

**СОВРЕМЕННЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
ПРИТУНДРОВЫХ
ЛЕСОВ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»
ФГУ Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Правительство Архангельской области
Министерство природных ресурсов и лесопромышленного комплекса
Архангельской области

МАТЕРИАЛЫ
ВСЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
с международным участием

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРИТУНДРОВЫХ ЛЕСОВ

4–9 сентября 2012 года

Архангельск
2012

УДК 630*1(082)+ 630*2(082)+574.(082)
ББК 43.4я431+28.080.3я431
С 56

Редакционная коллегия:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Ф. Цветков,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Е.Н. Наквасина,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент С.В. Третьяков,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент С.В. Коптев

Ответственный редактор:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Е.Н. Наквасина

С 56 «Современные проблемы притундровых лесов», 4–9 сентября 2012 г. : материалы Всероссийской конференции с международным участием : [сборник статей] / Федер. гос. автоном. образоват. учреждение высш. проф. образования «Сев. (Арк.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова» и др. : Сев. (Арк.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2012. – 348 с. : граф., ил., табл.
ISBN 978-5-7536-0379-1
Агентство СІР Архангельской ОРБ

Сборник включает материалы докладов Всероссийской конференции с международным участием «Современные проблемы притундровых лесов», на которой обсуждался широкий круг вопросов по характеристике и оценке природы, свойств, биологической продуктивности, экологических функций, границ и современного состояния лесов и лесотундровых экосистем Субарктики (притундровых и приравненных к ним горных и заболоченных). Рассматриваются проблемы климатозащитных и средостабилизирующих функций притундровых лесов, экологические направления природопользования, влияние нефтегазового, горно-добывающего, горно-химического, металлургического комплексов.

Сборник предназначен для широкого круга лесных специалистов, экологов, геоботаников, аспирантов и студентов.

УДК 630*1(082)+ 630*2(082)+574.(082)
ББК 43.4я431+28.080.3я431

© ФГАОУВПО «Сев. (Арк.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова», 2012
© ОАО «Соломбальская типография», 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

Пространства притундровых лесов – циркумполярного специфического пояса ландшафтов, протянувшихся по северному «фасаду» Евразии и Америки, являются одним из значимых природных образований Субарктики. Это своеобразный природный пояс, в состав которого входят лесотундра, горно-тундровые образования и болота, а доминирующее положение занимают экосистемы лесной растительности.

Притундровые леса – эволюционно сформировавшийся биом на пространствах весьма неустойчивого контакта природных комплексов тайги и тундры. Структурно и функционально он является своеобразным экотопом, выполняющим интеграционную мембранно-фильтрующую роль при миграции биоты и одновременно служит рефугиумом для многих редких и исчезающих видов.

Роль лесного покрова в районах Субарктики исключительно велика. Главное их предназначение, несомненно, климатозащитное и средообразующее. В то же время они сохраняют и ресурсное значение, служат надежной базой для заготовки топлива, деловой древесины, разнообразных других лесных продуктов для местного населения. Притундровые леса остаются базой оленеводства.

Интерес страны к Крайнему Северу, который негласно сохраняет ярлык «мало-значущих окраин», в настоящее время может обернуться риском неотвратимой утраты этого уникального, мало измененного человеком биома и непредсказуемыми последствиями для страны. Среди многих проблем Субарктической зоны главной является масштабная экспансия притундровых пространств отраслями нефтегазовой и горно-металлургической промышленности, несущих реальную угрозу хрупкой природе Севера.

Растущая обеспокоенность мировой общественности за судьбы притундровых лесов России, за сохранность легко уязвимой природы Субарктики послужила побудительным мотивом для проведения под эгидой Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова Всероссийского форума с обсуждением региональных проблем. На симпозиуме рассматривается широкий круг разнообразных вопросов, охватывающий современные экосферные проблемы притундровых лесов, характеристики распространенных и уникальных сообществ, рациональное использование растительных ресурсов, а также особенности техногенного воздействия на компоненты лесных экосистем.

Надеемся, что материалы симпозиума привлекут внимание ученых, общественности и природопользователей к проблеме сохранения самых северных лесов на планете.

Редколлегия

ISBN 978-5-7536-0379-1

И.Н. Поспелов,
Государственный природный
биосферный заповедник «Таймырский»,
г. Хатанга, Россия,
taimyr@orc.ru

ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ЛЕСНОГО ПОЯСА НА СЕВЕРНОМ ПРЕДЕЛЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСА В ЕВРАЗИИ (СЕВЕР АНАБАРСКОГО ПЛАТО)

Восток Таймыра – самое северное в России и мире место существования древесной растительности, на востоке Северо-Сибирской низменности редколесья достигают 72°31' с.ш. (участок «Лукунский» Таймырского заповедника), а отдельные деревья отмечаются до широты 72°55' (устье р. Попигай). При этом на южной границе низменности редколесья имеют северотаежный, а не лесотундровый облик – сомкнутость на плакорах достигает 0,5, а в долинах рек и выше, существенен ярус подраста. К югу от этих лесных массивов находятся Анабарское и Котуйское плато, где распределение растительности подчиняется закономерностям высотной поясности.

Для большинства горных систем, находящихся на северном пределе распространения лесной растительности (Хибины, Полярный Урал, Верхоянский хребет, Колымское нагорье и др.), высотная ее поясность хорошо исследована и описана, например, В.Б. Куваевым (2006), в частности, он же детально описал высотную поясность плато Путорана, ограничивающего Северо-Сибирскую низменность западнее описываемого района. Анабарское плато, достигающее в центральной части высоты 908 м, в этом отношении до недавнего времени почти не было исследовано, и в некоторых схемах районирования вообще не считалось районом высотной поясности. Исследования сотрудников заповедника «Таймырский», проводившиеся на Анабарском и Котуйском плато в 2003–2011 г., позволили собрать относительно полные данные о высотной поясности растительности этих районов. Предлагаемая работа представляет первые данные об одном из аспектов высотной поясности Анабарского плато – высоте и особенностях верхней границы древесной растительности.

