

Современное состояние сосновых лесов Бестяхской террасы (Лено-Амгинское междуречье, Центральная Якутия)

Л.Г. Михалева, И.И. Чикидов*

Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

*chikidov@rambler.ru

Аннотация. Район исследований находится в пределах Алдано-Ленского округа Центрально-Якутской среднетаежной подпровинции подзоны среднетаежных лесов бореальной области, административно относясь к Усть-Алданскому, Мегино-Кангаласскому, Хангаласскому улусам (районам) Республики Саха (Якутия). Рассмотренные сосновые леса находятся в северо-восточной части ареала сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.), образуя незначительные по площади вытянутые вдоль возвышений массивы на легких песчаных почвах, характерными являются типы сосновых лесов из группы толокнянковых. В статье даны обобщенные характеристики групп типов сосновых насаждений, встречающихся в районе исследований, приведены основные геоботанические и лесоводственные характеристики исследованных коренных и серийных типов сосняков. Отмечено низкое видовое разнообразие и невысокое обилие видов подчиненных ярусов растительности в коренных типах сосновых лесов, что связано с неблагоприятными лесорастительными условиями. Основными видами нарушений сосновых лесов в районе исследований являются рубки и лесные пожары. Несмотря на относительно высокую освоенность территории Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья, состояние сосновых лесов данной территории достаточно благополучно. Основными признаками нарушения этих лесов является широкое распространение мертвопокровных сосняков на месте толокнянковых и лишайниково-толокнянковых, высокая мозаичность лесных насаждений с участием сосновых молодняков. Увеличивающаяся за счет хозяйственного и промышленного освоения территории фрагментированность лесов может играть как негативную, так и позитивную роль.

Ключевые слова: Центральная Якутия, Лено-Амгинское междуречье, Бестяхская терраса, сосна обыкновенная, *Pinus silvestris* L., типы сосновых лесов, восстановление лесов.

Благодарности. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проекту «Растительный покров криолитозоны таежной Якутии: биоразнообразие, средообразующие функции, охрана и рациональное использование» (тема FWRS-2021-0023, ЕГИСУ НИОКТР №АААА-А21-121012190038-0) и проекта «Причинно-следственные основы динамики почвенного покрова и наземных экосистем криолитозоны на территории распространения легких пород в Центральной Якутии для разработки фундаментальных основ охраны квазиравновесных криоксерогенных территорий» (тема № 0297-2021-0026; ЕГИСУ НИОКТР АААА-А21-121012190036-6).

Введение

Район исследований расположен на территории Алдано-Ленского округа Центрально-Якутской среднетаежной подпровинции подзоны среднетаежных лесов бореальной области [1], административно относясь к Усть-Алданскому, Мегино-Кангаласскому и Хангаласскому улусам (районам) Республики Саха (Якутия). На формирование растительного покрова территории значительное влияние оказывают климатические

особенности района – летний дефицит влаги и широкое распространение лесных пожаров [2–4].

Основную роль в формировании растительного покрова региона играют такие факторы, как летний дефицит влаги и широкое распространение лесных пожаров [2–4].

Сосновые леса Якутии занимают северо-восточную часть ареала сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*) [5–7]. Сосняки района исследований распространены в основном на хорошо прогре-

ваемых и сухих участках склонов южной и юго-западной экспозиции, возвышенностях рельефа, образуя незначительные по площади вытянутые вдоль возвышений массивы на легких песчаных почвах Бестяхской террасы. Для Лено-Амгинского лесорастительного округа характерными являются типы сосновых лесов из группы толокнянковых [8].

В настоящее время сосновые леса Бестяхской террасы Центральной Якутии находятся под увеличивающимся антропогенным воздействием, их площади сокращаются и отчуждаются под народно-хозяйственные и промышленные объекты. Сохранившиеся сосновые леса фрагментированы, развитая дорожная сеть и промышленные линейные объекты увеличивают их доступность [9, 10]. Возрастающая засушливость летнего пожароопасного периода приводит к увеличению площадей гарей и восстанавливающихся сосновых лесов [11, 12].

Характеристика района исследования

Район исследований находится на территории Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья, расположенной на правом берегу р. Лена, от устья р. Буотомы до устья р. Алдан. Бестяхская терраса имеет ширину до 20 км, расположена выше уровня р. Лена на 56–78 м, рельеф террасы пологоволнистый, подстилающие породы в основном песчаные аллювии средне- и верхне-четвертичного периода с прослоями супеси. Мощность аллювиального горизонта составляет 55–90 м [13–16].

Для Лено-Амгинского междуречья характерно преобладание мерзлотно-таежных палевых и палевых в различной степени осолоделости почв под брусничными лиственничными лесами. В районе исследований на Бестяхской террасе распространены мерзлотно-таежные оподзоленные почвы, с повышенной кислотной реакцией среды, небогатые органическими веществами, характеризующиеся отсутствием криогенного массообмена [17–19].

