

УДК 581.9(23: 571.56)

ФЛОРОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНОГО И ПОДГОЛЬЦОВОГО ПОЯСОВ Г. ЫННАХ ЯНСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЯКУТИЯ)

Ефимова А.П.

ФГБУН «Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН», Якутск,
e-mail: aitalina_ef@mail.ru

В статье приводятся сведения об особенностях высотно-поясной дифференциации растительности г. Ыннах Янского плоскогорья (Северо-Восточная Якутия). Анализируются флороценотическое разнообразие, состояние, структура растительных сообществ, охарактеризованы основные типы редколесий, редины и подгольцово-редколесной растительности. Вертикальные границы растительных поясов существенно варьируют в зависимости от экспозиции – разница в высотной локализации поясов на термодифицитных и более теплообеспеченных южных склонах составляет 100-150 м. Формирующие лесной пояс северотаёжные горные редколесья и редины из *Larix cajanderi* характеризуются упрощенным составом и структурой, крайне низкой продуктивностью. Процесс послепожарного возобновления редколесий, редины имеет затяжной характер и чаще протекает неудовлетворительно ввиду малочисленности семян лиственницы, уничтожения мелкозема, корневой конкуренции или заболачивания. Лесотундры сформированы *Betula divaricata*, *Pinus pumila* с участием низкорослого или полустланикового *Larix cajanderi*, в напочвенном покрытии доминируют гипоарктические кустарнички. Горные тундры характеризуются сравнительно высоким флороценотическим разнообразием в зависимости от экспозиции и локального микрорельефа.

Ключевые слова: высотно-поясные комплексы, флороценотическое разнообразие, северотаёжные горные лиственничные редколесья, редины, *Larix cajanderi*, подгольцовый пояс, *Pinus pumila*, Янское плоскогорье, Полюс холода, Северо-Восточная Якутия

FLOROCOENOTIC DIVERSITY OF FOREST AND SUBALPINE BELTS OF YNNAKH MOUNTAIN (YANSKY PLATEAU, NORTHEAST YAKUTIA)

Efimova A.P.

The Institute for Biological Problems of Cryolithozone of SD RAS, Yakutsk, e-mail: aitalina_ef@mail.ru

Results of researches on features of vertical differentiation of vegetation of Mr. Ynnakh of the Yansky plateau (North-East Yakutia) provided in the article. A florocoenotic variety, a condition, structure of vegetable communities in connection with the absolute height, an exposition of slopes, soils and rocks analyzed. Vertical boundaries of vegetation belts of thermoscarce and warmer southern slopes differ on 100-150 m. The north taiga mountain light forests creating the lower forest belt from *Larix cajanderi* characterized simplified by composition and structure, extremely low productivity. Process of restoration of light forests has long character and more often proceeds unsatisfactorily in view of the low-value of larch seeds, of a fire destruction of skeletonless soils, the root competition or bogging. Forest-tundras are created by *Betula divaricata*, *Pinus pumila* with participation of undersized or elfin *Larix cajanderi*, in a field layer the hypoarctic low shrubs dominate. The mountain tundra characterized by rather rich florocoenotic variety depending on exposure and a local microrelief.

Keywords: vertical complexes, florocoenotic variety, north-taiga mountain larch light forests, *Larix cajanderi*, subalpine belt, *Pinus pumila*, Yansky plateau, Cold pole, North-East Yakutia

Янское плоскогорье – самая холодная область Северного полушария, где находится официально признанный Полюс Холода – г. Верхоянск. В 1885 г. здесь была зарегистрирована самая низкая температура населенной части Земли ($-67,8^{\circ}\text{C}$). Эта труднодоступная территория до сих пор относится к малоизученным районам Якутии. Флористико-геоботанические исследования растительности горы Ыннах, находящейся на этом плоскогорье, проведены нами впервые. Изучение высотно-поясной дифференциации её растительности представляет большой научный интерес для глубокого понимания функционирования северных горных экосистем на фоне регистрируемых в последние десятилетия изменений климата Земли.

