

7. *Агроклиматический справочник по Якутской АССР*. Л.: Гидрометеоздат, 1963. 146 с.
8. *Красная книга Республики Саха (Якутия)*. Т. 1: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Якутск: НИПК «Сахаполиграфиздат», 2000. 256 с.
9. Кузнецова Л.В. Новый вид рода *Astragalus* L. (*Fabaceae*) из Северо-Восточной Азии // Ботанический журнал. 2012. Т.97, № 6. С. 102–106.
10. Пешкова Г.А. *Dracoscephalum* L. // Флора Сибири. Т. 11. Новосибирск: Наука, 1997. С. 170–185.
11. Денисова Г.Р., Николин Е.Г. Онтогенез и возрастной анализ ценопопуляций узколокального эндемика Якутии *Dracoscephalum jacutense* (Lamiaceae) // Ботанический журнал. 2012. Т. 97, № 3. С. 61–69.
12. Кузнецова Л.В. *Anemone tamarae* Charkev. (Ranunculaceae) – новый вид для флоры Якутии // Наука и образование. 2016. №2. С. 130–133.
13. Скворцов А.К. Интродукция растений и ботанические сады: размышления о прошлом, настоящем и будущем // Бюл. ГБС. 1996. Вып. 173. С. 4–16.
14. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации. Л.: Сельхозгиз, 1933. 168 с.
15. Сакало Д.И. Экологическая природа степной растительности Евразии и её происхождение // Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып.4. М.; Л., 1963. С. 407–425.
16. Горихова О.А. Факторы и компоненты продуктивности смородины черной, произрастающей на мерзлотной почве: Автореф. дис. ... к.б.н. Улан-Удэ, 2010. 17 с.
17. Данилова Н.С. Самовозобновление травянистых растений Якутии в условиях интродукции // Вестник СВФУ. 2012. Т. 9, № 4. С. 17–21.
18. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А., Борисова С.З. Реинтродукция *Iris laevigata* Fisch.et Mey. в окр. г. Якутска // Наука и образование. 2010. № 4. С. 88–92.
19. Данилова Н.С., Иванова Н.С., Борисова С.З., Афанасьева Е.А. Предварительные материалы по реинтродукции *Lilium pensylvanicum* в окрестностях г. Якутска // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2011. №3 (98), вып. 14/1. С. 115–121.
20. Данилова Н.С., Борисова С.З., Иванова Н.С., Афанасьева Е.А. Реинтродукция *Delphinium grandiflorum* L. // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения акад. Л.Н.Андреева, 5–7 июля 2011 г., Москва. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. С. 158–160.

Поступила в редакцию 15.12.2016

УДК 633.877.2:581.14(571.56)

Жизненные формы лиственницы Каяндера у северной границы ее распространения в Якутии

Л.П. Габышева

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск*

Приводятся результаты изучения жизненных форм лиственницы Каяндера на северной границе ее распространения в Якутии. Исследования проведены в 2009–2012 г. на о-ве Тит-Ары Булунского района Республики Саха (Якутия) в рамках комплексной экспедиции Института биологических проблем криолитозоны СО РАН по изучению динамики состава и структуры самого северного лесного массива в дельте р. Лены. Остров Тит-Ары является одним из самых северных точек распространения массивов лесной растительности на территории Восточной Сибири. Исследования выполнены в соответствии с общеизвестными лесоводственно-геоботаническими методиками, на основе которых заложено 14 пробных площадей на разных типах лиственничных редколесий. В результате исследования лесного массива о-ва Тит-Ары и прилегающих территорий выявлено, что леса представлены

ГАБЫШЕВА Людмила Петровна – к.б.н., с.н.с., lpr77@yandex.ru.

притундровыми лиственничными редкостойными лесами. Выявлено распространение четырех типов жизненных форм лиственницы на исследованной территории, которые формируются в результате экзогенных (внешних) факторов среды. Наиболее распространенной жизненной формой лиственницы Каяндера является стволовая форма с выраженным одним прямым, сбежистым стволом. Древостой, сформированный из стволовой формы лиственницы, преимущественно редкостойный, сомкнутость всегда ниже 0,3, насчитывается от 700 до 2750 стволов при средней высоте 1,45–3,15 м и среднем диаметре 1,66–6,17 см. Менее распространены кустарниковая, полустланиковая и стланиковая формы лиственницы, которые формируются в результате прямого зоогенного и ветрового факторов. Изучение жизненных форм, их признаков, приспособлений лиственницы у северной границы леса имеет большое значение в свете изменения климата.