Территория Бестяхской террасы входит в состав Лено-Амгинского среднетаежного округа Центральноякутской провинции сосново-лиственничной тайги [8]. Территория характеризуется слаборасчлененным равнинным рельефом. Господствующей лесной формацией здесь являются лиственничные леса [20–24]. Сосновые леса распространены в основном на коренных берегах и надпойменных террасах рек. К зональным типам

лиственничных лесов на данной территории относятся разнотравно-брусничные, лимназово-брусничные и брусничные; сосновых лесов – лишайниково-толокнянковые, толокнянковые [25]. Также в лесном покрове встречаются березняки разнотравные, еловые леса зеленомошные имеют незначительное распространение в долинах рек, образуя ленточные насаждения [26, 27]. По слабо-выраженным долинам таежных рек встречаются кустарниковые сообщества из берез кустарниковой (*Betula fruticosa*) и тощей (*Betula nana*), в понижениях рельефа – лиственничные редколесья кустарничково-сфагновые. Луговая растительность характеризуется распространением осоково-злаковых, пойменных злаковых и разнотравно-злаковых лугов. На водораздельных территориях Центральной Якутии широко распространены аласные луга (бекманиевые, ячменные, бескильницевые и др.), на хорошо освещенных сухих участках встречаются фрагменты степной растительности (твердовато-осочковые, ковыльные и др.).

Методы исследований

Исследования проводились маршрутным методом на территории Усть-Алданского, Мегино-Кангаласского и Хангаласского улусов Республики Саха (Якутия) в 2019–2021 гг. Геоботанические исследования лесных участков проведены согласно общепринятым методикам [28–30]. При описании подчиненных ярусов растительности оценивалось проективное покрытие яруса, оценка обилия видов проводилась по шкале Друде [31]. Для изучения лесовосстановительного процесса закладывались ленточные учетные площадки [32].

Результаты и обсуждение

Типологическое разнообразие сосновых лесов Центральной Якутии невысоко (табл. 1), наиболее широко распространены семь типов сосновых лесов сухих местопроизрастаний, имеющих упрощенную структуру растительности и характеризующихся бедностью и ценотической пестротой флоры. Глубина сезонного протаивания многолетней мерзлоты более 2 м.

Реже встречаются сосняки средневлажных местопроизрастаний (шесть типов). Они характеризуются преобладанием в травяно-кустарниковом ярусе брусники. Глубина сезонного протаивания многолетней мерзлоты менее 1–2 м.

Сосновые леса района исследований образуют чистые и смешанные древостои, по большей

Типологический состав сосновых лесов
Лено-Амгинского междуречья по П.А. Тимофееву [33]

Table 1

Typological composition of the pine forests
of the Lena-Amga interfluvium according to P.A. Timofeev [33]

Формации, группы типов и типы леса	Распространение		
	широкое	среднее	редкое
Группа типов сухих местопроизрастаний			
Сосняк лишайниковый	+		
Сосняк толокнянково-лишайниковый	+		
Сосняк разнотравно-лишайниковый	+		
Сосняк разнотравный со степными видами	+		
Сосняк толокнянковый	+		
Сосняк шикшево-толокнянковый	+		
Сосняк разнотравно-толокнянковый	+		
Группа типов средневлажных местопроизрастаний			
Сосняк бруснично-лишайниковый		+	
Сосняк разнотравно-брусничный		+	
Сосняк лимнасово-брусничный		+	
Сосняк ольховниковый брусничный		+	
Сосняк голубично-брусничный			+
Сосняк багульниково-брусничный			+

части произрастают на возвышениях рельефа, на песчаных хорошо дренируемых почвах. В целом на территории как Бестяхской террасы, так и всего Лено-Амгинского междуречья преобладают сосновые леса групп типов сухих местопроизрастаний, что обусловлено общей сухостью климата и дефицитом летних осадков на фоне распространения песчаных легких почв.

Сосновые леса группы типов сухих местопроизрастаний в районе исследований имеют следующие усредненные характеристики:

– древостой чистый сосновый или с примесью лиственницы Каяндера (*Larix caiandera*), реже березы повислой (*Betula pendula*), средняя высота 10–13 м, сомкнутость крон 0,4–0,5;

– подрост сосны на не затронутых лесным пожаром сосняках единичен, на осветленных участках иногда встречаются незначительные по площади биогруппы подроста, густота стояния подроста всех высотных групп в биогруппе менее 1 тыс. экз./га;

– кустарниковый ярус не выражен, проективное покрытие не превышает 10 %, единично встречаются *Duschekia fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media* и др.;

– травяно-кустарничковый ярус от разреженного до развитого, доминирует *Arctostaphylos uva-ursi*, с меньшим обилием могут встречаться *Limnas stelleri*, виды ксерофильного разнотравья и гипоарктические лесные кустарнички;

– моховой покров за редким исключением развит слабо, чаще не более 10 % проективного покрытия, встречаются пятна *Aulacomnium palustre*, *Rhytidium rugosum*;

– лишайниковый покров, как правило, развит, до 70 % проективного покрытия, представлен видами родов *Cladina*, *Cetraria*, *Peltigera*. Покров малоустойчив к вытаптыванию и воздействию лесного пожара, часто образуя при выпадении лишайников серийные мертвопокровные сосняки.