Материалы и методы исследования

В исследованиях использованы традиционные и современные методы лесоводственно-геоботанических описаний [2]. Названия сосудистых растений приводятся по «Конспекту флоры Якутии» [4], мхов и лишайников – по сводке «Разнообразие растительного мира Якутии» [5].

Янское плоскогорье находится между двумя крупнейшими горными системами – Верхоянской и Черской. Гора Ыннах (Мать-гора) (абс. отметка – 1240 м над ур.м.) вместе с г. Улахан-Ыннах (абс. отметка – 1622 м) расположены в северной части плоскогорья за Полярным кругом. Климат территории характеризуется резкой континентальностью с крайне холодной зимой, жарким летом и малым количеством осадков (200-300 мм в год). Средние январские температуры воздуха колеблются около $-40(-50)^{\circ}\text{C}$, обычны снижения до -65°C . В июле средние значения – около $+16(+18)^{\circ}\text{C}$, нередко подъемы температур

до 30(35)°С. Зимний период длится около 7 месяцев. Как и большинство районов Якутии, исследованная территория расположена в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород [6]. Основной почвообразующей породой является делювий в виде крупно-, средне- и мелкообломочного материала кислых кристаллических пород – сланцев и гранитоидов. По почвенно-географическому районированию исследованная территория относится к Верхоянской провинции горных глеево-мерзлотно-таёжных, горно-таёжных криоаридных палевых и горно-степных дерновых и горных тундровых почв [1]. По геоботаническому районированию Янское плоскогорье принадлежит Северо-Восточному горному северотаёжному округу, по флористическому – Яно-Индигирскому району [7].

Результаты исследования и их обсуждение

Для исследованной горной страны в целом характерна высокая степень мозаичности высотно-поясных комплексов, что обусловлено резкоконтинентальным климатом, расчлененностью горного рельефа, элювиально-делювиальными процессами, экспозицией, крутизной склонов, а также накоплением, выдуванием мелкозема, снега и стоком влаги. Вертикальные границы растительных поясов существенно варьируют в зависимости от экспозиции – разница в высотной локализации поясов на термодифицитных и более теплообеспеченных южных склонах составляет 100-150 м. Нижний лесной пояс до 500-550 м над ур.м формируют северотаёжные горные редколесья и редины из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr). На южных склонах лесной пояс достигает высоты 700 м над ур.м. Лесотундра с вкраплениями сообществ кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) занимает интервал высот 550-650(700) м над ур.м. Высотные границы горных тундр колеблются в основном от 650(700) м до 900 м над ур.м. Выше 900 м над ур.м. (на южных склонах – выше 1000 м) господствуют голцы – каменистые эпилитно-лишайниковые пустыни.

Лиственничные редколесья г. Ыннах характеризуются упрощенным составом и структурой, а также крайне низкой продуктивностью. Древостои чистые, редко в примеси встречается *Betula alba* L. (*B. pubescens* Ehrh.), находящаяся здесь на крайнем северном пределе своего ареала. Бонитет лиственничных древостоев не превышает показателей Va, Vб, и лишь на южных склонах показатели роста древостоев отличаются сравнительно лучшими характеристиками. Наибольшие запасы древесины в лиственничных редколесьях, развитых на южных, юго-западных экспозициях на средних и низких высотах на

крупно- и мелкощебнистых оподзоленных почвах, колеблются около 30-35 м³/га. Максимальные возрасты древостоев обычно не превышают 180-200 лет из-за частой горимости лесов. С ухудшением лесорастительных условий по мере повышения высотного уровня меняется и состояние древесного яруса: уменьшается высота и диаметр деревьев, полнота древостоев, претерпевают закономерные изменения и нижние ярусы.