Ключевые слова: о-в Тит-Ары, жизненная форма, лиственница Каяндера, притундровые лиственничные редколесья, Северная Якутия.

Life Forms of *Larix cajanderi* Stems near Northern Tree Line in Yakutia

L.P. Gabysheva

*Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk*

*We study life forms of *Larix cajanderi* stems near northern tree line in Yakutia. Researches are conducted in 2009–2012 on the island Tit-Ary of Bulunsky district of the Republic of Sakha (Yakutia) within a complex expedition of the Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the SB RAS. We study dynamics of composition and structure of the most northern forest area in the delta of the Lena River. The island Tit-Ary is one of the most northern points of distribution of larch forest massive in the territory of Eastern Siberia. The studies were performed in accordance with typical forestry and geobotanical methods, on the basis of which 14 test areas for different types of larch forests were incorporated. Forest area of the Tit-Ary Island and its vicinities are presented by pretundra sparse larch forests. We registered four types of life forms of larch trees in the studied area. They are formed as a result of external environmental factors. The most common life form of *Larix cajanderi* is a stem form with a pronounced one straight, tapering trunk. The stand is formed from the stem forms of larch, is mostly sparse, closeness is always thickness than 0,3, there are between 700 to 2750 stems at an average height of 1,45–3,15 m and an average diameter – 1,66–6,17 cm. In Tit-Ary Island there are less common shrub and elfin forms of larch, which are formed as a result of direct zoogenic and wind factors. A study of larch life forms, their varieties, adaptation at the northern boundary of forest is of great importance in the conditions of the climate change.*

Key words: Tit-Ary island, life form, *Larix cajanderi*, tundra larch forests, North Yakutia.

Введение

В настоящее время на северной границе леса и тундры происходят весьма интересные биогеографические и экологические процессы, интересующие ученых. Эти процессы нами изучены на о-ве Тит-Ары, одном из самых северных точек распространения массивов лесной растительности на территории Восточной Сибири (72° с.ш.). Это один из наиболее крупных островов Нижней Лены, расположенный в преддверии дельты и сформированный речными наносами и русловой деятельностью реки.

Уникальность данной территории определяется ландшафтными особенностями – правобережье р. Лены представлено отрогами Хараулахского хребта (северная оконечность Верхоянской горной системы), а левобережье – кря-

жем Чекановского; с острова практически начинается дельта р. Лены, вдоль которой далеко на север продвигается граница лесной растительности. На о-ве Тит-Ары сформирован самый северный крупный массив притундровых лиственничных редколесий в сочетании с полигонально-валиковой тундрой, который создает бореализацию подзоны южных субарктических тундр [1–2].

Первые научные сведения о лесной растительности о-ва Тит-Ары были приведены в начале XX века финским ученым А.К. Каяндером, посетившим остров в 1901 г. с энтомологом Б.Р. Поппиусом [3–6 и др.]. В последующие годы материалы о растительном покрове острова и прилегающих территорий опубликованы в ряде работ [7–11 и др.].

Лиственница – главная, наиболее распространенная лесообразующая порода России. Лиственничные леса занимают площадь более 264 млн. га, что составляет примерно 38% всей лесопокрытой площади нашей страны. Насаждения лиственницы Каяндера занимают почти половину (48%) лиственничных лесов России. Эта лиственница произрастает в наиболее суровых условиях северо-востока Сибири, где почти не встречается конкуренции среди других лесообразующих видов. Северная граница лиственницы проходит от устья рек Колымы (до 69°21' с.ш.), Индигирки, Яны, Лены и далее к низовьям р. Хатанги, где она достигает почти 72°40' с.ш. [12–13].

Цель настоящей статьи – изучение жизненных форм лиственницы Каяндера у северной границы леса на примере о-ва Тит-Ары – самого северного лесного массива на дельте р. Лены.

Материалы и методы исследования

Полевые работы проводились в 2009–2012 гг. в рамках комплексной экспедиции Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. Лесоводственно-геоботанические исследования выполнены в соответствии со стандартными методическими указаниями [14–16 и др.] с использованием ряда специализированных методов. Заложено 14 пробных площадок в лесных сообществах с полным описанием растительного покрова, пересчетом древостоя и картированием растительного покрова. Измерены текущие осевые приросты за 2000–2009 гг., взяты модели на ход роста (11 образцов) и определение возраста (в т.ч. возрастным буром) и т.д.

Результаты и обсуждение

По определению И.Г. Серебрякова [17], растения в зависимости от определенных условий внешней среды приобретают определенный внешний облик (габитус), который возникает в онтогенезе в результате роста и развития, как выражение приспособленности к условиям среды. Наглядным примером влияния внешних условий среды на древесные растения является лиственница, растущая в суровых северных условиях на границе леса с тундрой на изученной нами территории. Здесь на одном месте сконцентрированы несколько типов жизненных форм лиственницы.

