

Научная статья
УДК 582.475(470.21)
DOI: 10.37482/0536-1036-2023-4-41-57

Интродукция кедра и лиственницы в условиях Кольского Заполярья

Л.Г. Исаева[✉], канд. с.-х. наук, доц., вед. науч. сотр.; ResearcherID: [J-1791-2018](https://orcid.org/0000-0003-4636-112X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4636-112X>

В.В. Ершов, мл. науч. сотр.; ResearcherID: [S-4439-2018](https://orcid.org/0000-0002-0455-724X),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0455-724X>

Г.П. Урбанавичюс, канд. геогр. наук, вед. науч. сотр.; ResearcherID: [T-8260-2017](https://orcid.org/0000-0003-3222-5151),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3222-5151>

Е.А. Боровичев, канд. биол. наук, вед. науч. сотр.; ResearcherID: [U-9117-2017](https://orcid.org/0000-0002-7310-6872),

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7310-6872>

Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, Академгородок, д. 14 а, г. Апатиты, Мурманская обл., Россия, 184209; l.isaeva@ksc.ru[✉], slavo91@gmail.com, g.urbanavichus@ksc.ru, e.borovichev@ksc.ru

Поступила в редакцию 23.04.21 / Одобрена после рецензирования 03.08.21 / Принята к печати 08.08.21

Аннотация. Цель – изучить историю создания и произрастания интродуцентов *Pinus sibirica* Du Tour и *Larix sibirica* Ledeb. в Мурманской области и их состояние на особо охраняемых природных территориях. Кедр сибирский в Заполярье впервые обнаружен в 1911 г., лиственница сибирская – в 1925 г. Посевы кедра и лиственницы на территории региона активно производились в 1930-е и 1950–60-е гг. Многие участки с кедром и лиственницей охраняются как памятники природы регионального значения. Рассмотрено состояние кедров и лиственниц на землях 9 памятников природы регионального значения и Лапландского государственного природного биосферного заповедника. Исследуемые породы занимают здесь площадь примерно 70 га. Сделан сплошной или выборочный пересчет деревьев и подростов с измерением высоты и диаметра. Высота исследуемых кедров варьирует от 0,02 до 18,00 м, лиственниц – от 0,01 до 18,00 м; диаметр кедров находится в диапазоне 0,3...31,7 см, лиственницы – 0,4...38,3 см. Показано, что хвойные интродуценты хорошо акклиматизировались в природных условиях Арктики, увеличивают биоразнообразие лесных экосистем и повышают их эстетичность. В условиях Кольского Севера кедр сибирский и лиственница сибирская плодоносят, идет естественное возобновление. Рекомендуется регулярно следить за состоянием кедра сибирского и лиственницы сибирской, произрастающих здесь, проводить необходимый уход. При включении участков с произрастанием исследованных видов в особо охраняемую природную территорию необходимо изучать их состояние, местоположение, доступность, целенаправленность использования. Оценка эффективности существующих лесных памятников природы позволит более рационально подойти к сохранению для Заполярья ценных древесных пород кедра и лиственницы.

Ключевые слова: сосна сибирская, лиственница сибирская, интродукция, хвойные интродуценты, состояние интродуцентов, Мурманская область, особо охраняемые природные территории

Благодарности: Работа выполнена в рамках госзадания по теме «Биоразнообразие и мультифункциональность наземных экосистем Евро-Арктического региона» FMEZ-2022-0021 (НИОТКР № 122022400120-2).

© Исаева Л.Г., Ершов В.В., Урбанавичюс Г.П., Боровичев Е.А., 2023

 Статья опубликована в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии CC BY 4.0

Для цитирования: Исаева Л.Г., Ершов В.В., Урбанавичюс Г.П., Боровичев Е.А. Интродукция кедра и лиственницы в условиях Кольского Заполярья // Изв. вузов. Лесн. журн. 2023. № 4. С. 41–57. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-4-41-57>

Original article

Introduced Species of Cedar and Larch in the Climate Conditions of the Kola Arctic Region

Ludmila G. Isaeva[✉], Candidate of Agriculture, Assoc. Prof., Senior Research Scientist; ResearcherID: [J-1791-2018](https://orcid.org/0000-0003-4636-112X), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4636-112X>

Vyacheslav V. Ershov, Junior Research Scientist; ResearcherID: [S-4439-2018](https://orcid.org/0000-0002-0455-724X), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0455-724X>

Gennadii P. Urbanavichus, Candidate of Geography, Senior Research Scientist; ResearcherID: [T-8260-2017](https://orcid.org/0000-0003-3222-5151), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3222-5151>

Eugene A. Borovichev, Candidate of Biology, Senior Research Scientist; ResearcherID: [U-9117-2017](https://orcid.org/0000-0002-7310-6872), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7310-6872>

Institute of North Industrial Ecology Problems of the Kola Science Centre of the RAS, ul. Akademgorodok, 14a, Apatity, Murmansk Region, 184209, Russian Federation; l.isaeva@ksc.ru[✉], slavo91@gmail.com, g.urbanavichus@ksc.ru, e.borovichev@ksc.ru

Received on April 23, 2021 / Approved after reviewing on August 03, 2021 / Accepted on August 08, 2021

Abstract. The purpose of this study was to investigate the history of growth of the introduced species *Pinus sibirica* Du Tour and *Larix sibirica* Ledeb. in the Murmansk region and their state in natural areas of preferential protection. The first finds of Siberian cedar in the Arctic region were recorded in 1911, and Siberian larch in 1925. In the 1930s and 1950s–1960s, these kinds of trees were extensively cultivated in the region. Many cedar and larch growth areas are protected as natural monuments of regional significance. Currently, there are eight natural monuments with Siberian cedar growing on the territory of the Murmansk region and seven natural monuments with Siberian larch. The condition of the trees in the territories under preferential protection and the Lapland State Natural Biosphere Reserve was studied in detail. The invasive species occupy a territory of about 70 ha. It was a complete or random enumeration of the trees and undergrowth with measurements of height and diameter. Siberian cedar ranged in height from 0.02 to 18.00 m, whereas Siberian larch was between 0.01 and 18.00 m. Cedar diameters varied from 0.3 to 31.7 cm, whereas larch diameters ranged from 0.4 to 38.3 cm. It is shown that coniferous introduced species are well acclimatized to the natural conditions of the Arctic, which increases the biodiversity of ecosystems and aesthetic perception. *Pinus sibirica* Du Tour and *Larix sibirica* Ledeb. fructify in the conditions of the Kola Arctic region that is a sign of a natural regeneration. It is recommended to monitor the conditions of the plantations on a regular basis in order to provide appropriate care. With the inclusion of plots with the growth of the studied species in natural areas of preferential protection, it is necessary to study their condition, location, accessibility, and targeted application. Evaluation of the effectiveness of existing forest management system will allow a more rational approach to the conservation of valuable cedar and larch tree species in the Arctic region.