В условиях северных гор сообщества формируются под преимущественным влиянием структурообразующих экзогенных факторов и сравнительно менее зависимы от внутренней фитоценотической обстановки. В рединах практически не создается собственный фитомикроклимат – верхний древесный ярус и подлесок ввиду своей низкосомкнутости не имеют выраженного влияния на освещенность нижних ярусов. В этих обстоятельствах важным фактором становится корневая конкуренция, характеризующаяся здесь высокой напряженностью из-за маломощности, бедности, а нередко и сухости почв. Подлесок в зависимости от высотного уровня сформирован *Pinus pumila* или отсутствует, в послепожарных сообществах и на сухих склонах значительно участие *Betula divaricata* Ledeb. Травяно-кустарничковый ярус сформирован преимущественно арктобореальными кустарничками, ксероморфными горно-степными травянистыми видами и развит различно в зависимости от определяющих факторов. На низких и средних высотах высока степень участия брусники (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и голубики (*Vaccinium uliginosum* L.), на более высоких отметках их сменяют более ксероморфные, менее требовательные к почвам оксифильные *Ledum palustre* L. и *Empetrum nigrum* L. В целом характерна низкое видовое разнообразие и выраженная мозаичность живого напочвенного покрова из-за выходов горных пород, неравномерности распределения мелкозема. Во всех типах лиственничников характерно большое видовое разнообразие и интенсивное развитие мохово-лишайникового яруса (до 27 видов лишайников, до 13 видов мохообразных). В редколесьях среди зеленых мхов лидирует *Aulacomnium turgidum* (Wahlenb.) Schwägr., в лесотундровом поясе и с нарастанием сухости почвогрунтов, крутизны склонов доминирование переходит к лишайникам, среди которых на средних высотах наиболее активны *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & A.Thell, кладонии и *Peltigera aphthosa* (L.) Willd.

Коренной ассоциацией лиственничных редколесий в интервале 200-300(350) м

над ур.м. является бруснично-аулакомниевая, сообщества которой встречаются на оподзоленных щепнистых торфяно-болотных почвах на пологих юго-западных, юго-восточных склонах и в верхней трети шлейфов. Характеризуются большей сомкнутостью (0,6-0,7), наилучшим ростом в высоту (до 10 м) и толщину (до 18 см). Подлесок, как правило, не развит, наблюдаются отдельные кусты *Betula fruticosa* Pall., *B. divaricata*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового покрова – 40-50%, основу составляют арктобореальные кустарнички: *Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Arctous alpina* (L.) Niedenzu. Изредка встречается *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – sol. Мохово-лишайниковый покров развит (50-60% покрытия), в нем преобладает *Aulacomnium turgidum*, содоминирует *Peltigera aphthosa*. На пологих (5-10°) щепнистых склонах термодефицитных экспозиций низких высотных уровней встречаются разреженные варианты этой ассоциации – голубично-аулакомниевая и голубично-флавоцетрариево-аулакомниевая листовенничные редины. Сомкнутость – 0,2-0,3, высота деревьев – до 9 м, диаметр – до 19 см. Подлесок отсутствует, единична *Salix brachypoda* (Tratv. et C.A. Mey.) Kom. В травяно-кустарничковом покрове преобладает *Vaccinium uliginosum*. Мохово-лишайниковый покров сильно развит, мхи доминируют – *Aulacomnium turgidum* занимает 60% покрытия, согосподствует лишайник *Flavocetraria cucullata* (около 40%).

В интервале от 300 (350) до 500-600 м над ур.м. на довольно крутых (40-45°) склонах, вершинах на мелкоземистых почвах господствуют листовенничные редины. В зависимости от составов подлеска, травяно-кустарничкового покрова они бывают различных типов: растопыренноберезово-кедровостланиковые бруснично-флавоцетрариевые, растопыренноберезово-кедровостланиковые багульниково-кладониевые с вариантами. Подлесок сформирован *Pinus pumila*, в постпирогенных сообществах преобладает *Betula divaricata*. С повышением абсолютной высоты и увеличением крутизны склонов уменьшается мощность мелкозема, снижаются увлажненность и содержание питательных элементов, и в травяно-кустарничковом покрове редины существенно увеличивается роль более засухоустойчивой ксеромезофильной *Empetrum nigrum* и более окислофильного *Ledum palustre*. В этих редирах участие *Aulacomnium turgidum* существенно снижается, доминирование переходит к кустистым и накипным лишайникам.