Из всего многообразия наблюдаемых форм роста в ходе исследований нами выделены четыре жизненные формы лиственницы Каяндера: стволовая, кустарниковая, полустланиковая, стланиковая (стелющаяся).

Исследования выявили, что наиболее распространенной жизненной формой лиственницы на

о-ве Тит-Ары является стволовая форма (деревья лесного типа). У этой формы хорошо выражена одна главная ось первого порядка – прямой, сбежистый ствол. Ствол, единственный в течение всего онтогенеза, длительное время сохраняет резкое преобладание по длине и толщине над боковыми ветвями. Кроме стволового с единственным стволом, выделяются многоствольные формы лиственницы. Многоствольное дерево образовано одной особью и состоит из нескольких вертикальных стволиков в количестве от 2 до 10. Лесной массив со стволовой формой лиственницы сформирован на увале второй надпойменной террасы в центральной части острова на всем его протяжении, единичные лиственницы со стволовой формой встречаются на второй пойменной террасе на валиках полигонально-валиковой тундры. На всех пробных площадях деревья большей частью далеко отстоят друг от друга. Древостой преимущественно редкостойный, сомкнутость всегда ниже 0,3. Количество деревьев на 1 га достаточно высокое – от 700 до 2750 стволов при средней высоте 1,45–3,15 м и среднем диаметре 1,66–6,17 см. Максимальные показатели высоты – 6,5 м, диаметра – 12 см. Стволы многих деревьев искривленные, наблюдается многовершинность и многоствольность. Наиболее распространены пушицево-моховый, кустарничково-моховый, кассиопово-моховый типы лиственничных редколесий. Установлено, что более благоприятные экологические условия для роста деревьев наблюдаются на южном склоне увала с уклоном 35–40° на юге острова (Оп. ТА-10). На таких экотопах деревья характеризуются максимальным количеством стволов, более крупными размерами и сбежистыми широкими кронами. Ограничению роста деревьев в высоту и толщину (Оп. ТА-6, ТА-13) способствует относительно ровный мелкобугорковый рельеф на вершине второй надпойменной террасы (таблица, рис. 1).

Также нами встречены отдельные лиственницы на полигонально-валиковой тундре на первой надпойменной террасе острова. Лиственницы высотой до 1 м распространены рассеянно или группами на валиках шириной 1–5 м, высотой примерно 1 м, отстоят друг от друга на 50–100 м. В описаниях И.П. Щербакова [10] отсутствуют сведения о произрастании лиственницы на полигонально-валиковой тундре, а в описаниях исследователей острова 80-х гг. прошлого столетия [11, 19–20] можно встретить упоминания о присутствии в тундроболотных комплексах лиственницы, образующей разреженные, а иногда и сравнительно густые древостои. Из этого можно предположить, что лиственницы, произрастающие в настоящее время на полигонально-валиковой тундре, могли появиться после 1962 г. (рис. 2).