Keywords: Siberian pine, Siberian larch, adaptation, coniferous introduced species, condition of introduced species, Murmansk region, natural areas of preferential protection



Acknowledgements: The work was carried out within the framework of the State Assignment "Biodiversity and Multifunctionality of Terrestrial Ecosystems in the Euro-Arctic Region", FMEZ-2022-0021 (R&D No. 122022400120-2).

For citation: Isaeva L.G., Ershov V.V., Urbanavichus G.P., Borovichev E.A. Introduced Species of Cedar and Larch in the Climate Conditions of the Kola Arctic Region. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2023, no. 4, pp. 41–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2023-4-41-57>

Введение

Мурманская область почти полностью расположена севернее Полярного круга, но влияние Северо-Атлантического теплого течения определяет мягкость климата [29] и развитие бореальных типов растительности [22]. Основные лесообразующие породы – ель *Picea obovata* Ledeb., сосна *Pinus sylvestris* L. и береза *Betula pendula* Roth. Лиственница сибирская *Larix sibirica* и сосна сибирская *Pinus sibirica* в Мурманской области являются хвойными интродуцентами. В связи с этим изучение аспектов интродукции сосны сибирской и лиственницы сибирской в регионе актуально. Сам факт существования и хорошего развития сибирского кедра и лиственницы в условиях Заполярья, в местах, удаленных от естественного ареала, представляет большой практический и теоретический интерес.

Лесная интродукция способствует эволюции вида, расширяет ареал его распространения, обогащает видовой состав лесных фитоценозов. В 30-е гг., конце 50-х и начале 60-х гг. прошлого столетия интродукция древесных пород была признана задачей народохозяйственного уровня [6].

Сосна сибирская кедровая (кедр сибирский) *Pinus sibirica* DuRoi с ареалом в восточной части Европейской России, на Урале, в Сибири образует леса, выполняющие важную экосистемную роль. Благодаря совокупности полезных свойств кедр сибирский является одним из старейших интродуцентов в европейской части России [1] и северных странах [30, 35, 36, 42, 44]. Интродукция сосны сибирской за пределы ареала увеличивает биоразнообразие экосистем, с учетом ее декоративности и орехоносного значения позволяет существенно расширить список лесных пользований [6, 7, 24]. Важные биологические особенности сосны сибирской – зимостойкость, дымоустойчивость, высокие адаптивные возможности [9]. Данный вид древесной породы относится к теневыносливым, значительно превосходя сосну обыкновенную. Вид предпочитает суглинистые и супесчаные, достаточно увлажненные, хорошо дренированные плодородные почвы.

Лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb. естественно произрастает в основном в Сибири и на Дальнем Востоке, встречается на Урале и северо-востоке Европейской России [8]. На Европейском Севере России естественные лиственничники произрастают в Архангельской, Вологодской областях, Республиках Коми и Карелии [12, 13, 27, 31]. По данным палеоботанических исследований, в раннем голоцене лиственница была распространена как в европейской части России, так и в Финляндии и Швеции [36–38, 45]. Лиственница сибирская, выращенная из семян, завезенных из России, активно культивируется в Финляндии [39]. Это светолюбивая древесная порода. Лиственница образует редкостойные светлые леса, чистые и смешанные насаждения, легко переносит суровые условия, на севере ее ареал простирается до тундры, а в горах поднимается до верхней границы леса. Древесина лиственницы сибирской высоко ценится и имеет практическое применение в народном хозяйстве не только в России, но и за рубежом [32, 40–42]. В Финляндии лиственница считается эквивалентной

сосне шотландской по устойчивости к гниению [43]. Лиственница часто используется в озеленении северных городов и населенных пунктов [4, 5].

Цель работы – обзор истории создания лесных культур сосны сибирской и лиственницы сибирской на территории Мурманской области и выполнение инвентаризации этих экзотов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили сосна сибирская и лиственница сибирская искусственного происхождения на территории Мурманской области. Осуществлен обзор истории создания лесных культур данных пород, их распространение в регионе.

Полевые исследования состояния древесных пород выполнены на землях ООПТ: 9 памятников природы (ПП) регионального значения и Лапландского государственного природного биосферного заповедника (табл. 1, см. рисунок). Лапландский природный заповедник образован в 1930 г. Ботанические лесные ПП были созданы решением Мурманского облисполкома № 537 от 24.12.1980 г. и № 24 от 15.01.1986 г. как успешный опыт внедрения древесных пород, нехарактерных для Кольского полуострова и имеющих большое значение в условиях Заполярья.

При обследовании участков с произрастанием сибирского кедра и лиственницы сибирской сделан сплошной или выборочный пересчет деревьев и подростов с измерением высоты и диаметра (на высоте 1,3 м) стандартными методами. Рассчитывая средние показатели, учитывали только живые растения.

Результаты исследования и их обсуждение

Кедр сибирский. Первые сведения о произрастании сибирского кедра в мурманском Заполярье были опубликованы русским геоботаником Р. Поле в 1913 г., кедры обнаружены на границе с Норвегией, в тундре у местечка Борис и Глеб. Летом 1911 г. молодые кедры найдены рядом с д. Кандалакшей, на безлесной вершине г. Крестовой [9]. В 1926 г. кедры обнаружены в окрестностях г. Колы [18]. Г.И. Нестерчук [20] также сообщает о произрастании кедров у г. Колы (южный склон холма восточного берега Кольского залива), по его предположению, вид был случайно занесен человеком примерно в 1850-х гг., когда военные суда стали заходить в Кольский залив.

Учитывая неприхотливость сибирского кедра к полярным условиям и в целях обогащения обедненной флоры Мурманского Заполярья в конце 1920-х гг. организован посев кедра сибирского в некоторых лесных массивах лесничеств Нотозерного (г. Кола), Имандровского (железнодорожная станция Хибины) и Кандалакшского (железнодорожная станция Кандалакша) [20]. В районе железнодорожной станции Хибины с 1923 до 1970-х гг. находилась Полярная опытная станция (ПОСВИР), рядом с центральной усадьбой станции в 1930-х гг. располагалось Имандровское лесничество. Вероятно, лесничество имело питомник древесно-кустарниковых пород, где выращивались кедры и лиственницы из семян, полученных из Сибири [15], затем саженцы этих древесных пород высаживали в районе расположения опытной станции и у подножия горного массива Хибины. Об этих кедрах сообщает также И.К. Тихомиров [23]. В настоящее время возле домов и вдоль основной дороги ст. Хибины произрастают «старовозрастные» кедры с диаметром ствола более 30 см.