На вершинах хребтов (450-500 м над ур.м.) на сухих мелкоземах формируются

растопыренноберезово-кедровостланиковые бруснично-шикшево-флавоцетрариевые листовенничные редины. Сомкнутость крон листовенницы – 0,2-0,3. Древостой разновозрастный, до 10 м высоты, максимальный диаметр – 25 см. Сомкнутость полога *Pinus pumila* – 0,4-0,6, местами снижается до 0,1. Обильна *Betula divaricata*, единичны *Salix pulchra* Cham., *Rosa acicularis* Lindl. Травяно-кустарничковый ярус развит, степень покрытия – до 70%, местами 20-30%, иногда 90-95%. Основные доминанты – *Empetrum nigrum*, *Vaccinium vitis-idaea*, довольно обилен *Ledum palustre*. На крупнокаменистых склонах средней крутизны южной, юго-восточной экспозиций встречаются *Dryopteris fragrans* (L.) Schott, *Potentilla nivea* L., *Rubus matsumuranus* Levl. et Vaniot. Мохово-лишайниковый покров развит, мозаичен (40-50%, местами до 80%). Доминанты – кустистые лишайники *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis* (L.) Kärnefelt & A. Thell., значительно участие *Stereocaulon paschale* (L.) Hoffm., *Cladonia amaurocraea* (Flörke) Schaer., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *Peltigera aphthosa*, *P. didactyla* (With.) J.R. Laundon, *Arctoparmelia separata* (Th. Fr.) Hale, *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel и мхов *Aulacomnium turgidum*, *Polytrichum strictum* Brid., *Dicranum bergeri* Blandow, *D. fuscescens* Turner.

На южных, юго-восточных склонах на 600-700-метровой отметке развиты листовенничные редины кедровостланиковые шикшево-багульниково-кладониевые, багульниково-кладониевые с кедровым стлаником. Кустарничковый ярус формирует *Pinus pumila*, с небольшим обилием встречается *Juniperus sibirica* Burgsd., в напочвенном покрове высока роль багульника, шикши и лишайников. Древостои 7-10 м высоты, диаметр стволов – до 20 см. Следует отметить, что на этих экотопах кедровый стланик также отличается лучшими показателями роста (до 2-2,5 м). В покрове встречаются также *Linnaea borealis* L., *Rubus matsumuranus*, *Chamerion angustifolium* (L.) Holub. Интенсивно развит лишайниковый покров: *Cladonia alaskana* A. Evans, *C. lepidota* Nyl., *C. cornuta* (L.) Hoffm., *C. stricta* (Nyl.) Nyl., *Stereocaulon tomentosum* Fr., *Peltigera aphthosa* и др.

Большую роль в формировании растительного покрова г. Ыннах играют лесные пожары, характеризующиеся здесь высокой частотой. Ввиду редкостойности лесов больше характерны мозаичные низкоинтенсивные пожары. Практически все редколесья, редины пройдены пожарами и представлены пирогенными сообществами различных стадий восстановления. Де-

мутационный процесс, несмотря на обильное плодоношение лиственницы Каяндера, практически везде имеет затяжной характер и чаще протекает неудовлетворительно. В большой мере это обстоятельство объясняется тем, что в северных условиях и на вертикальном пределе своего распространения лиственница, как правило, часто формирует малоценные, невсхожие семена (Карпель, Медведева, 1977). Кроме того, для каждой части лесного пояса имеются свои преобладающие причины. В средней части лесного пояса основной причиной становится конкурентная борьба всходов и подростов лиственницы за минеральное питание, в верхней части – уничтожение огнем мелкозема или его маломощность. В нижней части шлейфов главным препятствием возобновления является заболачивание, застойность увлажнения и заивание семян в мощном моховом слое из сфагнумов.