Анабарское плато является одним из самых древних геологических объектов Земли, центральная его часть – Анабарский кристаллический щит, имеет геологический возраст свыше 3 млрд. лет. Эта центральная часть имеет высоту до 908 м н.у.м., сложена кристаллическими породами – гнейсами, анортозитами, гранитами; рельеф представляет из себя сглаженные плато с относительными высотами 400–500 м. Плато окаймлено менее древними структурами – протерозойскими, сложенными метаморфизованными песчаниками и строматолитовыми известняками; нижепалеозойскими карбонатными осадочными породами разных типов. Эти районы характеризуются платообразным рельефом довольно высокой расчлененности, абсолютные высоты достигают 650 м н.у.м., перепады высот – до 500 м. Наконец, с севера Анабарское плато обрамлено кряжем Хара-Тас, который является продолжением трапповых структур плато Путорана на северо-восток, сложен базальтами, долеритами, диабазами; абсолютные высоты постепенно снижаются с 700 м на западе до 350 м на крайнем востоке у р. Попигай.

Интересным моментом в истории плато является тот факт, что в его пределах отсутствовало четвертичное оледенение, имелись лишь крайне небольшие по размерам каровые и долинные ледники, таким образом, фактор оледенения практически не влиял на развитие растительности района.

Практически единственной лесообразующей породой района исследований является лиственница Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr.), на востоке плато имеющая уклонения в сторону *L. cajanderi* Mayr. В нижнем горном поясе она образует преимущественно кустарниково-кустарничково-моховые леса с сомкнутостью 0,4–0,6, редко выше; в центральных районах плато сменяющиеся преимущественно кустарничково-лишайниковыми. В северных районах (рр. Фомич и Эричка) лесная растительность представлена островными редколесьями и редианами с сомкнутостью 0,1–0,4. Другие древесные породы – ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.) и береза извилистая (*Betula tortuosa* Ledeb.) не играют существенной роли в сложении лесной растительности и не доходят до ее верхней границы (кроме единичных случаев), и, весьма вероятно, являются реликтовыми (Поспелова, Панкевич, Поспелов, 2008).

В процессе работ нами были обследованы центральная, северная и западная части плато вдоль долин рр. Котуйкан, Котуй, Маймеч, Эричка, Фомич, Попигай, это позволило охватить практически весь спектр морфоструктур горного массива и его северного макросклона. Было проведено более 500 GPS-засечек верхней границы древесной растительности, и для всех районов исследований охарактеризован ее характер. Также был проведен детальный анализ общедоступной спутниковой съемки на описываемый район, на основе которой были составлены крупномасштабные ландшафтные карты на 8 ключевых участков в разных районах. В результате было выделено 5 вариантов верхней границы лесного пояса в разных районах Анабарского и Котуйского плато (рис.).

1) Центральные районы Анабарского плато (архейские и протерозойские структуры). Верхняя граница лесной растительности проходит на высоте 450–500 м², отдельные деревья лиственницы могут встречаться до высоты 600 м. По вертикальному профилю леса постепенно изреживаются от 0,4–0,5 внизу профиля до 0,2 вверх, переходный подгорный пояс в каком-либо виде отсутствуют, леса сразу сменяются кустарниково-кустарничково-моховыми и кустарниково-лишайниковыми горными тундрами, хотя и в них могут встречаться отдельные угнетенные, а часто и вполне благодевающие деревья. Свидетельств более высокого положения лесной границы в прошлом, отмеченных в других районах (пни, стволы), нет.

2) Западная периферия Анабарского плато и Котуйское плато (верхнепротерозойские и палеозойские структуры). Верхняя граница лесной растительности проходит на высоте 350–450 м, отдельные деревья отмечаются до высоты 500 м. Так как в этом районе плато редко поднимается выше 400 м, о высотной поясности можно судить лишь по немногим участкам. Преобладающая высота плато здесь составляет 350 м и все оно занято лесами и редколесьями с сомкнутостью 0,2–0,5, преимущественно кустарниково-кустарничково-моховыми с 2 кустарниковыми подъярусами. Верхний имеет высоту 2–2,5 м, состоит из ольховника кустарникового (*Duschekia fruticosa*), ив боганидской и енисейской (*Salix boganiidensis*, *S. jennisensis*), нижний до 1 м из ив сизой, шерстистой, скальной, копьевидной (*S. glauca*, *S. lanata*, *S. saxa-*

² Здесь и далее приводятся абсолютные значения высот (над уровнем моря)

tilis, *S. hastata*), березки тощей (*Betula exilis*), багульника болотного (*Ledum palustre* s.l.), выраженным ярусом подроста и напочвенным кустарничково-травяно-моховым покровом. Именно такие леса можно считать зональным типом для описываемого района, в различных вариациях они встречаются на всех относительно плоских поверхностях лесного пояса, а также на равнине у северного подножья Анабарского и Котуйского плато. На немногих возвышенностях, поднимающихся выше лесного пояса, присутствует незначительный (не более 50 м по высоте) пояс подгорных редин с сомкнутостью 0,1 и менее, с рододендрово-кустарничково-моховым (*Rhododendron adamsii*) нижним ярусом. В нем и несколько выше наблюдаются многочисленные старые пни и гнилые стволы, свидетельствующие о более высокой границе древесной растительности в прошлом.

