однопарная). Во второй, самой маленькой в осоковом комплексе

разнотравно-осоковой микрогруппировке доминирует *Carex siderosticta* Hance с обилием *soc* (проективное покрытие – 90–95 %).

Мелкотравный комплекс включает 5 микрогруппировок, и во всех преобладает василистник тычиночный, но только в двух микрогруппировках – разнотравно-василистниковой (рис. 9) и осоково-разнотравно-василистниковой – его обилие достигает значения *sop*¹. Они обе расположены на участках с уклоном более 25° и обе разреженные, другие виды в них растут в незначительном количестве.



Рис. 9. Разнотравно-василистниковая микрогруппировка

С улучшением освещенности обилие василистника возрастает до *sop*²⁻³, одновременно увеличивается обилие папоротников – до *sp*, и на ровных участках разреженные микрогруппировки трансформируются в густопокровные крупнотравно-осоково-василистниковую с папоротниками и разнотравно-василистниковую с папоротниками. Первая обычно располагается по соседству с осоковыми, а вторая – с разнотравными. Занимаемая ими площадь в 1,5 раза меньше, чем площадь разреженных, но намного (в 10 раз) больше, чем в аналогичном комплексе ранее описанного осиново-липового леса, как и в комплексе в целом – в 3,6 раза (Москалюк, Тарасова, 2015). К тому же в описываемом лесу василистник растет по всему фитоценозу с относительно одинаковым обилием – от *sol* до *sp*. Приведенные факты свидетельствуют о более успешном восстановлении дубово-липового типа леса. Как известно, василистники тычиночный (*T. filamentosum*) и клубненосный (*T. tuberiferum* Maxim.) – лесные виды, характерные для травяного яруса коренных хвойно-широколиственных лесов (Крупянко, 1983; Максимова, 1987).

ВЫВОДЫ

Результаты исследований, выполненных в условно-коренном дубово-липовом с кленом разнокустарниковом разнотравном типе леса на северо-восточном склоне одного из хребтов Пржевальского в Уссурийском городском округе Приморского края (окрестности пос. Горнотаежное), позволили сделать следующие выводы.

1. Исследованное насаждение является одним из широко распространенных на юге Приморского края производных типов леса, сформировавшихся в результате хозяйственной деятельности на месте коренных хвойно-широколиственных лесов. В его составе

насчитывается 12 видов деревьев, 6 видов кустарников, 1 вид лиан и 99 видов травянистых растений, включающих 7 видов папоротников.

2. Травяной ярус дубово-липового леса характеризуется очень сложной горизонтальной структурой. В нем выделено 48 микрогруппировок, сгруппированных в пять комплексов: папоротниковый, крупнотравный, разнотравный, осоковый и мелкотравный. Самые многочисленные комплексы – папоротниковый и крупнотравный – включают соответственно 14 и 12 микрогруппировок. Минимальное число микрогруппировок – 5 – отмечено в мелкотравном комплексе.

3. Сопряженность горизонтальной структуры травяного яруса с конкретными видами деревьев и кустарников отсутствует. Структура травяного яруса определяется высоким разнообразием видового состава трав и условиями освещенности, создаваемыми древесно-кустарниковыми ярусами, в меньшей степени – микрорельефом и влажностью почв. Чрезмерная мозаичность травяного яруса характерна для прогалин и участков с хорошим боковым освещением.

4. Основу разнотравного комплекса создают редкопокровные микрогруппировки, сформировавшиеся в самых затененных местах – в результате вытеснения видов крупнотравья и папоротников. Самую большую площадь не только в комплексе, но и в фитоценозе занимает разнотравная редкопокровная микрогруппировка. На участках с уклоном более 25° она становится фонообразующей.

5. С увеличением влажности почв (ровные участки с вогнутой поверхности, впадины) увеличивается доля и размеры папоротниковых микрогруппировок, с улучшением освещенности в таких местах разрастаются осоки (*Carex corymbosa* и *C. pallida*).

6. Виды мелкотравного комплекса являются обычными на всей территории фитоценоза. Доминирует в микрогруппировках этого комплекса василистник тычиночный (*Thalictrum filamentosum*) с обилием не более *cop*¹. Особи этого вида занимают подчиненное положение в травяном ярусе, но присутствуют с обилием *sol-sp* почти во всех микрогруппировках фитоценоза.

7. Особое положение занимают микрогруппировки, образованные волжанкой двудомной (*Aruncus dioicus*) и хлорантом японским (*Chloranthus japonicus*). Они способны формировать густой ярус в условиях достаточно высокого затенения; растущие под ними травы находятся в сильно угнетенном состоянии, их проективное покрытие не превышает 3 %.

8. Разрастание и хорошее жизненное состояние травянистых растений, характерных для хвойно-широколиственных лесов, свидетельствует об успешности восстановления коренного типа леса. Мониторинг горизонтальной структуры травяного яруса позволит выявить особенности лесообразовательного процесса на исследованной территории.