Прохождение стадий послепожарного развития также имеют свои особенности. Из-за практического отсутствия почвы травянистые пионеры-пиропиты не получают обычного интенсивного развития, наблюдаются на горях лишь небольшими разреженными группировками. В первые годы активны мхи *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.), *Marchantia polymorpha* L., лишайник *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James, *Chamerion angustifolium*, в следующие – осоки (*Carex vaginata* Tausch), злаки (*Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm. и др.), пушица. Практически всегда констатируется то или иное участие гипоарктических кустарничков исходных типов. В западинках встречаются сфагнумы (*Sphagnum fuscum* (Schimp.) H. Klingg., *S. lenense* H. Lindb. ex L.I. Savicz, *S. fimbriatum* Wilson). Дальнейшее развитие лиственничников на исследованной территории характеризуется существенными экспозиционными различиями. На сухих южных, юго-восточных экспозициях с течением времени образуются длительно функционирующие растопыренноберезовые сообщества или редины с мезоксерофильными элементами в покрове. На влажных северных, северо-западных склонах восстановительные процессы приводят к формированию сфагновых кустарничковых лесотундр или редин. Более благоприятное течение демулационного процесса возможно в нижней части лесного пояса (200-350 м над ур.м.) на пологих западных, восточных склонах и в верхней трети шлейфов на месте средневлажных низкосомкнутых лесов и редколесий с более развитым почвенным профилем. В этих относительно благоприятных

условиях на мелко- и крупнощебнистых почвах количество всходов и подростов лиственницы насчитывает 7-8 тыс. экз./га.

На плоских вершинах увалов и на пологих склонах в интервале высот 550-700 м над ур.м. на крупнообломочных породах с мелкоземом развиты кедровостланиковые ценозы. Они не образуют самостоятельного пояса, лишь пятнами участвуют в сложении лесотундрового пояса. Чаще встречаются растопыренноберезовые бруснично-флавоцетрариевые типы с лиственницей Каяндера. Сомкнутость стланика – в среднем 0,5, местами до 0,8-0,9, нередко снижается до 0,3. *Pinus pumila* нередко характеризуется удовлетворительными показателями возобновления – количество всходов и подростов колеблется от 13 до 14 тыс. экз./га. *Betula divaricata* образует кусты до 0,6 м высоты, обильна *Alnus crispa* subsp. *fruticosa*, в целом сомкнутость кустарникового подъяруса составляет 0,2-0,3. Травяно-кустарничковый покров развит слабее (менее 10% покрытия), фрагментарен, приурочен к стланику, сложен группировками, латками. Представлены виды: *Vaccinium vitis-idaea*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*, *Arctous alpina*, *Saxifraga bronchialis* L., дерновинные злаки. Мохово-лишайниковый ярус богат видами, но имеет небольшое покрытие – 30%, неоднороден, в нем преобладают *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*.

На крупнообломочных склонах средней крутизны (30-40°) на высоте 600(700)-850(900) м над ур.м. встречаются голубично-багульниково-растопыренноберезовые лесотундровые ценозы с редким участием *Larix cajanderi* низкорослой и полустланиковой формы и *Pinus pumila*. В напочвенном покрове обильны *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, регистрируются *Aconogonon tripterocarpum* (A. Gray), *Arctous alpinus*, *Carex vaginata*, *Eriophorum vaginatum* L. В живом покрове велика роль лишайников – *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss, *C. cyanipes* (Sommerf.) Nyl., *C. macroceras* (Delise) Hav., *C. gracilis* (L.) Willd. ssp. *elongata* (Wulfen) Vain., *Lichenomphalina umbellifera* (L.: Fr.) Redhead et al. и др.