Сосняки средневлажных местопроизрастаний в районе исследований занимают, в отличие от Западной Якутии [34, 35], незначительные площади, произрастая в основном у подножий возвышенностей, в понижениях рельефа на легких песчаных почвах.

Изученные нами на Бестяхской террасе сосновые леса группы типов средневлажных местопроизрастаний имеют следующие усредненные характеристики:

– древостой чистый сосновый или с примесью лиственницы Каяндера (*Larix kaibanderi*), реже березы повислой (*Betula pendula*), средняя высота 10–15 м, сомкнутость крон 0,4–0,6;

– подрост сосны единичен, редко биогруппами, густота стояния в которых менее 1 тыс. экз./га;

– кустарниковый ярус не выражен, проективное покрытие не превышает 10 %, единично встречаются *Duschekia fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Salix bebbiana*, *Spiraea media* и др.;

– травяно-кустарниковый ярус развит, проективное покрытие 60–90 %. С высоким обилием могут встречаться *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, в целом видовой состав близок к видовому составу покрова в средневлажных лиственничниках;

– моховой покров не развит, редко встречаются небольшие пятна *Aulacomnium palustre*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum commune*;

– лишайниковый покров развит слабо, не более 20 % проективного покрытия, представлен видами родов *Peltigera*, *Cladina*, *Cetraria*.

Сосновые леса, произрастающие на территории Бестяхской террасы, менее продуктивны по сравнению с лиственничными древостоями [36, 37, 33], запас древесины в приспевающих и спелых сосновых лесах района исследований не превышает 80 м³/га (табл. 2).

Коренные типы сосновых лесов района исследований характеризуются низким видовым разнообразием и невысоким обилием видов подчиненных ярусов растительности, что связано с неблагоприятными лесорастительными условиями. Древостои, как правило, чистые либо с невысокой примесью лиственницы или березы, чаще одноярусные, реже условно двухъярусные. Условно двухъярусные древостои (Оп-10-19, Оп-14-20, см. табл. 2) образованы разновозрастными (соответственно 140 и 80, 140 и 100 лет) поколениями сосен, различающимися по высоте и толщине стволов, сформированными в результате выборочных рубок либо лесных пожаров, образовавших разрывы в первоначально одноярусном древостое (рис. 1). Широкое распространение мертвопокровных сосняков – серийных типов, производных из сосняков лишайниковых, говорит о постоянном антропогенном воздействии, приводящем к деградации лишайникового покрова.

Относительно высокая плотность населения при развитом сельском хозяйстве (животноводство, растениеводство), распространении линей-

ных инфраструктурных объектов (автомобильные дороги, железная дорога, линии электропередач, газопроводов, водовод) приводит к фрагментированию массивов сосновых лесов, кроме того, высокая рекреационная востребованность территории (туристические объекты Булуус, Туруктаас, Куруллор и др.) увеличивают посещаемость лесов в пожароопасный период. При обследовании сосняков Бестяхской террасы нами были описаны леса со следами выборочных и сплошных рубок, разновозрастные гари сосновых лесов, фрагментированные противопожарными рвами, а также сильно замусоренные лесные массивы.

Основными видами нарушений сосновых лесов в районе исследований являются рубки и лесные пожары. В настоящее время сосновые леса, расположенные на Бестяхской террасе, представляют собой мозаику из серийных (свежих гарей, молодняков и восстанавливающихся лесов ранних стадий) и коренных (приспевающих и спелых) типов леса. Перестойные сосняки на данной территории практически не встречаются.

При рубках, связанных с получением древесины, предпочтение отдается выборочным рубкам, в результате которых происходит осветление и изреживание лесов без кардинальной перестройки их структуры. В местах расположения линейных объектов, требующих наличия охранной зоны, проводятся сплошные рубки с периодическим сведением подроста. В целом после рубочных сосновые серийные леса (молодняки) характеризуются активным укоренением подроста сосны, чуть более пестрым составом травяно-кустарникового покрова и меньшей выраженностью мохово-лишайникового покрова. Серийные сосновые леса после сплошных рубок на стадии соснового молодняка имеют следующие усредненные характеристики:

– древостой отсутствует;

– подрост сосны обилён, как правило, всех высотных групп, густота стояния до 20 тыс. экз./га, единично встречается подрост лиственницы;

– кустарниковый ярус выражен слабо, проективное покрытие менее 10 %, единично встречаются *Salix bebbiana*, *Salix brachypoda*, *Betula pendula* и др.;