Таблица 1

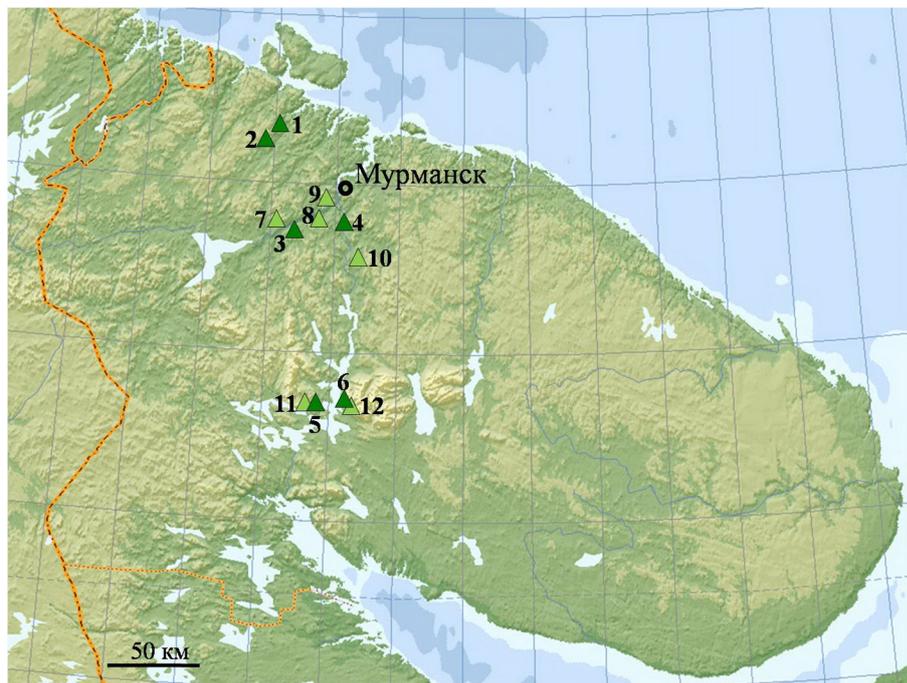
Особо охраняемые природные территории с посевами кедра и лиственницы
The natural areas under preferential protection of cedar and larch

№	ООПТ, лесничество	Площадь, га	Год		Назначение ООПТ	Кол-во экзотов, шт.	Год учета
			посева	создания ООПТ			
1	ПП «Кедры на реке Западная Лица», Тулумское участковое лесничество	3,0	1944	1980	Уникальное научное, учебно-просветитель- ное, культурно-историческое значение	>100	2019
2	ПП «Кедры урочища Окуневое», территория Госземфонда (нелесные земли)	20,0	1944*		Уникальное научное, культурно-историческое значение	>50	
3	ПП «Кедры лесного кордона Кривец», Мурманское участковое лесничество	2,0	1958	1986	Селекционное, научно-просветительское, рекреационное значение	> 1500	2019
4	ПП «Участок кедра искусственного происхождения», Пригородное участковое лесничество	0,4	1955	1986	Научное, учебно-просветительское, рекреационное значение	> 500	
5	Кедр сибирский на территории Лапландского заповедника	1,6	1956	1930	Научное, познавательное, эколого-просветительское значение	>700	1996
6	Кедр сибирский на территории Лапландского заповедника	0,4				1997	
7	ПП «Кедры и лиственницы возле станции Хибинь», Кировское участковое лесничество	2,0	1932– 1935	1980	Научно-познавательное, учебно- просветительское, средообразующее, рекреационное значение	28	2017

Окончание табл. 1

№	ООПТ, лесничество	Площадь, га	Год		Назначение ООПТ	Кол-во экзотов, шт.	Год учета
			посева	создания ООПТ			
8	ПП «Лиственницы Нижне-Тулумского водохранилища», Мурманское участковое лесничество	4,0	1953		Селекционное, научно-просветительское, рекреационное значение	> 1500	2019
9	ПП «Участок лесных культур лиственницы сибирской», Пригородное участковое лесничество, р-н аэропорта г. Мурманска	5,6	1954	1986	Научное, культурно-историческое, рекреационное значение	> 1000	
10	ПП «Участок лиственницы сибирской искусственного происхождения», Тулумское участковое лесничество	0,9	1966		Научное, учебно-просветительское, рекреационное значение	> 80	
11	ПП «Лиственничная роща Тайболь», Тайбольское участковое лесничество	2,0	1932	1980	Селекционное, научно-просветительское, рекреационное значение	> 700	1997
12	Лиственница сибирская на территории Лапландского заповедника	0,4	1938	1930	Научное, познавательное, эколого-просветительское значение	> 40	

* Предполагаемая дата начала произрастания кедра сибирского.



Расположение ООПТ с лесными культурами кедра и лиственницы
(номера ООПТ соответствуют номерам в табл. 1)

Location of Specially Protected Natural Territories (SPNT) with cedar and larch
forest crops (SPNT numeration corresponds to the numeration in tabl. 1)

Известно, что в 1950–1960-х гг. по всей Мурманской области на общей площади 500 га, на гарях и вырубках, кедр сибирский высаживался лесхозами как вид-интродуцент [15]. В настоящее время многие участки произрастания кедра сибирского искусственного происхождения включены в лесные ботанические ПП регионального значения.

Самый северо-западный участок с кедром сибирским выявлен в Печенгском районе, на смежной с государственным природным заповедником «Пасвик» территории (п. Раякоски и в окрестностях п. Янискоски), где обнаружено 2 дерева кедра сибирского, высотой около 2 м [14], а самый северный – ПП «Кедры Западной Лицы». Самая восточная точка посадок кедра в Мурманской области находится в районе р. Кульйок – северного притока Поноя, на 137 км 509-й стройки Министерства внутренних дел 1950-х гг. железной дороги Титан–Йоканьга [15]. Н.С. Парфентьева [21] и Е.Г. Воробьева [3] дают описание местонахождений кедров в южной части региона – на островах Кандалакшского залива Белого моря: о. Головин (обнаружен в 1937 г.), о. Лодейный, о. Вороний, о. Куричек (пробный посев 1956 г.), также были найдены единичные кедровые в 1970-х гг. на о. Большом Седловатом в Порьей губе и на Ковдском полуострове. Отдельная информация о местонахождении и состоянии некоторых деревьев сибирского кедра в Мурманской области содержится в работах Т.П. Некрасовой [19], Е.А. Черкизова [28], М.Л. Раменской [22], Л.А. Казакова [11].