Благодарности: Автор выражает благодарность д. б. н., ст. н. с. лаборатории дендрологии ГТС (филиал ФНЦ Биоразнообразия Восточной Азии ДВО РАН) Татьяне Александровне Москалюк за оказанную консультативную помощь при написании данной статьи и Галине Александровне Дуденко (Комовой), к. б. н., доценту кафедры технологии производства переработки сельскохозяйственной продукции ПГСХА г. Уссурийска за помощь в сборе и обработке полевого материала.

Список литературы

- Дылис Н. В. Структура лесного биогеоценоза. – М.: Наука, 1969. – 55 с.
- Жильцов А. С., Таранков В. И. Влияние сплошных рубок на формирование микроклимата хвойно-широколиственных лесов Приморья // Влагооборот и микроклимат лесных биогеоценозов. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1979. – С. 3–9.
- Корчагин А. А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1976. – Т. 5. – С. 5–320.
- Крупянюк Н. А. Синузальная структура травяного яруса кедровников Уссурийского заповедника // Ботанический журнал. – 1983. – Т. 68, № 10. – С. 1385–1392.
- Крылов А. Г. Жизненные формы лесных фитоценозов. – Л.: Наука, 1984. – 184 с.

- Кудинов А. И. Дубово-кедровые леса Южного Приморья и их динамика. – Уссурийск: ПГСХА, 2000. – 182 с.
- Максимова В. Ф. Элементы мозаики травяного яруса в кедрово-широколиственных лесах Среднего Сихотэ-Алиня // Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока (биогеоценологический аспект). – Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. – С. 79–85.
- Манько Ю. И. Классификация лесов в зависимости от их происхождения и влияния экзогенных факторов // Динамические процессы в лесах Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. – С. 3–19.
- Москалюк Т. А. Стационарные исследования на экологическом профиле «Горнотаежный» (Южное Приморье) // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы: Мат. Всероссийск. совещ. – Тула: Гриф и К°, 2001. – С. 230–233.
- Москалюк Т. А. Парцеллярная структура и возобновление в широколиственно-липовом с лиановой растительностью лещиновом разнотравном типе леса на юге Приморья // Биологические исследования на Горнотаежной станции: Юбилейный сб. науч. тр. – Владивосток: ДВО РАН, 2002. – Вып. 8. – С. 203–237.
- Москалюк Т. А., Тарасова И. С. Горизонтальная структура травяного яруса осиново-липового леса в заключительный период смены лесообразователей // Эко-Потенциал. – 2015. – № 4 (12). – С. 13–26. [Электрон. вариант журнала] <http://management-usfeu.ru/NaukaPage1/NaukaGurnal>
- Норин Б. Н. Ценозачейка, синузия, ценом, растительное сообщество – проблемные вопросы теории фитоценологии // Бот. журн. – 1987. – Т. 72, № 10. – С. 1297–1309.
- Сукачев В. Н. Руководство к исследованию типов лесов // Основы лесной типологии и биогеоценологии. – Л.: Наука, 1972. – Т. 1. – С. 15–141.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 1–8 / [Под. ред. С. С. Харкевича]. – СПб., 1985–1996: – 1985. Т. 1. – 398 с.; – 1987. Т. 2. 444 с.; – 1988. Т. 3. 418 с.; – 1989. Т. 4. 378 с.; – 1991. Т. 5. 387 с.; – 1992. Т. 6. 427 с.; – 1995. Т. 7. 392 с.; – 1996. Т. 8. 381 с.
- Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / [Отв. сост. В. Н. Корякин]. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1990. – 526 с.
- Ярошенко П. Д. Характер мозаичности растительных сообществ как показатель их смен // Материалы по динамике растительного покрова. – Владимир: Изд-во Владимир. пед. инст, 1968. – С. 17–20.
- Ярошенко П. Д. Геоботаника. Пособие для студентов педвузов. – М.: Просвещение, 1969. – 195 с.

Tarasova I. S. Horizontal structure of the herb layer in the maple-oak-linden with a varied underbrush mixherbosum forest type in the southern primorye region // Ekosistemy. 2018. Iss. 15 (45). P. 18–33.

Species and horizontal structure of a herb layer in the maple-oak-linden with a varied underbrush mixherbosum type of the forest were investigated. This forest type is one of the most widespread of the derived broad-leaved formations of Southern Primorye Region. High mosaic of the herbal tier (48 microgroups) is conditioned by complex floristic composition of the herbs, conditions to luminosity and slope microrelief. Particularities of the shaping and placement of microgroups were studied with provision for coenotic and ecological conditions. Five main groups (complexes) are chosen at the herb layer: *ferny* (the most numerous), *mixherbosum* (the largest on square), *sedgy*, *tall*- and *small-forest-herbal*. It is established, that the intercommunication between trees species accommodation and horizontal structure of the herb layer is absent.

Key words: derived broad-leaved forests, herb layer, floristic structure, horizontal structure, sinuziya, microgroup, Southern Primorye Region.

Поступила в редакцию 05.05.18