– травяно-кустарниковый ярус развит, проективное покрытие более 50 %. С высоким обилием встречаются *Chamaenerion angustifolium*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca*, *Agrostis gigantea*, *Poa pratense*, *Crepis tectorum*, менее

**Основные характеристики сосновых лесов
Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья**

Table 2

**The main characteristics of the pine forests
of the Bestyakh terrace of the Lena-Amga interfluve**

Тип растительности	Номер пробной площади	Состав древостоя	Возраст по породам, лет	Высота по породам, м	Диаметр по породам, см	Запас, м³/га
Группа типов сухих местопроизрастаний						
Сосняк толокнянковый	Оп-12-19	10С	140	12	20	80
Сосняк лимнасово-шикшево-толокнянковый	Оп-11-19	10С	140	11	17	80
Сосняк лимнасово-толокнянковый	Оп-15-19	10С	160	8	21	50
Сосняк мертвopoкpoвный	Оп-15-19	10С	150	8	21	50
Сосняк лишайниково-толокнянковый	Оп-8-20	10С+Л	120	7	16	50
Сосняк разнотравно-толокнянковый	Оп-26-19	10С	>140 100	10 5	22 8	70
Сосняк толокнянковый ольховниковый с лиственницей	Оп-30-19	10С+Л	140	11	22	80
Сосняк толокнянково-зеленомошный	Оп.-4-19	10С+Л	140	13	22	100
Сосняк толокнянково-мертвopoкpoвный	Оп-13-19	10С	160	12	22	80
Сосняк лишайниково-толокнянково-мертвopoкpoвный	Оп-7-19	10С+Л	160	10	20	70
Сосняк с лиственницей толокнянково-шикшево-лишайниковый	Оп-1-19	9С1Л	140	11	18	80
Сосняк толокнянково-лишайниковый	Оп-24-19	10С	140	11	15	80
Группа типов средневлажных местопроизрастаний						
Сосняк с лиственницей брусничный	Оп-10-19	8С2Л 8С2Л	С140 С80	С11/Л11 С7/Л9	С18/Л10 С5/Л4	80
Сосняк с примесью лиственницы и березы брусничный	Оп-14-20	9С1Л +Б	С140 С100 Л140	С10 С8 Л12	С22 С4 Л13	70
Сосняк лишайниково-толокнянково-брусничный с ольховником	Оп-16-20	9С1Б+Л	С140	С8 Б8	С11 Б6	50
Лиственнично-сосновый лес багульниково-брусничный с ольховником	Оп-2-19	4Л6С	140	Л15 С12	Л18 С22	80

Примечание. Л – лиственница Каяндера (*Larix caianderi*), С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Б – береза повислая (*Betula pendula*).

Note. Л – *Larix caianderi*, С – *Pinus sylvestris*, Б – *Betula pendula*.

обильны типичные для сосновых лесов виды – *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Limnas stelleri*, *Pulsatilla flavescens* и др. Видовой

состав покрова отражает изменения, возникшие после изъятия древостоя – проникновение видов из сопредельных нелесных участков и последую-



Рис. 1. Сосняк с примесью лиственницы (*Larix cajanderi*) и березы (*Betula pendula*) брусничный (Оп-14-20).

Рис. 1. Pine forest of *Vaccinium vitis-idaea* type with admixture of larch (*Larix cajanderi*) and birch (*Betula pendula*) (Op-14-20).

щее их вытеснение лесными видами по мере восстановления типично «лесных» условий;

- моховой покров не развит, по мере восстановления древостоя появляются пятна *Aulacomnium palustre*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum* sp.
- лишайниковый покров не развит.

Изменения в составе и структуре растительности, происходящие при прохождении лесного пожара, более значительны (рис. 2). Все ярусы растительности соснового леса в той или иной степени оказываются нарушенными огнем. В меньшей степени в случае прохождения слабоинтенсивного низового пожара нарушения касаются древостоя – взрослые деревья менее подвержены воздействию огня, и, как правило, на горях сохраняется часть древостоя. Подчиненные ярусы растительности страдают в большей степени, часто после прохождения слабоинтенсивного низового пожара образуются мертвопокровные сосновые леса без выраженных подчиненных ярусов. Однако, сохранность древостоя дает возможность лесным видам подчиненных ярусов растительности восстановиться быстрее. В случае гибели древостоя восстановление идет по схожей с рубками в сосняках схеме. Серийные послепожарные сосновые леса на стадии соснового молодняка имеют следующие усредненные характеристики:

- древостой часто сохранен, либо сохранились семенные деревья;
- подрост сосны обилен, густота стояния всех высотных групп до 50 тыс. экз./га, единично встречается подрост лиственницы;



Рис. 2. Обильный подрост сосны на гари.

Рис. 2. Abundant pine undergrowth on the burnt area.