В 2017 и 2019 гг. нами были проведены научно-исследовательские работы по инвентаризации кедра сибирского на территории ПП. Результаты сведены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика таксационных показателей кедров сибирского и лиственницы сибирской на ООПТ
 Characteristics of Siberian cedar and Siberian larch taxation indicators in SPNT

ООПТ	Состав древостоя	Возраст (в год учета), лет	Кол-во учетных деревьев, шт.	Среднее	
				минимум-максимум	диаметр, см
<i>Кедр сибирский</i>					
ПП «Кедр на реке Западная Лица»	9Б1С+К	75	82	$9,9 \pm 0,36$	$15,9 \pm 0,79$
				3,2–16,0	4,8–31,3
ПП «Кедр урочища Окуневое»	10Б+К ед. С	61	31	$9,0 \pm 0,58$	$16,7 \pm 1,33$
				5,0–18,0	4,5–31,7
ПП «Кедр лесного кордона Кривец»	5К3С2Б ед. Е	64	110	$7,5 \pm 0,36$	$9,0 \pm 0,50$
				0,5–16,0	0,26–21,4
ПП «Участок кедр искусственного происхождения»	7С3Б+Е	63	132	$9,7 \pm 0,27$	$9,4 \pm 0,30$
				2,2–16,0	1,2–18,0
Кедр сибирский на территории Лапландского заповедника	5С2К3Б	~ 85	670	$0,7 \pm 2,08$	$4,9 \pm 0,12^*$
				0,8–3,6	0,8–20,0
Кедр сибирский на территории Лапландского заповедника	4С2Е2К2Б	66	383	$1,1 \pm 3,71$	$7,3 \pm 0,21^*$
				0,2–4,5	1,0–27,0
ПП «Кедр и лиственницы возле станции Хибинь»	2К1Ли4С2Ос1Б	65	28	$10,5 \pm 0,52$	$16,1 \pm 1,13$
				3,3–14,5	3,0–26,0
<i>Лиственница сибирская</i>					
ПП «Лиственницы Нижне-Туломского водохранилища»	7Ли3С+Б	66	100	$12,2 \pm 0,26$	$15,6 \pm 0,53$
				4,5–16,0	3,2–27,9
ПП «Участок лесных культур лиственницы сибирской»	8Ли2С+Б	65	124	$10,6 \pm 0,38$	$14,1 \pm 0,71$
				0,85–17,5	0,4–28,8

Окончание табл. 2

ООПТ	Состав древостоя	Возраст (в год учета), лет	Кол-во учетных деревьев, шт.	Среднее минимум–максимум	
				высота, м	диаметр, см
ПП «Участок лиственницы сибирской искусственного происхождения»	7Б2Лп1С ед. Е	53	83	$8,2 \pm 0,41$	$10,1 \pm 0,76$
				1,3–15,0	0,4–26,2
ПП «Лиственничная роща Тайболы»	9Лп1С+Б	87	250	$11,5 \pm 0,20$	$15,9 \pm 0,45$
				5,0–17,0	4,5–37,9
Лиственница сибирская на территории Лапландского заповедника	7Лп2С1Б	59	28	$12,7 \pm 0,40$	$19,3 \pm 0,75$
				7,0–15,0	10,0–24,0
		самосев	6	$2,4 \pm 0,48$	$5,0 \pm 1,01$
				1,3–4,5	3,0–8,0
		самосев	16	$0,4 \pm 0,05$	–**
				0,11–0,9	
ПП «Кедры и лиственницы возле станции Хибинь»	2К1Лц4С2Ос1Б	~ 85	4	$15,6 \pm 0,80$	$31,5 \pm 4,57$
				14,5–18,0	18,6–38,3
		самосев	16	$3,7 \pm 0,55$	$2,5 \pm 0,55$
				1,4–8,5	0,2–6,7
			95	$0,3 \pm 0,03$	–
				0,01–1,2	

* Окружность у шейки корня. ** Измерения не проведены.

ПП «Кедры Западной Лицы», «Кедры урочища Окуневое». Участки с сибирским кедром на данных территориях представляют особую природную и историческую ценность. В газете «Правда» от 25 января 1970 г. корреспондент М. Битюцкий в статье «Растут в Заполярье кедры» сообщает, что на Богатырь-горе (вблизи Кольского залива) на сопках, скалах и валунах растет более 100 деревьев сибирского кедра [9]. В апреле–мае 1944 г. кедры на площадях этих ПП выросли из орешков, оброненных советскими солдатами Сибирской дивизии. До сих пор сохранились созданные военными укрытия, рядом с которыми растут кедры. Л.И. Крестьяшин [16] называет это место самой северной территорией произрастания кедра сибирского в европейской части России. Кедры располагаются куртинами и одиночно. В настоящее время возраст крупных кедров составляет 75–76 лет. Некоторые деревья плодоносят. Максимальный диаметр кедров – 31,7 см, максимальная высота – 18 м. В результате произрастания в суровых климатических условиях 22 % кедров имеют морозобойные трещины ствола.

ПП «Кедры лесного кордона Кривец». Сосна сибирская здесь растет рядами. Самые крупные деревья кедра имеют диаметр от 18,5 до 21,4 см, высоту – от 14 до 16 м. В одном посадочном месте (гнезде) располагается от 1 до 6 деревьев. Факт произрастания в одном гнезде нескольких кедров различной высоты и диаметра (обычно 1–2 крупных и несколько мелких) можно объяснить тем, что семена (орешки) при посеве закладывались в землю без предварительной стратификации. Кроме того, семена сибирского кедра обладают свойством длительного семенного покоя. Также отмечено, что у сибирского кедра могут укореняться нижние ветки [9], т. е. возможно размножение вегетативным путем. Некоторые кедры плодоносят.

ПП «Участок кедра искусственного происхождения». Посев семян кедра был осуществлен на старой гари (пожар 1925 г.) рядами в площадки размером 1×1 м. Диаметр крупных деревьев кедра варьирует от 14 до 18 см, высота – от 10,5 до 16 м. Кедр плодоносит. В одном посадочном месте располагается от 1 до 10 кедров. Маленькие кедры, которые растут в одном гнезде с большими кедром, в основном засохли или усыхают в результате угнетения, происходит естественный отпад и формирование древостоя.