3) Северные районы плато (также верхнепротерозойские и палеозойские структуры). Верхняя граница лесной растительности сильно изменчива в зависимости от конкретных условий и изменяется от 250 до 350 м. Здесь она обусловлена не столько вертикальными микроклиматическими условиями, сколько составом горных пород, и, вероятно, сильными зимними ветрами. Почти весь этот район сложен карбонатными породами (известняки, доломиты), сильно подверженными выветриванию и криотурбационным процессам в сезонно-талом слое, который может достигать значительной мощности (до 1,2 м). По косвенным признакам, в зимнее время здесь постоянны ветры ураганной силы, до 20% отдельных деревьев, встречающихся выше границы леса, испытали ветровальное действие. Вообще лесной пояс здесь представлен фрагментами, и даже в долинах рек это отдельные небольшие участки редколесий с сомкнутостью не более 0,3. Верхняя граница леса на склонах долин довольно резкая, но в большинстве мест присутствует выраженный подгольцовый пояс рододендрово-кустарничково-моховых редин, описанных для предыдущего района. Отдельные деревья в крайне угнетенной форме и стланиковая форма лиственницы встречаются до максимальных в районе высот (416 м), повсеместно встречаются старые стволы и пни лиственниц, что говорит о том, что в недавнее время все эти плато были заняты, по крайней мере, рединами.

4) Северная часть Котуйского плато (мезозойские трапповые излияния и складчатые структуры). Характеризуется наибольшими в этой части высотами – до 750 м и наличием полного спектра высотных поясов (3–4). Верхняя граница лесной растительности довольно стабильна и проходит на высоте 300–350 м, на верхней границе древесная растительность обрывается довольно резко, пояс подгорных редин не выражен, зато присутствует пояс альпийских лугов, местами остепненных, протяженностью до 100 м по высоте, относительно постоянный в западной части района и более дискретный в восточной.

Такая структура поясности в первую очередь связана с высокой расчлененностью района – средневысотные (200–400 м) относительно плоские поверхности практически отсутствуют. Непосредственно в лесном поясе лесная растительность здесь наиболее близка к северотаежной, а также занимает сравнительно небольшие площади в долинах рек. Для верхней части лесного пояса характерны плотные редколесья и леса с густым (до 100%) ольховниковым подлеском, простирающиеся практически до верхней границы древесной растительности. Отдельные деревья лиственницы встречаются до 380 м, а лиственничный стланник – до 450 м, именно в этом районе сообщества с участием стланика лиственницы распространены наиболее широко.

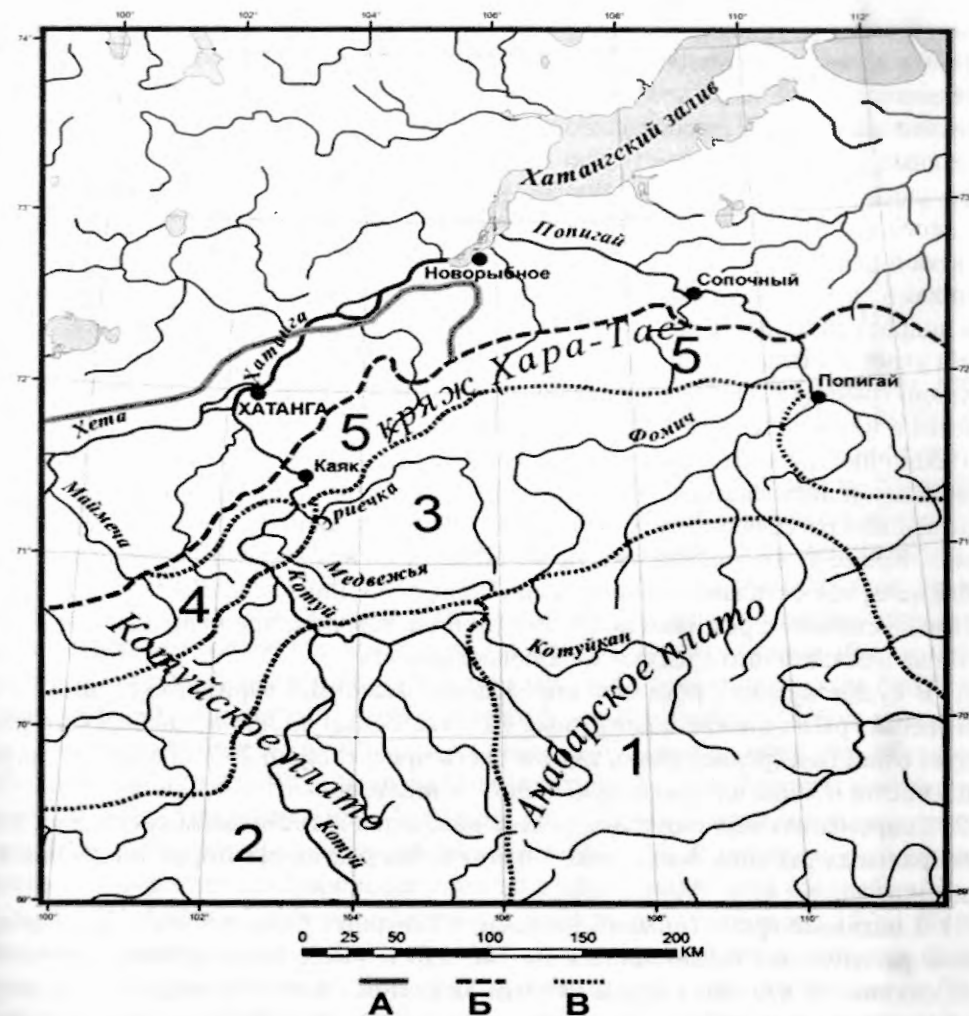


Рис.1. Районирование Анабарского и Котуйского плато по характеру высотной поясности и особенностям верхней границы лесной растительности.

А) северная граница леса на Северо-Сибирской низменности;

Б) граница горных сооружений;

В) границы выделенных районов (номера районов соответствуют тексту ниже).

Признаков существования древесной растительности выше современной границы леса в прошлом практически не отмечено.

5) Низкогорья северного макросклона кряжа Хара-Тас и его северных отрогов (мезозойские траппы и интрузивные излияния). Верхняя граница леса проходит на высоте 150–200 м, на северных изолированных отрогах кряжа опускаясь до 100 м. Лесная растительность обрывается резко, пояс подгорных редин практически отсутствует, зато присутствует пояс сомкнутых ольховников с отдельными деревьями лиственницы, особенно выраженный на западе района. В восточной части района нижний пояс представлен лесами и редколесьями северотаежного типа, кустарнико-

во-кустарничково-травяно-моховыми, с невыраженным фрагментарным ярусом подроста, к востоку они сменяются редколесьями, на крайнем севере края – рединами (собственно, в этой части лесной пояс практически отсутствует), но вновь сменяются лиственничниками северотаежного типа в Попигайской котловине (астроблеме). Отдельные деревья встречаются до 300 м н.у.м., также как и признаки существования здесь древесной растительности в прошлом. Крайнюю неустойчивость горных лесов в этом районе показывают участки сплошных вырубок начала-середины XX века в районе пос. Каяк – они полностью заняты сплошными сомкнутыми ольховниками, в которых сохранились только невырубленные деревья лиственницы, весь подрост заглушается ольховниками и гибнет в молодом возрасте.

На участке стыка трех последних районов находится единственное место, где на верхнюю границу лесной растительности выходит ель сибирская (северный берег р. Эричка в нижнем течении). Здесь имеется небольшой (около 1 км²) участок елово-лиственничной редины крайне низкой сомкнутости, но примерно с равным соотношением ели и лиственницы. Это может свидетельствовать о том, что ель не является современным расселяющимся в районе видом, а сохранилась здесь с более древних времен. Кроме этого участка, ель также выходит на водоразделы в среднем течении р. Маймечы; все остальные встречи ели (Поспелова, Панкевич, Поспелов, 2008) так или иначе связаны с речными долинами (поймы, террасы, придолинные склоны).

Из вышесказанного следуют следующие выводы:

1) В существующих понятиях определений высотных вариантов горных экосистем, несмотря на низкие абсолютные высоты, большую часть Анабарского плато следует отнести к среднегорьям, так как здесь присутствуют 2–3 и более поясов растительности, и лишь юго-западную часть – к низкогорьям;

2) Современная верхняя граница леса находится в стабильном состоянии, лишь в центральных районах Анабарского плато наблюдается некоторая тенденция к ее поднятию.

3) В недавнее время (нижний голоцен) в северных районах плато граница древесной растительности находилась на 100–150 м выше современной, причем это было связано не столько с более теплым климатом, сколько с иным (менее ветреным) мезоклиматом района. Это согласуется с данными о распространении лесной растительности в голоцене (Белорусова, Ловелиус, Украинцева, 1987), согласно которым 6–9 тыс. лет назад ее граница проходила на 50 км севернее современной.

4) Современные горно-лесные экосистемы, особенно на верхней высотной границе леса, несмотря на стабильность, весьма неустойчивы к внешним воздействиям, и вряд ли возможно их естественное восстановление при существенных нарушениях.

Список литературы

Белорусова Ж.М., Ловелиус Н.В., Украинцева В.В. Региональные особенности изменения природы Таймыра в голоцене // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 5. С. 610–618.

Куваев В.Б. Флора субарктических гор Евразии и высотное распределение ее видов. М. Изд-во КМК. 2006. 568 с.

Поспелова Е.Б., Панкевич С.Э., Поспелов И.Н. О произрастании ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) в бассейне р. Котуй (северо-восток Среднесибирского плоскогорья). // Ботан. журн. Т. 93. № 11. 2008. С. 1704–1708.

Lapland after the outbreak of autumnal moth. In that case, failure was due primarily to root rot. Results from enclosure experiments have shown that regeneration of severely defoliated mountain birch forests is impeded also by reindeer browsing. As a result some parts of the devastated areas have turned into heaths with only scattered trees.

It is still an open question how the mountain birch forests respond to long-term exposure to increased temperature and how birch forest survival and productivity will be affected by herbivores in the future. The case of Kilpisjärvi gives an indication that dense mountain birch forests growing under moist and nutrient-rich conditions have a good ability to recover, if defoliation coincides with warm summers. Instead, the northernmost birch forests in Utsjoki growing under drier and nutrient-poor conditions have shown lower capacity to recover. If rot spreads from the old roots into the new trunks, they die back. Reindeer browsing is also more severe in sparse, slowly growing stands than in denser and fast growing stands. In the future climate change with milder winters may mediate the severity of insect defoliation. Appearance of the autumnal moth in Utsjoki gives an indication, that defoliation of the birch forests may last for 4–6 years instead of 1–3 years.