Характеристика древостоев различных типов лиственничных редколесий о-ва Тит-Ары													
Номер и дата описания	Тип сообществ	Местоположение, микрорельеф	Тип почвы, глубина сезонно-талого слоя (18–26 июля 2009 г.), по [18]	Кол-во стволов, экз./га		Высота, м		Диаметр, см		Средний возраст, лет	Проективное покрытие, %		
				всего	выше 3 м	средняя	макс.	средний	макс.		кустарничкового яруса	травяно-кустарничкового яруса	мохово-лишайникового покрова
ТА-5 18.07.2009	Лиственничное редколесье кустарничково-моховое	Вершина центральной высокой террасы о-ва Тит-Ары, пологий юго-восточный склон с уклоном 1–2°. Микрорельеф волнистый, мелкобугорковый	Мерзлотная тундровая травянисто-перегнойно-глеевая, 0–13 см	2300	850	1,45	2,9	2,03	5,5	39,5	5	50	100
ТА-10 22.07.2009	Лиственничное редколесье касиопово-моховое	Склон южной экспозиции о-ва Тит-Ары, уклон 35–40°. Увалисто-ложбинный рельеф, разность высот между увалами и ложбинами до 5 м	Мерзлотный подбур тундровый, 0–30 (34) см	1150	800	2,73	5,3	6,17	12	42,6	5	70	60
ТА-6 18.07.2009	Лиственничное редколесье голубично-багульниково-моховое	Склон юго-восточной экспозиции увала о-ва Тит-Ары. Уклон 15–20°. Микрорельеф волнистый, разность высот 0,5–0,6 м	Мерзлотная тундровая торфянисто-перегнойно-глеевая, 0–20 см	4400	2250	2,11	3,4	1,74	4,1	44,3	5	40	95
ТА-9 20.07.2009	Лиственничное редколесье багульниковое	Вторая надпойменная терраса о-ва Тит-Ары, вершина увала. Микрорельеф ровный, слабоволнистый, имеются ложбины	Криозём неоглеенный на аллювиальных слоистых отложениях, 0–45 см	3200	2750	3,15	6	3,4	8,8	62,2	< 5	75	70
ТА-13 26.07.2009	Лиственничное редколесье пушицево-моховое	Вторая надпойменная терраса о-ва Тит-Ары, центральная часть увала	Мерзлотная тундровая торфянисто-перегнойно-глеевая, 0–20 см (в западине), 0–26 (35) см (на кочке)	1350	700	2,15	3,55	2,06	4,7	41,3	15	70	50
Х-4 24.07.2009	Лиственничное редколесье багульниково-лишайниково-моховое	Склон северо-северо-западной экспозиции Хараулахского хребта с уклоном 20–25° с террасированными уступами 5–10 м	Мерзлотный подбур горнотундровый, 0–30 см	3000	900	1,91	2,6	1,66	2,8	33,4	70	80	90
ТА-4 18.07.2009	Полигонально-валиковая тундра	Первая надпойменная терраса Лены, между лесотундрой и осоково-моховой тундрой. Ширина сторон полигонов 5–20 м, валиков – 1–5 м, высота около 1 м. Имеются морозобойные трещины	Мерзлотная тундровая перегнойно-глеевая, 0–14 (17) см	Ед.	0	1,0	1,2	0	0	40	На валике – 25	На валике – 30–60	На валике – 90–100



Рис. 1. Лиственничное редколесье пушицево-моховое



Рис. 2. Осевые приросты лиственниц, произрастающих на разных экотопах о-ва Тит-Ары

Кустарниковая форма лиственницы встречается на западной части острова на песчаном субстрате. Эти насаждения были описаны И.П. Щербаковым [10] и названы в его работе групповыми лиственницами. Исходя из этого можно предположить, что возраст кустарниковых форм лиственницы более 80 лет. Точный возраст этих лиственниц не удалось выявить, т.к. их большая часть погребена под песком, толщина которой ежегодно увеличивается. Основным фактором образования кустарниковой формы лиственницы является зоогенный фактор – поедание осевых приростов зайцем-беляком в зимнее время. Растут нижние ветви, которые укрываются снегом, а все, что выше снежного укрытия, поедается зайцами (рис. 3).

Полустланиковая и стланиковая (стелющаяся) формы лиственницы образуются в результате влияния ветра (рис. 4). Встречаются на экстремальных ветрообдуваемых местах. Стланик представляет собой подушку из густо переплетенных, прижатых к земле ветвей. Высота стлаников равна средней высоте снежного покрова, побеги выше уровня снега повреждаются. Полустланиковая форма в отличие от стланико-



Рис. 3. Кустарниковая форма лиственницы



Рис. 4. Стланиковая форма лиственницы

вой имеет также стелющуюся форму, главная ось и боковые ветви также лежачие, укореняющиеся, а верхушка приподнимающаяся. Эти жизненные формы лиственницы возникают в крайне жестких условиях существования. Нами они встречены на Хараулахском хребте на высоте 38 м над ур. м. на склоне северо-северо-западной экспозиции с уклоном 20–25° с террасовидными уступами 5–10 м у высотной границы леса. Отдельные лиственницы поднимаются на северо-западном склоне до высоты 65 м над ур. м., на юго-западном – до высоты 75 м над ур. м.

На Хараулахском хребте лиственница образует 3 формы: стланиковую (стелющуюся), полустланиковую и нормальную в виде дерева, распределенные неравномерно по склону. Здесь основным фактором среды является ветровая коррозия. Больше всего распространены древесная с нормальными кронами и стланиковая формы. Всего насчитывается 2,6 тыс. экз. лиственницы/ га, из них 1,4 тыс. экз./ га имеет древесную форму, 0,75 тыс. экз./ га – стланиковую, 0,45 тыс. экз./ га – полустланиковую форму. Средняя высота лиственницы древесной формы 1,5 м, может достигать до 4–5 м, диаметр 2–8 см, сомкнутость 0,1, Деревья имеют нормальную

крану, местами флаговую. Средняя высота лиственницы стланиковой формы 0,5 м, ширина кроны стланика до 1,8·1,7 м.

Нами выявлены 3 формы кроны у деревьев со стволовой формой. Наиболее распространены деревья с нормальной кроной, кроме того, на Хараулахском хребте встречаются деревья с флаговой кроной. Северо-западная часть длиннее, чем юго-восточная, из-за дующего по распадку ветра. Отдельные лиственницы поднимаются до высоты 85–90 м над ур. м. Лиственницы с шаровидной кроной (с кроной только на верхушке ствола) распространены в центре острова на вершине увала между озерами. Средняя доступная часть кроны с корой стволов в зимнее время периодически поедается зайцами-беляками.

Заключение

Таким образом, исследование лесного массива о-ва Тит-Ары и прилегающих территорий показали, что леса представлены притундровыми лиственничными редкостойными лесами. На северной границе леса и тундры в зависимости от влияния внешних факторов лиственница имеет разные жизненные формы. Наиболее распространены деревья стволовой формы, основные таксационные параметры которого (густота, высота, диаметр) зависят от экотопа. Ветровая коррозия и зоогенный фактор сформировали своеобразные жизненные формы стволов лиственницы: стланиковую (стелющуюся), полустланиковую и кустарниковую.

Жизненная форма дерева оказывается выражением приспособления к наиболее благоприятным для роста условиям – климатическим и ценогенным. Изучение жизненных форм, их признаков, приспособлений лиственницы у северной границы леса имеет большое значение в свете изменения климата.

Работа выполнена в рамках проектов VI.52.2.8 и II.2П/VI.52-3 программ фундаментальных исследований Президиума РАН.

Литература

1. Андреев В.Н. Заселение тундры лесом в современную эпоху // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. Вып. 1. М.:Л., 1956. С. 27–45.
2. Растительный и животный мир дельты реки Лены / Ю.В. Лабутин, В.И. Перфильева, Ю.В. Ревин и др. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1985. 140 с.
3. Cajander A.K. Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nordlichen Eurasiens. I. Die Alluvionen des unteren Lena-Thales // Acta Soc. Sci. Fennical. 1903. V. 32, № 1. P. 1–182.
4. Cajander A.K. Studien über die Vegetation des Urwaldes am Lena-Fluss // Acta Soc. Sci. Fennical. Helsingfors, 1904. V. 32, № 3.
5. Cajander A.K., Poppius R.B. Eine naturwissenschaftliche Reise im Lena-Thal // Fennia. 1903. V. 19(2). P. 1–44.
6. Hämet-Ahti Leena. Cajander's vascular plant collection from the Lena river, Siberia, with his ecological and floristic notes // Ann. Bot. Fennici. 1970. P. 255–324.
7. Тихомиров Б.А., Шмена В.С. К характеристике лесных форпостов в низовьях р. Лены // Ботанический журнал 1956. Т. 41, № 8. С. 1107–1122.
8. Полозова Т.Г. О самых северных местонахождениях лиственницы (*Larix dahurica* Tutcz.) и кустарниковой ольхи (*Alnaster fruticosus* Ldb.) в низовьях реки Лены // Материалы по растительности Якутии. Л.: Наука, 1961. С. 22–24.
9. Перфильева В.И., Андреев В.Н. Рациональное использование и охрана оленьих пастбищ Северной Якутии // Проблема охраны природной среды северных районов Якутской АССР. Вып. 1. Л.: Гидрометиздат, 1984. С. 40–44.
10. Щербаков И.П. О восстановлении лесной растительности на крайнем северном пределе в Евразии // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. и медицин. наук. 1965. №8, вып. 2. С. 54–61.
11. Щербаков И.П. Лесной покров Северо-Востока СССР. Новосибирск: Наука, 1975. 344 с.
12. Поздняков Л.К. Даурская лиственница. М.: Наука, 1975. 312 с.
13. Биоразнообразие лиственниц Азиатской России / А.П. Абаимов, И.Ю. Андрианова, Е.В. Артюкова и др. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. 159 с.
14. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 44 с.
15. Полевая геоботаника. М.;Л.: Наука, 1964. Т. 3. 530 с.
16. Работнов Т.А. Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 269 с.
17. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
18. Оконешникова М.В. Почвы острова Тит-Ары (Якутия) // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отдел биологический. 2009. Т. 114, № 3. С. 150.
19. Перфильева В.И., Тетерина Л.В., Карпов Н.С. Растительный покров тундровой зоны Якутии. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1991. 194 с.
20. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР / В.Н. Андреев, Т.Ф. Галлактионова, В.И. Перфильева, И.П. Щербаков. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1987. 156 с.

Поступила в редакцию 28.07.2016