Кедр сибирский на территории Лапландского заповедника. Лесокультурные работы (посев семян кедра сибирского) на территории заповедника, по материалам «Летописи природы», проводились в 1939–1940 гг. сотрудниками заповедника и в 1955–1956 гг. – Лапландским лесничеством. Первые посевы кедра (1939–1940 гг.), выполненные по гари в долинах рр. Нявка и Чуна, не выжили, сеянцы погибли. В 1955–1956 гг. сосна сибирская была посеяна гнездовым способом на 2 участках площадью 1,6 и 0,4 га на южном склоне старой гари, размещение культур кедра 3×3 и 4×4 м соответственно. Лесные культуры обследованы в 1996–1997 гг. Учтено 670 (на площади 1,6 га) и 383 (0,4 га) живых кедров, высота которых варьировала от 8 до 355 см и от 2 до 450 см соответственно. Разницу по высоте можно объяснить посевом нестратифицированных семян, а также вегетативным размножением за счет укоренения нижних веток [3, 9].

ПП «Кедры и лиственницы возле станции Хибин». Сеянцы кедра и лиственницы были высажены в предгорье Хибин примерно в 1933–1935 гг. [15, 17, 23]. На момент создания ПП на площади 2 га произрастало 28 кедров.

В 2017 г. учтено 28 кедров (высотой от 3,3 до 14,5 м с диаметром ствола от 3 до 26 см). Кедр сибирский на территории ПП плодоносит (53,7 % от общего числа кедров на площади). Данный ПП часто посещается туристами и местным населением, имеет рекреационную нагрузку.

По результатам исследования кедр сибирского на 6 ООПТ можем сделать вывод, что состояние кедров удовлетворительное. Кедры, выросшие из семян на самой северной границе Кольского Заполярья, в настоящее время имеют возраст 77–78 лет. Идет формирование кедровников, почти на всех ООПТ кедр плодоносят. Семена кедр сибирского в условиях Крайнего Севера могут прорасти через десятки лет нахождения в почве. Также возможно вегетативное размножение кедр через укоренение нижних ветвей. Следует отметить, что многие жители региона высаживают на своих земельных участках кедр сибирский.

Лиственница сибирская. Первое упоминание о лиственнице на Кольском полуострове относится к 1925 г., когда лиственница высотой 3,5 м была найдена на юго-восточном побережье Кольского полуострова в месте под названием Вороньи сопки около с. Сосновка [27]. По современным данным эта лиственница засохла [34].

Первые культуры лиственницы на Кольском полуострове созданы в 1930-х гг. и представляли собой небольшие плантации вдоль железной дороги Санкт-Петербург–Мурманск. Семена лиственницы завозили в Мурманскую область из Сибири и с Дальнего Востока. Лиственницу стали планомерно высевать в разных частях Мурманской области, чтобы изучить приживаемость растения в европейской части России [25]. Имандровское лесничество, о котором было сказано выше, возможно, наравне с семенами кедр сибирского располагало семенами лиственницы: возле домов и вдоль основной дороги станции Хибинь сегодня произрастают «старовозрастные» лиственницы с диаметром ствола более 30 см. В 1950–1960-х гг. по всей Мурманской области на гари и вырубке лесхозами интродуцировалась лиственница сибирская – на 2000 га [15].

В настоящее время многие участки произрастания лиственницы сибирской искусственного происхождения, как и участки кедр сибирского, включены в лесные ботанические памятники природы регионального значения.

На восточном побережье Кольского полуострова в елово-березовом лесу около д. Пялица в 2015 г. обнаружена лиственница *Larix archangelica* P. Lawson высотой 9–10 м. Произрастание данной лиственницы на этом участке вызывает много вопросов [34]. Исследования лиственницы в Мурманской области также проведены нами в 2017 и 2019 гг. (табл. 2).

ПП «Лиственничная роща Тайболы». Данный ПП – один из первых опытов интродукции лиственницы сибирской в Мурманской области. Семена лиственницы были посеяны в 1932 г., в настоящее время образовалась лиственничная роща на площади 1,0 га [17]. При обследовании ПП в 2019 г. выявлено, что средний диаметр лиственниц составил 15,9 см, средняя высота – 11,5 м. Диаметр лиственниц варьирует от 4,5 до 37,9 см, высота – от 5,0 до 17,0 м. Средний диаметр самых крупных деревьев лиственницы – 24,0 см (от 18,0 до 37,9 см), средняя высота – 15,0 м (от 13,5 до 17 м). Все крупные лиственницы в хорошем состоянии, характеризуются как здоровые. Лиственницы растут рядами, более 700 шт., хорошо плодоносят, на территории ПП и рядом с ним много самосева, мелкого подростка лиственницы высотой от 3 до 40 см.

ПП «Лиственницы Нижне-Тулумского водохранилища». Посев семян лиственницы выполнен в 1953 г. на площади 4 га [17]. Обследованием 2019 г. выявлено, что средний диаметр лиственниц составил 15,6 см, средняя высота – 12,2 м. Диаметр варьирует от 3,2 до 27,9 см, высота – от 4,5 до 16,0 м. У крупных деревьев диаметр – от 18,5 до 27,9 см (среднее – 20,8 см), высота – от 14 до 15 м (среднее – 14,4 м). Лиственницы растут плотными, сильно загущенными рядами. Более 58 % лиственниц находятся в ослабленном состоянии в результате плотного расположения в рядах и междурядьях. Лиственница хорошо плодоносит, много самосева, в некоторых местах междурядья плотно заросли подростом лиственницы, который в результате загущенности находится большей частью в угнетенном и погибающем состоянии, характеризуется как мелкий и сломанный, его высота – до 2 м. Кроме лиственницы в подросте присутствуют сосна, ель и береза. Территория ПП – единственное место в регионе, где встречается редкий, внесенный в Красные книги Кировской, Челябинской, Свердловской областей, Пермского края, Республики Удмуртия [2] гриб *Boletinus asiaticus* Singer. Вероятно, споры гриба попали вместе с семенами лиственницы и в настоящее время гриб растет в северных условиях в искусственно созданном лиственничном лесу. В Финляндии гриб также отмечен как редкий микоризный вид под интродуцированной *Larix sibirica* [33].

ПП «Участок лесных культур лиственницы сибирской». Лиственницы растут рядами, хорошо плодоносят, идет активное естественное возобновление. Среди лиственничного древостоя встречаются крупные лиственницы от 18 до 28,8 см в диаметре, высотой до 17,7 м. В настоящее время ПП находится вблизи аэропорта г. Мурманска и проезд на данную территорию запрещен.