И.Н. Поспелов,

Государственный природный биосферный заповедник «Таймырский»,
г. Хатанга, Россия, taimyr@orc.ru;

Е.Б. Поспелова,

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова;

С.В. Чиненко,

Ботанический институт имени В.Л. Комарова,
г. Санкт-Петербург, Россия, chinenko@binran.ru

ПРИТУНДРОВЫЕ РЕДКОЛЕСЬЯ И РЕДИНЫ БАСЕЙНА Р. ЛУКУНСКОЙ (ВОСТОЧНЫЙ ТАЙМЫР)

На левобережье р. Лукунской (правого притока р. Хатанги) в нижнем течении отмечены самые северные в России и в мире участки лесной растительности – редколесья из лиственницы Гмелина, достигающие до 72°31'23" с. ш. Первое описание редколесий бассейна р. Лукунской было выполнено В.В. Крючковым (1972). Следует отметить, что координаты массива приведены им не совсем точно. Указанные выше координаты получены в ходе исследований 2010 г. с использованием GPS-навигаторов. В.В. Крючков был одним из инициаторов придания этому массиву заповедного статуса, в результате чего он стал одним из участков заповедника «Таймырский». После создания заповедника, в 1980-е годы на территории участка были сделаны более подробные описания растительности и инвентаризация флоры. Наиболее полное обследование участка заповедника и его окрестностей с южной и северной сторон от р. Лукунской с целью дополнения материалов по флоре и растительности и составления крупномасштабной ландшафтной комплексной карты с применением ГИС-технологий было проведено авторами в 2010 г. Помимо маршрутных наблюдений, сделаны стандартные геоботанические описания наиболее характерных сообществ, в том числе редколесий и редины, на пробных площадях 25 м².

Берега р. Лукунской расположены в пределах второй флювиогляциально-аллювиальной террасы р. Хатанги с абсолютными высотами в 25–40 м над у. м., сложенной песками и супесями, с поверхности выветрелыми до суглинков, местами со значительными линзами торфов мощностью до 5–7 м. Равнина сильно заозерена, озера термокарстовые, возникшие по вытаявшим жильным и пластовым льдам, широко распространенным в районе (термокарст интенсивно развивается и в настоящее время).

Фактически р. Лукунская является в обследованном районе границей между подзонами лесотундры и южной тундры. На северном берегу лиственничники встречаются отдельными фрагментами в полосе шириной 0,7–1 км вдоль реки, в целом же ландшафт является тундровым. На южном, левом берегу, где расположен участок заповедника, в растительном покрове преобладают редколесья и редины (около 50% площади), а тундровые сообщества обычны, но сравнительно небольшими участками. Наибольшие площади занимают дриадово-осоковые лишайниково-зеленомошные тундры (*Dryas punctata* + *Carex arctisibirica* – *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Flavocetraria cucullata*), на дренированных участках часто встречаются дриадовые, дриадово-кассиопеевые, дриадово-вороничные зеленомошные и лишайниково-зеленомошные, в сырых нижних частях склонах – осоково-пушицевые (с доминированием *Eriophorum vaginatum*, реже *E. brachyantherum*) зеленомошные и дриадово-осоково-пушицевые лишайниково-зеленомошные. На обоих берегах широко распространены полигонально-валиковые, бугристые и гомотенные болота. Часто на небольших площадях в пойме реки, на склонах, по берегам озер и проток встречаются кустарниковые (ивовые (*Salix boganidensis*, *S. lanata*, *S. hastata*, *S. pulchra*, *S. glauca*), ольховниковые и ерниковые) и луговые сообщества.

Основным типом почв для лесных территорий бассейна р. Лукунской являются криоземы – мерзлотно-таежные неоглеенные почвы, формирующиеся под редкостойной лиственничной тайгой. Отмечено 2 их подтипа: криоземы оторфованные – с торфянистым характером органического вещества и перегнойные – с перегнойным.

В районе р. Лукунской описаны редины и редколесья следующих типов:

Кустарничково-осоковые лишайниково-зеленомошные лиственничные редколесья *Larix gmelinii* – *Carex arctisibirica* + *Cassiope tetragona* – *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Aulacomnium turgidum* + *Ptilidium ciliare* – один из преобладающих по площади типов сообществ к югу от реки, часто встречаются и к северу. Занимают обширные участки (протяженность до нескольких сотен метров) на склонах и плоских вершинах гряд и холмов на водоразделах, на пологих склонах (примерно 1–3(5)°) чаще северных и западных экспозиций, на криоземах оторфованных суглинистых (торфянистый горизонт (2)5–10 см). Нанорельеф мелкобугристый (иногда неясно выраженный), с пристволовыми повышениями и мелкими мерзлотно-просадками. Сомкнутость древостоя 0,2–0,3, высота от 3 до 6–8 м, средний диаметр стволов 9–10 см. Нередко встречаются многоствольные деревья (до 4 стволов). Подрост отмечен в 4 из 7 описанных площадок, по 1–5 шт. на 25 м², возобновление – в 4, единично. Кустарниковый ярус редкий (5–30%), низкий (20–40 см; хотя в некоторых сообществах отдельные особи *Duschekia fruticosa* высотой до 1,5 м), из *Betula exilis* с примесью *Salix pulchra* и *S. hastata*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 60–70%, высота нижнего подъяруса 2–3 см, верхнего – 15–20 см. В большинстве сообществ доминируют *Carex arctisibirica*,

Cassiope tetragona, часто также *Vaccinium minus*, иногда *V. uliginosum*, *Eriophorum vaginatum*. Реже в сообществах со сходным видовым составом доминируют голубика и пушица, а покрытие кассиопеи ниже. Значимое обилие иногда имеет *Dryas punctata*; часто с низким обилием (до 5%) встречаются *Arctagrostis latifolia*, *Lagotis minor*, *Stellaria peduncularis*, *Saxifraga nelsoniana*, *Bistorta vivipara*, *B. plumosa*, *Orthilia obtusata*, *Luzula nivalis*, *Pedicularis oederi*, *Pyrola grandiflora*, *Valeriana capitata*, *Equisetum arvense*, *Ledum decumbens*, *Parrya nudicaulis*, *Minuartia arctica*, *Carex quasivaginata*. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 95–100%, высота 3–5(7) см, в нем преобладают мхи (в большинстве сообществ содоминируют несколько видов), но есть значительная примесь лишайников (до трети покрытия). Доминируют или имеют значимое обилие *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Aulacomnium turgidum*; описаны пробные площади с разными сочетаниями доминантов: *P. ciliare*, *P. ciliare*+*A. turgidum*, *P. ciliare*+*T. nitens*, *P. ciliare*+*T. nitens*+*H. splendens* var. *obtusifolium*, всеми этими видами поровну. Значимое обилие имеют *Oncophorus wahlenbergii*, *Dicranum elongatum*, *D. laevidens*, *Sphenolobus minutus*, *Flavocetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, часто с низким обилием встречаются *Cladonia amaurocraea*, *C. gracilis*, *Cladina stellaris*, *Dactylina arctica*.

Кустарничковые лишайниково-зеленомошные лиственничные редколесья отмечены на плоских водоразделах на пологих или умеренно крутых (до примерно 20°) склонах северных экспозиций. На суглинистых грунтах под ними развиваются криоземы оторфованные (как правило, с торфянистым горизонтом до 10 см), на более дренированных супесчаных – перегнойные. Встречаются крупными участками (протяженность десятки метров), реже, чем редколесья первого типа, в более сухих, лучше дренированных местообитаниях. Описаны с южной стороны реки (но есть и на северной), на территории заповедника. Отличия от предыдущих сообществ в основном негативные: хуже развит травяно-кустарничковый ярус (проективное покрытие 30–50%), отсутствуют или мало обильны *Carex arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum*, *E. brachyantherum*; нет *Luzula nivalis*, *Pedicularis oederi*, *Bistorta plumosa*, *Pyrola grandiflora* и др. Доминировать могут виды кустарничков в разных сочетаниях: *Vaccinium. minus* + *Cassiope tetragona*, *V. uliginosum* + *C. tetragona*, *V. minus* + *V. uliginosum* + *Ledum decumbens*, *C. tetragona* + *Dryas punctata*. В мохово-лишайниковом ярусе доминируют те же виды, что в предыдущих сообществах, иногда также *Sanionia uncinata*. Недостаток материала не позволяет выделить более мелкие группы по конкретным доминантам.

От прочих кустарничковых лишайниково-зеленомошных лиственничных редколесий по видовому составу заметно отличаются **дриадово-кассиопеево-голубичные** *Larix gmelinii* – *Vaccinium uliginosum* + *Cassiope tetragona* + *Dryas punctata* – *Ptilidium ciliare* + *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Ditrichum flexicaule*. Они встречаются с обеих сторон от реки в сухих открытых водораздельных местообитаниях – на бровках склонов, гребнях холмов. На песчаных грунтах под ними развиты криоземы перегнойные. Встречаются крупными участками (протяженность десятки метров). Сомкнутость древостоя 0,4–0,5, высота 4–8(10) м, средний диаметр стволов 15 (11–16) см (видимо, хороший дренаж и способствует лучшему развитию деревьев). Кустарничковый ярус не развит (до 5% *Betula exilis*). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 70%, высота нижнего подъ-

яруса 2 см, верхнего – 15–20 см. Доминируют *Cassiope tetragona* и *Dryas punctata*, иногда также *Vaccinium minus*. Встречаются как характерные для других типов редколесий виды – *Bistorta vivipara*, *Equisetum arvense*, *Parrya nudicaulis*, *Minuartia arctica*, так и для специфичные для сухих редколесий и тундр – *Luzula confusa*, *Empetrum subholarcticum*, *Carex melanocarpa*, *Armeria scabra*. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 95%, высота 2–5 см, обилие мхов в нем больше, но доля лишайников существенна (от четверти до почти половины покрытия). Доминируют *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Ditrichum flexicaule*, иногда также *Aulacomnium turgidum*; значимое обилие могут иметь *Rhytidium rugosum*, *Flavocetraria cucullata*, *Aulacomnium turgidum*, *Cetraria islandica*, *Dactylina arctica*; часто встречаются с низким обилием *Polytrichum juniperinum*, *Cladonia gracilis*, *Cladina arbuscula*, *Peltigera aphtosa*, *Alectoria ochroleuca*, *A. nigricans*, *Flavocetraria nivalis*, *Psoroma hypnorum*, *Ochrolechia* spp.

Недалеко от реки с северной стороны на хорошо дренированном склоне южной экспозиции крутизной около 15° на суглинке описано своеобразное **травяно-кустарничковое зеленомошное редколесье** *Larix gmelinii* – *Betula exilis* + *Salix hastata* – *Vaccinium uliginosum* + *Hedysarum arcticum* – *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Aulacomnium turgidum* + *Tomentypnum nitens*. В нем хорошо (для района) развит древостой (сомкнутость 0,5, высота (4)8–10 м; есть подрост). Кустарничковый ярус высотой 30 см и проективным покрытием 40% состоит из *Betula exilis* и *Salix hastata*. Высота травяно-кустарничкового яруса 2–20 см, проективное покрытие 40%; по 10% покрытие *Vaccinium uliginosum* и *Hedysarum arcticum*; по 5% – *Ledum decumbens*, *Cassiope tetragona*, *Festuca brachyphylla*, *Pyrola incarnata*. Есть виды, более характерные для лугов и ивняков – *Myosotis asiatica*, *Arctagrostis arundinacea*, *Arnica iljinii*, *Cerastium jenisejense*. В моховом ярусе с проективным покрытием 90% и высотой 3 см доминируют *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Aulacomnium turgidum* и *Tomentypnum nitens*; лишайников почти нет, в отличие от большинства описанных сообществ. Почва – криозем перегнойный, с хорошо развитым горизонтом АО.

Кустарничково-осоково-пушицевые лишайниково-зеленомошные лиственничные редины (*Larix gmelinii*) – *Eriophorum vaginatum* + *Carex arctisibirica* – *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Aulacomnium turgidum* + *Flavocetraria cucullata*; (*Larix gmelinii*) – *Eriophorum brachyantherum* + *Carex arctisibirica* – *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Aulacomnium turgidum* + *Ptilidium ciliare* + *Flavocetraria cucullata* описаны к югу от реки (одно из преобладающих там по площади сообществ), но встречаются и к северу. Занимают большие площади (протяженность десятки метров) на выпуклых водораздельных поверхностях – на вершинах холмов и гряд, в верхних частях склонов; на пологих склонах (примерно 1–3°) чаще северных и восточных экспозиций, на суглинистых грунтах. Почвы – криоземы оторфованные (торфянистый горизонт 2–7 см), иногда в сочетании с криоземами перегнойными, приуроченными к наиболее дренированным вершинам. Нанорельеф мелкобугристый; 2–5 (до 30)% площади занимают морозные пятна грунта диаметром в среднем 50 (20–60) см, заросшие преимущественно лишайниками и мелкими мхами с отдельными экземплярами сосудистых растений. По видовому составу похожи на кустарничково-осоковые лишайниково-зеленомошные лиственничные редколесья, но ближе к дриадово-осоковым и

дриадово-осоково-пушицевым пятнистым тундрам. Сомкнутость древостоя до 0,1, средняя высота деревьев 6 м, средний диаметр стволов 8–10 см. Подрост высотой 0,5–1,5 м отмечен в 3 из 5 описаний, возобновление (единично) – в 4 из 5. Редкий ((7)10–15%) низкий (20–30 см) кустарниковый ярус состоит в основном из *Betula exilis* с примесью *Salix pulchra*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса (50)70–80%, высота нижнего подъяруса 2 см, верхнего – (7)10–20 см. Доминируют *Carex arctisibirica*, *Eriophorum vaginatum* (реже *E. brachyantherum*); доминируют или имеют значимое обилие *Dryas punctata*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium uliginosum*, *V. minus*; часто с низким обилием встречаются *Valeriana capitata*, *Lagotis minor*, *Saxifraga nelsoniana*, *S. hieracifolia*, *Minuartia arctica*, *Festuca brachyphylla*, *Stellaria peduncularis*, *Bistorta vivipara*, *Orthilia obtusata*, *Ledum decumbens*, *Parrya nudicaulis*, *Petasites frigidus*, *Poa arctica*, *Pedicularis capitata*, *Tofieldia pusilla*, на пятнах грунта – *Juncus biglumis*, *Endocellion sibiricum*. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 90–99%, высота 3–4(7) см, обилие мхов немного больше или примерно поровну с лишайниками. Доминируют или имеют значимое обилие *Flavocetraria cucullata*, *Ptilidium ciliare*, *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Aulacomnium turgidum*, *Dicranum laevidens*, часто встречаются со значимым обилием *Oncophorus wahlenbergii*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Cladina arbuscula*, *C. rangiferina*, с низким – *Sanionia uncinata*, *Orthothecium strictum*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocraea*, *C. gracilis*, *C. uncialis*, *Dactylina arctica*, *Peltigera aphthosa*. На пятнах грунта большую площадь занимают накипные лишайники (*Pertusaria* spp., *Ochrolechia* spp. (*O. frigida*, *O. androgyna*), *Psoroma hypnorum* и др.) и мелкие мхи (*Bryum* spp., *Pohlia* spp., *Encalypta* spp. и др.).

Ольховниковые кассиопеевые лишайниково-зеленомошные лиственничные редины (*Larix gmelinii*) + *Cassiope tetragona* + *Ptilidium ciliare* + *Tomentypnum nitens* + *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium* + *Flavocetraria cucullata* описаны к северу от реки. Встречаются нечасто, но крупными участками – полосами шириной около 20 м, на склонах средней крутизны (ок. 5°), южных экспозиций, с бугристым микрорельефом. Под ними развиваются на криоземы обоих подтипов: на суглинистых грунтах преобладают оторфованные, на песчаных – перегнойные (органический горизонт 2–4 см). Похожи на бездревесные склоновые ольховниковые сообщества; как и они, имеют разнообразные по составу и нижние ярусы. Сомкнутость древостоя ниже 0,1, высота 6–8 м. Подрост и проростки в описаниях не отмечены – вероятно, возобновление лиственницы затруднено из-за густого (до 80%) кустарникового яруса. Высота верхнего подъяруса кустарников около 1,5 (изредка до 3) м, нижнего – 0,5 м. Кроме *Duschekia fruticosa*, значимое обилие имеет *Betula exilis*, иногда *Ledum palustre*; часто встречаются *Salix hastata*, *S. glauca*, *S. pulchra*. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 40–70%, высота нижнего подъяруса 2 см, верхнего – 20 см. Доминирует *Cassiope tetragona*, содоминантами могут быть *Empetrum subholarcticum*, *Vaccinium minus*, значимое обилие имеет *Carex arctisibirica*. Часто с низким обилием встречаются *Dryas punctata*, *Arctagrostis latifolia*, *Bistorta plumosa*, *Calamagrostis lapponica*, *Carex quasivaginata*, *Orthilia obtusata*, *Stellaria peduncularis*. Мохово-лишайниковый ярус сомкнутый (70–98%), высотой 3–6 см, в нем преобладают мхи, но значительна примесь лишайников. Доминируют *Tomentypnum nitens*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Ptilidium ciliare*, *Flavocetraria cucullata*, иногда также *Aulacomnium turgidum*, *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*; значимое

обилие имеет *Cetraria islandica*; часто встречаются *Polytrichum juniperinum*, *Sanionia uncinata*, *Dactylina arctica*, *Cladonia amaurocraea*.

Реже на склонах встречаются небольшие фрагменты более сомкнутых (до 0,4) **ольховниковых редколесий**. В них отмечены крупные деревья, но из-за мощного кустарникового яруса подрост, как и в редилах, встречается редко.

Возобновление лиственницы в исследованном районе успешное, преимущественно семенное, но нередко идет и от пней или валежа. По нашим наблюдениям, семенное лесовозобновление отмечается почти повсеместно. Подрост лиственницы отмечен в большинстве описаний редколесий и примерно в половине реди. Кроме того, он часто встречается на склоновых лугах, изредка – в тундрах, склоновых ивняках, ерниковых сообществах. Небольшие участки с обильным подростом имеются в микроклиматически и эдафически благоприятных местообитаниях на склонах. Густая заросль из лиственниц разного возраста и высоты (до 5 м) сформировалась на осушившемся около 40 лет назад участке берегового склона обмелевшего озера.

Другой расположенный далеко на севере массив лиственничных редколесий – урочище Ары-Мас на правом берегу левого притока р. Хатанги – р. Новой (тоже относится к Таймырскому заповеднику). Часто Ары-Мас называют самым северным лесом в мире, но в его районе редколесья заканчиваются чуть южнее, чем на р. Лукунской – на 72°28'14" с. ш. Кроме того, Ары-Мас – изолированный лесной остров, окруженный тундрами, а редколесья на р. Лукунской – выдвигающийся на север язык распространения на плакорах сплошной лесной растительности. Ландшафт Ары-Маса отличается от района р. Лукунской и представляет собой возвышенную равнину (до 180 м над у.м.) с многочисленными каменисто-песчаными выходами, но основные сообщества этих районов похожи. На Ары-Масе постоянно проводятся наблюдения сотрудниками заповедника и других научных учреждений. Редколесья и редины Ары-Маса подробно описаны Б.Н. Нориным и А.В. Кнорре (Ары-Мас..., 1978). Там собран более обширный геоботанический материал и выделены более мелкие группы сообществ по доминированию отдельных видов. Сообщества окрестностей р. Лукунской сложно разделить так же подробно, как из-за меньшего количества описаний, так и из-за того, что преобладание отдельных видов часто является незначительным. Однако, по имеющимся данным, на р. Лукунской встречается большинство групп редколесий и реди, отмеченных на Ары-Масе; в обоих районах наибольшую площадь занимают осоково-кассиопеевые и кассиопеево-осоковые редколесья. В отличие от Ары-Маса, на р. Лукунской редко встречаются редколесья с высокими обилием *Ledum decumbens*, *Betula exilis* или ив. Наличие активного семенного возобновления, большие площади, занятые лесной растительностью, проникновение лиственницы в тундровые сообщества говорят о более благоприятной для древесной растительности обстановке в р-не р. Лукунской, чем на Ары-Масе, где такие явления наблюдаются значительно реже и имеют локальное распространение, несмотря на более южное положение.

В редколесьях в окрестностях р. Лукунской есть следы старых рубок. Лесовосстановление идет не на всех из них, но все же несколько более активное, чем на участках рубок на Ары-Масе. В последние десятилетия состояние древостоя в бассейне р. Лукунской значительно улучшилось, что связано как с организацией заповедника, так и со значительным снижением эксплуатации природных ресурсов окрестных территорий.

Мы благодарим В.Э. Федосова за определение мхов и М.В. Орлова за предоставление материалов по почвам. Работа выполнена при поддержке РФФИ.

Список литературы

Ары-Мас. Природные условия, флора и растительность самого северного в мире лесного массива. Л., 1978. 192 с.

Крючков В.В. Самые северные на земном шаре лесные массивы на р. Лукунской в бассейне р. Хатанги // Бот. журн. 1972. Т. 57, № 10. С. 1213–1220.

*А.Н. Соболев,
Соловецкий музей-заповедник;
П.А. Феклистов,
Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск, Россия, alex-sobol@mail.ru*

СОСТОЯНИЕ, СТРУКТУРА И ХАРАКТЕР РОСТА ЕСТЕСТВЕННЫХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОЛОВЕЦКОГО АРХИПЕЛАГА

Зональными биоценозами для Соловецких островов являются крайне северные леса, притундровые редколесья и криволесья, поскольку здесь проходит средне-июльская изотерма 12°C, на севере Европы маркирующая границу между северной тайгой и лесотундрой (Шварцман, Болотов, 2005).

Сосна естественного происхождения на Соловках представлена одним видом – сосной обыкновенной. На архипелаге она формирует лесные насаждения, которые, по данным лесоустройства 2003 г. (Ипатов и др., 2009), занимают 34,4% лесопокрытой площади. Вследствие различия почвенно-климатических условий произрастания эта цифра выше, чем в среднем по Архангельской области, где они занимают 26,7% территории (Трубин и др., 2000), но ниже чем в Карелии, 63,8% территории которой покрыто сосняками (Крутов, 2008).

По степени использования деревьями занимаемого пространства соловецкие сосняки представлены в большинстве древостоями с полнотой 0,4–0,6, занимающие 85,7% от покрытой сосновыми лесами площади (Ипатов и др., 2009). Средняя величина этого показателя в сосняках составляет 0,54. Все это говорит о низкой полноте сосновых насаждений. По продуктивности среди сосновых древостоев Соловецких островов преобладают низкопродуктивные (V класса бонитета) и крайне низкопродуктивные (Va класса бонитета), занимающие соответственно 58,5 и 27,3% лесопокрытой площади. В лесотипологическом отношении (табл. 1) в сосновых биогеоценозах доминируют черничные (38,1%), брусничные (31,7%) и сфагновые (19,4%) типы леса, представляющие относительно широкий спектр условий произрастания. Поэтому наши исследования во многом базировались на черничных и брусничных типах леса. Насаждения остальных классов бонитета и типов леса представлены незначительным процентом.