– кустарниковый ярус выражен, проективное покрытие до 30 %, представлены *Salix bebbiana*, *Salix brachypoda*, *Betula pendula* и др.;

– травяно-кустарничковый ярус развит, проективное покрытие более 50 %, преобладают лесные виды: *Arctostaphylos uva-ursi*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*, *Arctous erythroparpus* и др. Участие видов разнотравья и злаков невысоко и примерно соответствует их участию в ненарушенных лесах;

– моховой покров выражен, проективное покрытие чуть ниже или соответствует коренному сосновому лесу, представлены *Aulacomnium palustre*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum* sp.;

– лишайниковый покров представлен видами родов *Cladina*, *Cetraria*, *Peltigera*, проективное покрытие до 20 %.

Таким образом, по степени нарушенности и по видам встречающихся нарушений можно говорить о двух основных угрозах для сосновых лесов Бестяхской террасы – лесных пожарах и рубках. Фактор относительно высокой освоенности территории в данном случае может играть двоякую роль – как увеличивать угрозу за счет большей доступности лесов (рубки лесов) или большего количества посещающих лес людей (лесные пожары), так и снижать угрозу лесам – изреженность лесов, их фрагментация линейными объектами (автомобильные и железные дороги, ЛЭП, водовод, газопроводы и др.) замедляют естественное распространение лесного пожара, большая доступность лесов при относительно близком расположении населенных пунктов по-

звolyет своевременно обнаруживать и тушить пожары на ранней стадии.

Заключение

Несмотря на относительно высокую освоенность территории Бестяхской террасы Лено-Амгинского междуречья, состояние сосновых лесов данной территории достаточно благополучно. Основным признаком нарушения этих лесов, на наш взгляд, является широкое распространение мертвопокровных сосняков вместо толочнянковых и лишайниково-толочнянковых, высокая мозаичность лесных насаждений с участием сосновых молодняков. Увеличивающаяся за счет хозяйственного и промышленного освоения территории фрагментированность лесов здесь может играть как негативную, так и позитивную роль.

Литература

1. Андреев В.Н., Галактионова Т.Ф., Перфильева В.И. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. 156 с.
2. Исаев А.П., Борисов Б.З., Никифорова Е.Н. Биоклиматическое моделирование ареала сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Якутии // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019. Т. 24, № 3. С. 122–134. DOI 10.31242/2618-9712-2019-24-3-11
3. Isaev A.P., Popov V.F. The reconstruction of fire history (XX century) in Central Yakutia, Eastern Siberia // Proceedings of 3rd International WS on C/H₂O/Energy balance and climate over boreal regions with special emphasis on eastern Eurasia. Nagoya: Nagoya University, 2007. P. 89–90.
4. Лыткина Л.П. Лесовозобновление на гарях Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия). Новосибирск: Сиб. изд. фирма «Наука» РАН, 2010. 118 с.
5. The Far North: Plant biodiversity and Ecology of Yakutia / E.I. Troeva, A.P. Isaev, M.M. Cherosov, and N.S. Karpov Eds. Plant and Vegetation 3. Springer Science + Business Media B. V. 2010. 390 p. DOI 10.1007/978-90-481-3774-9
6. Рысин Л.П., Савельева Л.И. Сосновые леса России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 289 с.
7. Заугольнова Л.Б., Мартыненко В.Б. Определитель типов леса Европейской России URL: <http://cepl.rssi.ru/bio/forest/index.htm>.
8. Тимофеев П.А., Исаев А.П., Щербаков И.П. и др. Леса среднетаежной подзоны Якутии. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1994. 140 с.
9. Республика Саха (Якутия): комплексный атлас. Якутск: ФГУП «Якутское аэрогеодезическое предприятие», 2009. 239 с.
10. Борисов С.В., Сергучева А.И., Иванова О.Н. Исследование лесовосстановительных процессов в сосновых лесах после пожаров разных лет и разработка проекта искусственного возобновления (на примере Мегино-Кангаласского улуса Республики Саха (Якутия)) // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 4. – С. 9–14. DOI 10.17513/use.37355
11. Протопопова В.В. Местная шкала пожарной опасности лесов по условиям погоды для Центральной Якутии // Наука и образование. 2011. № 2 (62).
12. Думнов А.Д., Максимов Ю.И., Рошупкина Ю.В., Аксенова О.А. Лесные пожары в Российской Федерации. М.: НИИ-Природа, 2005. 229 с.
13. Атлас сельского хозяйства Якутской АССР. М.: ГУГК, 1989. 115с.
14. Строение и абсолютная геохронология аласных отложений Центральной Якутии. Новосибирск: Наука, 1979. 96 с.
15. Иванов М.С. Криогенное строение четвертичных отложений Лено-Амгинской впадины. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1984. 125 с.
16. Иванов М.С. К стратиграфии и геохронологии многолетнемерзлых четвертичных отложений Среднеленского прогиба и Абалахской равнины // Четвертичная стратиграфия и события Евразии и Тихоокеанского региона: Тез. докл. Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1990. С. 87–89.
17. Десяткин Р.В., Оконешникова М.В., Десяткин А.Р. Почвы Якутии / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биол. проблем криолитозоны. Якутск: Бичик, 2009. 64 с.
18. Десяткин Р.В. Почвы аласов Лено-Амгинского междуречья. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1984. 168 с.
19. Саввинов Д.Д. Почвы Якутии. Якутск: Кн. изд-во, 1989. 152 с.
20. Cajander A.K. Beitrage zur Kenntniss der Vegetationen der Alluvionen des unteren Lena- Thaler // Acta Soc. Sci. Fennikal. Helsingfors, 1903. Vol. 32, No 1. 132 p.
21. Cajander A.K. Studien uber die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss // Acta Soc. Sci. Fennical. Helsingfors, 1904. Vol. 32, No 3.
22. Васильев Я.Я., Лавренко Е.М., Лесков А.И., Малеев В.П., Прохоровский А.В., Шенников А.П. Геоботаническое районирование СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 152 с.
23. Уткин А.И. О естественном возобновлении лиственницы даурской в Центральной Якутии // Сообщения лаборатории лесоведения. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Вып. 2. С. 44–68.
24. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Континентальные гемибореальные леса. Классификация и ординация. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 232 с.
25. Уткин А.И. Краткая характеристика лиственничных лесов Центральной Якутии // Изв. Сиб. отделения АН СССР. 1959. № 3. С. 59–97.
26. Тимофеев П.А. Березняки долины средней Лены // Ботанические исследования в криолитозоне. Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. С. 104–115.
27. Чикидов И.И. Лесные пожары и распространение вторичных березняков на территории Лено-Ам-