ПП «Участок лиственницы сибирской искусственного происхождения». Лиственницы распределены по площади хаотично. Крупные деревья имеют диаметр от 17,2 до 26,2 см, высоту – от 11 до 15 м. ПП в настоящее время находится в окрестностях г. Колы, рядом строится линия электропередачи, коттеджи, на территории ПП много троп.

Лиственница сибирская на территории Лапландского заповедника. На территории заповедника семена лиственницы сибирской были высеяны в 1938 г. в дендрологическом питомнике (площадь – 0,4 га) [10]. В 1997 г. в питомнике росли 28 крупных лиственниц, диаметром от 8 до 24 см. В условиях заповедника взрослые особи лиственницы сибирской обильно плодоносят, но семена имеют низкую всхожесть и возможность семенного размножения небольшая. Высота подроста лиственницы (самосев) составляла в 1997 г. от 11 до 90 см [10]. В настоящее время многие из этих сеянцев погибли, живых сеянцев осталось примерно 10–20 %. Всходы почти сразу погибают из-за неблагоприятных условий произрастания (захламливаемость сухими опавшими ветками, зарастание территории питомника ивой и др.) и новые почти не появляются или по истечении некоторого времени усыхают. Наблюдения за состоянием деревьев, появлением сеянцев и их ростом не проводятся. Дендропитомник посещают туристы. Обследование состояния лиственниц не выполнялось с 1997 г. Важно сделать повторное обследование состояния интродуцентов.

ПП «Кедры и лиственницы возле станции Хибинь». Сеянцы лиственницы были высажены около 1933–1935 гг. На момент создания ПП здесь произрастало 5 экземпляров лиственницы. В 2017 г. описано 3 крупных лиственницы, высотой

от 15 до 18 м, диаметром от 18,6 до 38,3 см, и 1 лиственница высотой 14,5 м и диаметром 18,6 см, а также 111 экз. подроста (самосев), высотой от 1 см до 8,5 м.

В настоящее время участки с произрастанием лиственницы сибирской находятся в основном в центральной и западной части Мурманской области. Лиственница сибирская хорошо акклиматизировалась и прижилась в Мурманской области, на участках с произрастанием этого интродуцента сформировались лиственничники, активно идет естественное возобновление. Лиственница в регионе высажена в городах и населенных пунктах для озеленения, вдоль автомобильных и железных дорог, в природных условиях при создании лесных культур [4, 11, 26 и др.]. Частное культивирование лиственницы незначительно, хотя многие жители региона высаживают на своих загородных участках лиственницу сибирскую.

Кедр сибирский. Лиственница сибирская.

Возникает вопрос об эффективности и использовании существующих ПП и выполнении ими функций с точки зрения научно-познавательной, исторической ценности, ознакомления с опытом создания лесных культур из интродуцентов и т. д. Как выяснилось в ходе исследования, не все ПП соответствуют целям, определенным при их создании. Например, вокруг ПП идет активное строительство коттеджей и линий электропередач, ценные деревья вырубаются («Участок лиственницы сибирской искусственного происхождения») или за лесными культурами нет ухода и, как следствие, насаждение сильно загущено, идет усыхание древостоя («Лиственницы Нижне-Тулумского водохранилища»). Некоторые ПП находятся далеко от основных дорог или в настоящее время проезд к этим территориям запрещен, поэтому возникают трудности с их посещением («Участок кедра искусственного происхождения», «Участок лесных культур лиственницы сибирской»).

Заключение

Исследование интродукции сосны сибирской (кедра сибирского) и лиственницы сибирской в Мурманской области показало, что эти древесные породы успешно акклиматизировались в условиях Заполярья и при благоприятных для них условиях произрастания вносят разнообразие в ландшафт региона.

В условиях Кольского Заполярья на небольших территориях сформированы новые типы растительных сообществ – кедровники и лиственничники. Кедр сибирский и лиственница сибирская плодоносят, идет естественное возобновление. Установлено, что семена кедра сибирского в условиях Крайнего Севера могут прорасти после нахождения в почве в течение десятков лет. Также возможно вегетативное размножение кедра через укоренение нижних ветвей.

При создании лесных памятников природы из лесных культур-интродуцентов необходимо чаще проводить оценку состояния древесных пород, соответствующий уход и следить за степенью соответствия целей создания особо охраняемой природной территории ее использованию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Ageev A.B. Уникальность кедра сибирского и проблема сохранения его как биологического вида // Лесн. бюл. 2007. № 3. С. 22–25.

Ageev A.B. The Uniqueness of Siberian Cedar and the Problem of Preserving It as a Biological Species. *Lesnoi byulleten*, 2007, no. 3, pp. 22–25. (In Russ.).