Высотные границы горной тундры колеблются от 550 м над ур.м. до 900-1000 м над ур.м. Этот пояс отличается значительным флороценотическим разнообразием в зависимости от экспозиции и локального микрорельефа, по которым перераспределяются тепло, влага и мелкозем: они включают кустарничково-сфагновые сообщества влажных северных склонов, продуктивные нивальные лужайки вдоль ручьев, на южных склонах – пятна остепненных петрофитных сообществ. На каме-

нистых и щебнистых субстратах развиваются лишайниковые (*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal., *Flavocetraria cucullata*, *F. nivalis*, *Thamnolia vermicularis*, *Asahinea chrysanthia* (Tuck.) W.Culb. et C.Culb.), *Arctoparmelia separata* (Th. Fr.) Hale, кладонии и др.) и дриадовые (*Dryas punctata* Juz.) тундры, на вершинах и пологих склонах обычны влажлищнопушицевые (*Eriophorum vaginatum*) и зеленомошные тундры. Наиболее широко распространены влажлищнопушицево-кустарничковые (*Eriophorum vaginatum*, *Ledum palustre*, *Betula nana* L., *Salix tschuktschorum* A.Skvorts., *Carex holostoma* Drej., *Vaccinium vitis-idaea* subsp. *minus* (Lodd.) Hult., *Artemisia arctica* Less. subsp. *ehrendorferi* Korobkov, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) тундры. Близ снежников встречаются кассиопово-зеленомошные тундры (*Cassiope tetragona* (L.) D.Don) и с участием *Salix saxatilis* Turcz. ex Ledeb., *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web. et Mohr. Мохово-лишайниковый покров сильно развит, преобладают кустистые и накипные лишайники.

На склонах северной, северо-восточной экспозиции различной крутизны, начиная уже с высоты 700 м над ур. м., развиты лишайниковые горные пустыни с редкими кустами *Pinus pumila* и отдельными пятнами *Empetrum nigrum*. На других экспозициях пояс пустынь начинается на отметке близ 900-1000 м. Лишайниковые горные пустыни характеризуются полным господством накипных, листоватых и кустистых лишайников с единичными арктоальпийскими видами осок и злаков.

Выводы

Таким образом, в ходе лесоводственно-геоботанических исследований г. Ыннах

Верхоянского плоскогорья прослежены основные особенности высотно-поясной дифференциации растительности, охарактеризованы наиболее распространенные типы лесов, редколесий, редины, лесотундры и горных тундр, проанализированы флороценотическое разнообразие, состояние и структура сообществ. В дальнейшем для изучения возможных смещений растительных поясов в горах Янского плоскогорья при изменении климата необходимы мониторинговые исследования.

Исследования выполнены в рамках проектов НИИ ИБПК СО РАН «Фундаментальные и прикладные аспекты изучения разнообразия растительного мира Северной и центральной Якутии» (рег. номер АААА-А17-117020110056-0), «Разнообразие растительного и животного мира тундры и притундровых лесов, мониторинг редких и охраняемых видов растений и животных северо-востока Якутии» (Комплексная программа Сибирского отделения РАН II.2.).

Список литературы

1. Десяткин Р.В., Оконежникова М.В., Десяткин А.Р. Почвы Якутии. – Якутск: Бичик, 2009. – 64 с.
2. Ипатов В.С., Мирин Д.М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. Учебно-методическое пособие. – СПб., 2008. – 71 с.
3. Карпель Б.А., Медведева Н.С. Плодоношение лиственницы даурской в Якутии. – Новосибирск: Наука, 1977. – 118 с.
4. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. – Новосибирск: Наука, 2012. – 272 с.
5. Разнообразие растительного мира Якутии / В.И. Захарова и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. – 328 с.
6. Республика Саха (Якутия): комплексный атлас. – Якутск: ФГУП Якутское аэрогеодезическое предприятие, 2009. – 240 с.
7. Флора Якутии: географический и экологический аспекты / Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова, Н.К. Сосина и др. – Новосибирск: Наука, 2010. – 192 с.