гинского междуречья // Эрэл-2005: Матер. конф. науч. молодежи Якутского научн. центра. Якутск: ИПМНС СО РАН, 2006. С. 139–142.

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

29. Тимофеев П.А. Курсовая работа по ботанике: методические указания по оформлению курсовых работ. Якутск: Изд. ЯГУ, 1979. 100 с.

30. Заугольнова Л.Б. Подходы к оценке типологического разнообразия лесного покрова // Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы. М.: Наука, 2008. С. 36–58.

31. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1964. С. 209–299.

32. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.

33. Тимофеев П.А. Леса Якутии: состав, ресурсы, использование и охрана. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 194 с.

34. Чикидов И.И. Характеристика лесного покрова западной части Ленского района Республики Саха (Якутия) // Наука и образование. 2016. № 3 (83). С. 101–107.

35. Габышева Л.П. Характеристика сосновых лесов тукуланов Лено-Вилуйского междуречья // Успехи современного естествознания. 2020. № 10. С. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.17513/use.37483>.

36. Уткин А.И. Леса Центральной Якутии. М.: Наука, 1965. 208 с.

37. Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 344 с.

Поступила в редакцию 26.01.2022

Принята к публикации 18.02.2022

Об авторах

ЧИКИДОВ Иван Иванович, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Институт биологических проблем криолитозоны, Сибирское отделение Российской академии наук, 677980, Якутск, пр. Ленина, 41, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-8945-4505>, e-mail: chikidov@rambler.ru;

МИХАЛЕВА Людмила Гаевна, инженер-исследователь, Институт биологических проблем криолитозоны, Сибирское отделение Российской академии наук, 677980, Якутск, пр. Ленина, 41, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-9042-7483>, e-mail: lgmikhailova@rambler.ru

Информация для цитирования

Михалева Л.Г., Чикидов И.И. Современное состояние сосновых лесов Бестяхской террасы (Лено-Амгинское междуречье, Центральная Якутия) // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2022, Т. 27, № 1. С. 109–118. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-1-109-118>

DOI 10.31242/2618-9712-2022-27-1-109-118

Current state of pine forests of the Bestyakh terrace (the Lena-Amga interfluve, Central Yakutia)

L.G. Mikhaleva, I.I. Chikidov*

Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russia

**chikidov@rambler.ru*

Abstract. The study site is located within the Aldan-Lena District of the Central Yakutian Subprovince representing the middle taiga subzone of the boreal region. Administratively the territory is part of Ust-Aldansky, Megino-Kangalassky and Khangalassky districts of the Republic of Sakha (Yakutia). The studied pine forests grow in the north-eastern part of the distribution area of *Pinus silvestris* L., forming ribbon communities on the sandy sediments of the Bestyakh terrace. The Central Yakutian zonal pine forest types belong to the *Arctostaphylos uva-ursi* group. The article provides general characteristics of groups of pri-

mary and serial types of pine forests growing in the studied area, as well as their basic geobotanical and wood characteristics. Unfavourable growing conditions determine reduced species diversity and low abundance of subordinate vegetation layers in primary pine forests. A combination of primary and serial pine forest types forms the specific pattern of the Bestyakh terrace vegetation due to the felling and fires which are common to the studied area. Despite the highly developed lands of the Bestyakh terrace of the Lena-Amga interfluvium, pine forests are rather in good condition there. The *Arctostaphylos* or lichen-*Arctostaphylos* types and pronounced mosaic structure of forest vegetation with the participation of young pine forests. Economic and industrial development of the territory advances such patchiness formation that may have both negative and positive effect.

Keywords: Central Yakutia, the Lena-Amga Interfluvium, Bestyakh terrace, *Pinus silvestris* L., pine forest types, forest regeneration.

Acknowledgements. The research was carried out within the State Assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the projects: «Vegetation of the permafrost zone of the taiga Yakutia: biodiversity, environment-forming functions, protection and rational use» (theme number FWRS-2021-0023, reg. number AAAA-A21-121012190038-0), «Causal foundations of the dynamics of soil cover and terrestrial ecosystems in the permafrost zone in the territory of distribution of sandy soils in Central Yakutia» (theme number 0297-2021-0026; reg. number AAAA-A21-121012190036-6).

References

1. Andreev V.N., Galaktionova T.F., Perfil'eva V.I. Osnovnye osobennosti rastitel'nogo pokrova Yakutskoj ASSR. Yakutsk: YAF SO AN SSSR, 1987. 156 p.
2. Isaev A.P., Borisov B.Z., Nikiforova E.N. Bioklimaticheskoe modelirovanie areala sosny obyknovlennoj (*Pinus sylvestris* L.) v Yakutii // Prirodnye resursy Arktiki i Subarktiki. 2019, Vol. 24, No. 3 P. 122–134. DOI 10.31242/2618-9712-2019-24-3-11
3. Isaev A.P., Popov V.F. The reconstruction of fire history (XX century) in Central Yakutia, Eastern Siberia // Proceedings of 3rd International WS on C/H₂O/Energy balance and climate over boreal regions with special emphasis on eastern Eurasia. Nagoya: Nagoya University, 2007. P. 89–90.
4. Lytkina L.P. Lesovozobnovlenie na garyah Leno-Amginskogo mezhdurech'ya (Central'naya Yakutiya). Novosibirsk: Sib. izd. firma «Nauka» RAN, 2010. 118 p.
5. The Far North: Plant biodiversity and Ecology of Yakutia / E.I. Troeva, A.P. Isaev, M.M. Cherosov, and N.S. Karpov Eds. Plant and Vegetation 3. Springer Science + Business Media B. V. 2010. 390 p. DOI 10.1007/978-90-481-3774-9
6. Rysin L.P., Savel'eva L.I. Sosnovye lesa Rossii. M.: Tovarishestvo nauchnykh izdanij KMK, 2008. 289 p.
7. Zaugol'nova L.B., Martynenko V.B. Opredelitel' tipov lesa Evropejskoj Rossii URL: <http://cepl.rssi.ru/bio/forest/index.htm>.
8. Timofeev P.A., Isaev A.P., Shcherbakov I.P. i dr. Lesa srednetazhnoj podzony Yakutii. Yakutsk: YANC SO RAN, 1994. 140 p.
9. Respublika Saha (Yakutiya): kompleksnyj atlas. Yakutsk: FGUP «Yakutskoe aerogeodezicheskoe predpriyatie», 2009. 239 p.
10. Borisov S.V., Sergucheva A.I., Ivanova O.N. Issledovanie lesovosstanovitel'nykh processov v sosnovykh lesah posle pozharov raznykh let i razrabotka proekta iskusstvennogo vozobnovleniya (na primere Megino-Kangalasskogo ulusa Respubliki Saha (Yakutiya)) // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2020. No. 4. P. 9–14. DOI 10.17513/use.37355
11. Protopenova V.V. Mestnaya shkala pozharnoj opasnosti lesov po usloviyam pogody dlya Central'noj Yakutii // Nauka i obrazovanie. 2011, No. 2 (62).
12. Dumnov A.D., Maksimov Y.I., Roshchupkina Y.V., Aksenova O.A. Lesnye pozhary v Rossijskoj Federacii. M.: NIA-Priroda, 2005. 229 p.
13. Atlas sel'skogo hozjajstva Yakutskoj ASSR. M.: GUGK, 1989. 115 p.
14. Stroenie i absolyutnaya geohronologiya alasnykh otlozhenij Central'noj Yakutii. Novosibirsk: Nauka, 1979. 96 p.
15. Ivanov M.S. Kriogennoe stroenie chetvertichnykh otlozhenij Leno-Amginskoy vpadiny. Novosibirsk: Nauka, Sib. otd-nie, 1984. 125 p.
16. Ivanov M.S. K stratigrafii i geohologii mnogoletnemerzlykh chetvertichnykh otlozhenij Srednelenskogo progiba i Abalasskoy ravniny // Chetvertichnaya stratigrafiya i sobytiya Evrazii i Tihookeanskogo regiona: Tez. dokl. Yakutsk: YANC SO AN SSSR, 1990. P. 87–89.
17. Desyatkin R.V., Okoneshnikova M.V., Desyatkin A.R. Pochvy Yakutii. Ros. akad. nauk, Sib. otd-nie, In-t biol. problem kriolitozony. Yakutsk: Bichik, 2009. 64 p.
18. Desyatkin R.V. Pochvy alasov Leno-Amginskogo mezhdurech'ya. Yakutsk: YAF SO AN SSSR, 1984. 168 p.
19. Savvinov D.D. Pochvy Yakutii. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1989. 152 p.
20. Cajander A.K. Beitrage zur Kenntniss der Vegetationen der Alluvionen des unteren Lena- Thaler // Acta Soc. Sci. Fennical. Helsingfors, 1903. Vol. 32, No 1. 132 p.
21. Cajander A.K. Studien uber die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss // Acta Soc. Sci. Fennical. Helsingfors, 1904. Vol. 32, No 3.

22. Vasil'ev YA.YA., Lavrenko E.M., Leskov A.I., Maleev V.P., Prozorovskij A.V., Shennikov A.P. Geobotanicheskoe rajonirovanie SSSR. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1947. 152 p.
23. Utkin A.I. O estestvennom vozobnovlenii listvennitsy daurskoj v Central'noj Yakutii // Soobshcheniya laboratorii lesovedeniya. M.: Izd-vo AN SSSR, 1960. Iss. 2. P. 44–68.
24. Ermakov N.B. Raznoobrazie boreal'noj rastitel'nosti Severnoj Azii. Kontinental'nye gemiboreal'nye lesa. Klassifikaciya i ordinaciya. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2003. 232 p.
25. Utkin A.I. Kratkaya harakteristika listvennichnyh lesov Central'noj Yakutii // Izv. Sib. otd-niYa AN SSSR. 1959. No. 3. P. 59–97.
26. Timofeev P.A. Bereznyaki doliny srednej Leny // Botanicheskie issledovaniya v kriolitozone. Yakutsk: YANC SO RAN, 1992. P. 104–115.
27. Chikidov I.I. Lesnye pozhary i rasprostranenie vtorichnyh bereznyakov na territorii Leno-Amginskogo mezhdurech'ya // Erel-2005: Mater. konf. nauch. molodezhi Yakutskogo nauchn. centra. Yakutsk: IPMNS SO RAN, 2006. P. 139–142.
28. Sukachev V.N., Zonn S.V. Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa. M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. 144 p.
29. Timofeev P.A. Kursovaya rabota po botanike: metodicheskie ukazaniya po oformleniyu kursovyh rabot. Yakutsk: Izd. YAGU, 1979. 100 p.
30. Zaugol'nova L.B. Podhody k ocenke tipologicheskogo raznoobraziya lesnogo pokrova // Monitoring biologicheskogo raznoobraziya lesov Rossii: metodologiya i metody. M.: Nauka, 2008. P. 36–58.
31. Ponyatovskaya V.M. Uchet obiliya i osobennosti razmeshcheniya vidov v estestvennyh rastitel'nyh soobshchestvah // Polevaya geobotanika. M.; L.: Izd-vo AN SSSR, 1964. P. 209–299.
32. Pobedinskij A.V. Izuchenie lesovosstanovitel'nyh processov. M.: Nauka, 1966. 64 p.
33. Timofeev P.A. Lesa Yakutii: sostav, resursy, ispol'zovanie i ohrana. Novosibirsk: Izdatel'stvo SO RAN, 2003. 194 p.
34. Chikidov I.I. Harakteristika lesnogo pokrova zapadnoj chasti Lenskogo rajona Respubliki Saha (Yakutiya) // Nauka i obrazovanie. 2016. No. 3 (83). P. 101–107.
35. Gabysheva L.P. Harakteristika osnovnyh lesov tukulanov Leno-Vilyujskogo mezhdurech'ya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2020. No. 10. P. 7–13. DOI: <https://doi.org/10.17513/use.37483>.
36. Utkin A.I. Lesa Central'noj Yakutii. M.: Nauka, 1965. 208 p.
37. Shcherbakov I.P. Lesnoj pokrov Severo-Vostoka SSSR. Novosibirsk: Nauka, 1975. 344 p.

Submitted 26.01.2022

Accepted 18.02.2022

About the authors

CHIKIDOV, Ivan Ivanovich, Cand. Sci. (Biology), researcher, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41 Lenina pr., Yakutsk 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-8945-4505>, e-mail: chikidov@rambler.ru;

MIKHALEVA, Liudmila Gaevna, research engineer, Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 41 Lenina pr., Yakutsk 677980, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-9042-7483>, e-mail: lgmikhalova@rambler.ru

Citation

Mikhaleva L.G., Chikidov I.I. Current state of pine forests of the Bestyakh terrace (the Lena-Amga interfluvium, Central Yakutia) // Arctic and Subarctic Natural Resources. 2022, Vol. 27, No. 1. P. 109–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-1-109-118>