2. Агеев Д.В., Бульонкова Т.М. Масленок азиатский (*Suillus asiaticus*) // Грибы Сибири. Режим доступа: <https://mycology.su/suillus-asiaticus.html> (дата обращения: 18.06.21).
Ageev D.V., Bulonkova T.M. Asian Oiler (*Suillus asiaticus*). *Mushrooms of Siberia*. Website.
3. Воробьева Е.Г. О произрастании кедра сибирского на островах Кандалакшского залива // Флора и растительность заповедников РСФСР: сб. науч. тр. М., 1981. С. 133–139.
Vorobyeva E.G. On the Growth of Siberian Stone Pine on the Islands of the Kandalaksha Bay. *Flora i rastitel'nost' zapovednikov RSFSR* = Flora and Vegetation of the Reserves of the RSFSR. Moscow, 1981, pp. 133–139. (In Russ.).
4. Гонтарь О.Б., Жиров В.К., Казаков Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Зеленое строительство в городах Мурманской области. Апатиты: Кольск. НЦ РАН, 2010. 292 с.
Gontar O.B., Zhiron V.K., Kazakov L.A., Svyatkovskaya E.A., Trostenyuk N.N. *Amenity Planting in the Towns of the Murmansk Region*. Apatity, Kola SC RAS Publ., 2010. 292 p. (In Russ.).
5. Грибов С.Е., Карбасников А.А., Карбасникова Е.Б., Корчагов С.А. Оценка перспективности использования лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в озеленении г. Вологды // Изв. вузов. Лесн. журн. 2017. № 2. С. 95–106.
Gribov S.E., Karbasnikov A.A., Karbasnikova E.B., Korchagov S.A. Prospective Assessment of Siberian Larch (*Larix sibirica*) in the Landscaping of the City of Vologda. *Lesnoy Zhurnal* = Russian Forestry Journal, 2017, no. 2, pp. 95–106. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2017.2.95>
6. Дроздов И.И. Интродукция ценного лесообразователя // Лесн. вестн. 1998. № 3. С. 99–103.
Drozdov I.I. Introduction of Valuable Forest-Forming Species. *Lesnoj vestnik*, 1998, no. 3, pp. 99–103. (In Russ.).
7. Дроздов И.И. Интродукция кедр сибирского в европейскую часть лесной зоны России. М.: ВНИИЦлесресурс, 1999. № 3-4. 31 с.
Drozdov I.I. *Introduction of Siberian Cedar to the European Part of the Russian Forest Zone*. Moscow, Russian National Research and Information Centre for Forest Resources Publ., 1999, no. 3-4. 31 p. (In Russ.).
8. Дылис Н.В. Лиственница. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 96 с.
Dylis N.V. *Larch*. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1981. 96 p. (In Russ.).
9. Игнатенко М.М. Сибирский кедр (биология, интродукция, культура) / отв. ред. Н.В. Ловелиус. М.: Наука, 1988. 160 с.
Ignatenko M.M. *Siberian Cedar (Biology, Adaptation, Cultivation)*. Ed by N.V. Lovelius. Moscow, Nauka Publ., 1988. 160 p. (In Russ.).
10. Исаева Л.Г. Хвойные интродуценты Лапландского заповедника // Проблемы сохранения биоразнообразия в наземных и морских экосистемах Севера: материалы науч. сессии. Апатиты. Кольск. НЦ РАН, 2001. С. 54–56.
Isaeva L.G. Coniferous Introducents of the Lapland Reserve. *Problems of Biodiversity Conservation in Terrestrial and Marine Ecosystems of the North: Proceedings of the Scientific Session*. Apatity, Kola SC RAS Publ., 2001, pp. 54–56. (In Russ.).
11. Казаков Л.А. Интродукция хвойных в Субарктику. СПб.: Наука, 1993. 145 с.
Kazakov L.A. *Introduction of Conifers into the Subarctic*. Saint Petersburg, Nauka Publ., 1993. 145 p. (In Russ.).
12. Карбасников А.А. Лесоводственно-биологические особенности роста и развития лиственницы в условиях Вологодской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Вологда–Молочное, 2018. 23 с.
Karbasnikov A.A. *Forest-Biological Characteristics of Growth and Development of Larch in Conditions of the Vologda Region*: Cand. Agric. Sci. Diss. Abs. Vologda, 2018. 23 p. (In Russ.).

13. Кищенко И.Т. Лиственница сибирская на западной границе ареала // Принципы экологии. 2015. Т. 4, № 2(14). С. 56–65. Режим доступа: <https://ecopri.ru/> (дата обращения: 01.06.21).

Kishchenko I.T. Siberian Larch at the Western Edge of Its Area. *Principy ekologii* = Principles of the Ecology, 2015, vol. 4, no. 2(14), pp. 55–65. (In Russ.). <https://doi.org/10.15393/j1.art.2015.4142>

14. Кравченко А.В. Сосудистые растения заповедника «Пасвик» и смежной территории Мурманской области. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2020. 281 с.

Kravchenko A.V. *Vascular Plants of the Pasvik Nature Reserve and the Adjacent Territory of the Murmansk Region*. Petrozavodsk, KarRS RAS Publ., 2020. 281 p. (In Russ.).

15. Красоткин И.С. Роща Эйхфельда – уже не памятник природы? // Тиетта. 2016. № 4(38). С. 43–46.

Krasotkin I.S. The Eichfeld Grove – not a Natural Monument Anymore? *Tietta*, 2016, no. 4(38), pp. 43–46. (In Russ.).

16. Крестьяшин Л.И. Рост кедр сибирского на Кольском полуострове // Вопр. лесоустройства, таксации и экономики лесного хозяйства. Л.: ЛенНИИЛХ, 1973. С. 178–188.

Krestjashin L.I. Growth of Siberian Cedar on the Kola Peninsula. *Questions of Forest Management, Taxation and Forestry Economics*. Leningrad, LenNIILH Publ., 1973. pp. 178–188. (In Russ.).

17. Крючков В.В., Кондратович И.И., Андреев Г.Н. Красная книга экосистем Кольского Севера / отв. ред. В.В. Никонов. 2-е изд. расш. и доп. Апатиты: Кольск. фил. АН СССР, 1988. 101 с.

Kryuchkov V.V., Kondratovich I.I., Andreyev G.N. *The Red Book of Ecosystems of the Kola North*. Ed by V.V. Nikonov. Apatity, 1988. 101 p. (In Russ.).

18. Недригайлов С.Н. Кедр на Кольском полуострове // Природа. 1949. № 2. С. 131–132.

Nedrigajlov S.N. Cedar on the Kola Peninsula. *Priroda*, 1949, no. 2, pp. 131–132. (In Russ.).

19. Некрасова Т.П. Новое местонахождение кедр на Кольском полуострове // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1949. Т. 81, вып. 5. С. 548.

Nekrasova T.P. A New Location of Cedar on the Kola Peninsula. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva* = Proceedings of the All-Union Geographical Society, 1949, vol. 81, iss. 5, pp. 548. (In Russ.).

20. Нестерчук Г.И. Сибирский кедр на Кольском полуострове // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1931. Т. 27, вып. 3. С. 657–672.

Nesterchuk G.I. Siberian Cedar on the Kola Peninsula. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 1931, vol. 27, iss. 3, pp. 657–672. (In Russ.).

21. Парфентьева Н.С. О кедрях, произрастающих на островах Кандалакшского залива Белого моря // Вестн. МГУ. Сер.: Биол., почвовед., геол. и геогр. 1959. № 3. С. 67–69.

Parfentyeva N.S. On Cedars Growing on the Islands of the Kandalaksha Bay of the White Sea. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya: Biol., pochvoved., geol. i geogr.* = MSU Vestnik. Series: Biology, Pedology, Geology and Geography, 1959, no. 3, pp. 67–69. (In Russ.).

22. Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 216 с.

Ramenskaya M.L. *Analysis of the Flora of the Murmansk Region and Karelia*. Leningrad, Nauka Publ., 1983. 216 p. (In Russ.).

23. Тихомиров И.К. Сибирский кедр на Кольском полуострове // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1942. Т. 81, вып. 2. С. 560.

Tikhomirov I.K. Siberian Cedar on the Kola Peninsula. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva* = Proceedings of the All-Union Geographical Society, 1942, vol. 81, iss. 2, pp. 560. (In Russ.).

24. Хамитов Р.С. Интродукция сосны кедровой сибирской на генетико-селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской равнины: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Вологда, 2015. 41 с.

Khamitov R.S. *Introduction of Siberian Pine on Genetic and Selective Basis in the Taiga Zone of the East European Plain*: Doct. Agric. Sci. Diss. Abs. Vologda, 2015. 41 p. (In Russ.).

25. Цветков В.Ф., Сизов И.И. Использование интродуцируемых древесных пород при лесовосстановлении на Кольском полуострове // Вопросы интродукции хозяйственно-ценных древесных пород на Европейский Север. Архангельск: АИЛиЛХ, 1989. С. 131–143.

Tsvetkov V.F., Sizov I.I. Use of Introduced Tree Species in Reforestation on the Kola Peninsula. *Issues of Introduction of Economically Valuable Tree Species to the European North*. Arkhangelsk, AFFCI Publ., 1989, pp. 131–143. (In Russ.).

26. Цветков В.Ф., Черкизов Е.А. Использование интродуцентов при рекультивации земель, нарушенных воздействием промвыбросов на Кольском полуострове // Вопросы интродукции хозяйственно-ценных древесных пород на Европейский Север. Архангельск: АИЛиЛХ, 1989. С. 144–148.

Tsvetkov V.F., Cherkizov E.A. The Use of Introducents in the Reclamation of Land Affected by Industrial Pollution on the Kola Peninsula. *Issues of Introduction of Economically Valuable Tree Species to the European North*. Arkhangelsk, AFFCI Publ., 1989, pp. 144–148. (In Russ.).

27. Цинзерлинг Ю.Д. О северо-западной границе сибирской лиственницы (*Larix sibirica* Ledb.) // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3: Геоботаника. 1933. Вып. 1. С. 87–97.

Tsinzerling Yu.D. On the North-Western Boundary of Siberian Larch (*Larix sibirica* Ledb.). *Proceedings of the Botanical Institute of the Academy of Sciences USSR. Series 3: Geobotany*. Saint Petersburg, 1933, iss. 1, pp. 87–97. (In Russ.).

28. Черкизов Е.А. Кедр сибирский на Кольском полуострове // Природа Заполярья и ее охрана. Вып. 1. Мурманск: Кн. изд-во, 1973. 55 с.

Cherkizov E.A. Siberian Cedar on the Kola Peninsula. *Priroda Zapolyar'ya i ee ohrana*. Vol. 1. Murmansk, Izdatel'stvo «Kniga» Publ., 1973. 55 p. (In Russ.).

29. Яковлев Б.А. Климат Мурманской области. Мурманск: Кн. изд-во, 1961. 180 с.
Yakovlev B.A. The Climate of the Murmansk Region. Murmansk, Izdatel'stvo «Kniga» Publ., 1961. 180 p. (In Russ.).

30. Farjon A.A. *Handbook of the World's Conifers*. Leiden, Boston, Brill Publ., 2010, vol. 2. 1111 p. <https://doi.org/10.1163/9789047430629>

31. Fedorkov A. Vitality and Height Growth of Two Larix Species and Provenances in a Field Trial Located in North-West Russia. *Silva Fennica*, 2014, vol. 48, no. 1, art. no. 1053. <https://doi.org/10.14214/sf.1053>

32. Hakkila P., Winter A. On the Properties of Larch Wood in Finland. *Communications Instituti Forestalis Fenniae*, 1973, vol. 79, no. 7, pp. 1–45.

33. Korhonen M. *Fuscoboletinus spectabilis*, *Euroopalleuusi tatti*, *Loytyi suomesta*. *Sienilehti*. 1991, vol. 43, no. 1, pp. 6–8.

34. Kozhin M.N., Sennikov A.N. The Russian Larch (*Larix archangelica*, Pinaceae) in the Kola Peninsula. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, 2016, vol. 92, pp. 79–91.

35. Krüssmann G. *Die Nadelgehölze*. Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey Publ., 1979, 264 p. (In German).

36. Kullman L. Palaeoecological, Biogeographical and Palaeoclimatological Implications of Early Holocene Immigration of *Larix sibirica* Ledeb. into the Scandes Mountains, Sweden. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 1988, vol. 7, no. 3, pp. 181–188. <https://doi.org/10.2307/2997373>

37. Kuosmanen N., Fang R., Bradshaw R. Role of Forest Fires in Holocene Stand-Scale Dynamics in the Unmanaged Taiga Forest of Northwestern Russia. *The Holocene*, 2014, vol. 24, no. 11, pp. 1503–1514. <https://doi.org/10.1177/0959683614544065>
38. Kuosmanen N., Seppä H., Reitalu T., Alenius T., Bradshaw R.H.W., Clear J.L., Filimonova L., Kuznetsov O., Zaretskaya N. Long-Term Forest Composition and Its Drivers in Taiga Forest in NW Russia. *Vegetation History and Archaeobotany*, 2016, vol. 25, no. 3, pp. 1–16. <https://doi.org/10.1007/s00334-015-0542-y>
39. Lukkarinen A.J. Growth Rhythm, Height Growth and Survival of Russian Larch (*Larix Mill.*) Provenances in Greenhouse and Field Conditions in Finland. *Dissertationes Forestales*, 2013, no. 160, pp. 1–43. <https://doi.org/10.14214/df.160>
40. Lukkarinen A.J., Ruotsalainen S., Nikkanen T., Peltola H. The Growth Rhythm and Height Growth of Seedlings of Siberian (*Larix sibirica* Ledeb.) and Dahurian (*Larix gmelinii* Rupr.) Larch Provenances in Greenhouse Conditions. *Silva Fennica*, 2009, vol. 43, no. 1, pp. 5–20. <https://doi.org/10.14214/sf.215>
41. Martinsson O., Lesinski O. *Siberian Larch – Forestry and Timber in a Scandinavian Perspective*. Jamtlands, iLU Publ., 2007. 90 p.
42. Ruotsalainen S. *The History of Cultivation of Exotic Tree Species in Finland. Natural Resources and Bioeconomy Studies*. Finland, Helsinki, Natural Resources Institute Publ., 2017, vol. 88. 27 p.
43. Venäläinen M., Harju A.M., Nikkanen T., Paajanen L., Velling P., Viitanen H. Genetic Variation in the Decay Resistance of Siberian Larch (*Larix sibirica* Ledeb.) Wood. *Holzforschung*, 2001, vol. 55, no. 1, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1515/HF.2001.001>
44. Vidaković M. *Conifers. Morphology and Variation*. Croatia, Grafike Zavod Hrvatske Publ., 1991. 755 p.
45. Wagner S., Litt T., Goni M., Petit R. History of *Larix decidua* Mill. (European Larch) Since 130 ka. *Quaternary Science Reviews*, 2015, vol. 124, pp. 224–247. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.002>

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest