

Типы лиственничных лесов на территории Приморского края

Л. Ю. Острошенко[✉], А. И. Ларьков

Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия

[✉]E-mail: OstroshenkoV@mail.ru

Аннотация. Цель исследования – изучить лиственничные леса на территории Кавалеровского участкового лесничества Кавалеровского филиала КГУ «Приморское лесничество» с целью предложения в них комплекса лесохозяйственных мероприятий. **Научная новизна.** Лиственничные леса являются самой распространенной лесной формацией. Однако на Дальнем Востоке, где произрастает третья часть всех видов лиственницы земного шара, эта порода изучена еще слабо. Вопросы видовой самостоятельности отдельных видов, их ареалов и лесоводственных свойств требуют уточнения и новых исследований. На основе проведенных исследований комплекса лесохозяйственных мероприятий предложены меры, направленные на рациональное использование, охрану и улучшение состояния древостоев. **Методы.** Для изучения лиственничных древостоев закладывали 5 пробных площадей. Исследование проводилось на основе материалов лесоустройства, имеющейся природоведческой литературы, научных работ, а также анализа хозяйственной деятельности лесничества, а именно лесопользования, лесокультурных, лесозащитных и других видов работ. Собранный экспериментальный материал был обработан методами лесной таксации и лесоводства. **Результаты.** В зависимости от условий местопроизрастания, состава насаждения и растительных условий выделены следующие типы леса: травяной, багульниковый, осоково-злаковый и осоковый лиственничники. Для травяных лиственничников наиболее приемлемым является проведение выборочных и постепенных двухприемных рубок. В багульниковых лиственничниках целесообразно проведение проходных рубок средней интенсивности (25 %) в зимний период со снижением полноты до 0,55–0,6. В осоково-злаковых лиственничниках нами предложены сплошнолесосечные рубки. Для молодых и средневозрастных древостоев целесообразно проведение рубок ухода для повышения плодоношения и снижения полноты. В осоковых лиственничниках требуется проведение мелиоративных работ, что может положительно повлиять на возобновление и увеличение продуктивности древостоев.

Ключевые слова: лиственничные леса, пробная площадь, состояние древостоев, травяные лиственничники, багульниковые лиственничники, осоково-злаковые лиственничники, осоковые лиственничники, выборочные рубки, постепенные двухприемные рубки, проходные рубки

Для цитирования: Острошенко Л. Ю., Ларьков А. И. Типы лиственничных лесов на территории Приморского края // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 10. С. 1277–1288. DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-10-1277-1288>.

Дата поступления статьи: 03.05.2024, **дата рецензирования:** 07.06.2024, **дата принятия:** 31.07.2024.

Types of larch forests on the territory of Primorsky Krai

L. Yu. Ostroshenko[✉], A. I. Larkov

Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriisk, Russia

[✉]E-mail: OstroshenkoV@mail.ru

Abstract. The purpose of the research is to study larch forests on the territory of the Kovalerovsky district forestry of the Kovalerovskiy branch of the Primorsky Forestry, with the aim to suggest the complex of silvicultural measures. **Scientific novelty.** Larch forests are the most common forest formation. However, in the Far East, where a third of all larch species on the globe grow, this species is still poorly studied. The issues of species independence of individual species, their ranges and silvicultural properties require clarification and new research. On the basis

of the studies of the complex of forestry measures, measures aimed at the rational use, protection and improvement of the condition of forest stands are proposed. **Methods.** To study larch stands, 5 sample plots were laid. The study was carried out on the basis of forest inventory materials, available natural history literature, scientific works, as well as an analysis of the economic activities of the forestry, namely forest use, forest cultivation, forest protection and other types of work. The collected experimental material was processed by the methods of forest taxation and silviculture. **Results.** Depending on the conditions of the place of growth, the composition of the plantation and plant conditions, the following types of forest are distinguished: grass, ledum, sedge-grass and sedge larch forests. For grass larch forests, selective and gradual two-step felling are the most acceptable. In ledum larch forests, it is advisable to carry out passage felling of medium intensity (25 %) in winter with a decrease in fullness to 0.55–0.6. In sedge-grass larch forests, we have proposed clear-cutting. For young and middle-aged stands, it is advisable to carry out thinning to increase fruiting and reduce forest density. In sedge larch forests, reclamation work is required, which can have a positive effect on the renewal and increase in the productivity of forest stands.

Keywords: larch forests, sample plot, condition of forest stands, grass larch forests, ledum larch forests, sedge-grass larch forests, sedge larch forests, selective felling, gradual two-step felling, passage felling

For citation: Ostroshenko L. Yu., Larkov A. I. Types of larch forests on the territory of Primorsky Krai. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2024; 24 (10): 1277–1288. DOI: <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-10-1277-1288>.

Date of paper submission: 03.05.2024, **date of review:** 07.06.2024, **date of acceptance:** 31.07.2024.

Постановка проблемы (Introduction)

Лиственничные леса являются самой распространенной лесной формацией и составляют около 60 % всех лесов Дальнего Востока, где в Приморском крае они занимают площадь 952,4 тыс. га [1].

Лиственница является крупным деревом первой величины [2]. В благоприятных условиях место-произрастания достигает 25–35 м высоты и около 1 м в диаметре ствола [3]. Растет 300–400 лет, редко доживает до 800 лет [4]. Лиственница относится к светолюбивым и быстрорастущим породам [5], холодостойка, а также нетребовательна к почвенным условиям. Хорошо восстанавливается после пожаров [6]. Древесина твердая, прочная, упругая [7; 8], смолистая и очень стойкая против гниения. Она долговечна [9]. Чаще всего применяется в подводных и подземных сооружениях – при строительстве плотин, мостов, линий связи и электропередач, при деревянном судостроении, на изготовление железнодорожных шпал и т. д. [10; 11]. Лиственничные дрова – лучшие по калорийности и жаро-производительности. Лиственница содержит такие биологически активные вещества, как фенолы, полифенольные соединения, пектины [12].

Наряду со значительной промышленной ценностью лиственничные леса имеют большое защитное значение. Они выполняют различные почвозащитные, средообразующие, водорегулирующие и водоохраные функции, произрастая от крутых каменистых склонов близ верхней границы леса [13] до переувлажненных долин и свежих аллювиальных наносов рек [14; 15].

В последнее время внимание к лесному сектору экономики России со стороны руководства страны возросло. На заседании Президиума Государственного Совета 17 июня 2002 года была дана оценка состояния дел в лесном хозяйстве и лесной про-

мышленности. Поставлена задача в ближайшие 15 лет обеспечить резкий рост заготовки древесины и увеличение производства различных видов продукции ее глубокой переработки в 3–4 раза.

Поэтому перед органами управления лесным хозяйством должны стоять такие задачи, как усиление функций контроля над соблюдением правил пользования лесом, охрана лесов от пожаров, создание искусственных насаждений. При создании данных насаждений предпочтение необходимо отдавать быстрорастущим, ценным и неприхотливым породам. В этом отношении особое внимание необходимо уделить лиственнице.

Однако на Дальнем Востоке, где произрастает третья часть всех видов лиственницы земного шара, эта порода изучена ещё слабо. Вопросы видовой самостоятельности отдельных видов, их ареалов и лесоводственных свойств требуют уточнения и новых исследований.

Цель исследований – изучить лиственничные леса на территории Кавалеровского участкового лесничества Кавалеровского филиала КГУ «Приморское лесничество» с целью предложения в них комплекса лесохозяйственных мероприятий.

Данная тема очень актуальна, поскольку в связи с широким вовлечением лесов из лиственницы в хозяйственный оборот потребность в классификации типов леса и выработке на ее основе научно-обоснованных рекомендаций по ведению хозяйства в них становится все более настоятельной.

Методология и методы исследования (Methods)

Объектом исследований явилось Кавалеровское лесничество Приморского края. На территории лесничества выделяют бурые-таежные, буро-подзолисто-таежные и лугово-болотные почвы. Буро-таежные почвы характеризуются их маломощностью и большой каменистостью. На горных склонах мощ-

ность почв обычно не превышает 30–40 см, причем этот слой на 30–60 % состоит из обломков горных пород. Буро-таежные почвы характеризуются довольно разнообразным морфологическим строением профиля. Буро-таежные почвы делятся на буро-таежные иллювиально-гумусовые, буро-таежные охристые и буро-таежные глеево-оподзоленные.

Исследование проводилось на основе материалов лесоустройства, имеющейся природоведческой литературы, научных работ, а также анализа хозяйственной деятельности лесничества, а именно лесопользования, лесокультурных, лесозащитных и других видов работ.

С этой целью в различных условиях местопрорастания были заложены пробные площади. Собранный экспериментальный материал был обработан методами лесной таксации и лесоводства.

Прежде чем приступать к полевым работам, нами в лесничестве были выявлены массивы лиственничников, т. е. места, где они занимают большие площади. Для этого из таксационного описания были выбраны кварталы, в которых лиственница встречается наиболее часто. По планам лесонасаждений устанавливали их месторасположение. Всего нами были заложены 5 пробных площадей.

Результаты (Results)

Лиственничные леса, произрастающие на территории Кавалеровского лесничества, приурочены к западному склону горной системы Сихотэ-Алиня. Лиственничники произрастают на горных склонах разной экспозиции и крутизны, довольно часто встречаются также по долинам рек. Отмечено, что

большая часть лиственничников пройдена низовыми пожарами различной интенсивности, а также выборочными и сплошными рубками давностью 30–50 лет, что привело к их расстройству.

Лиственничники при возобновлении активно замещаются другими породами, что со временем может привести к смене формаций.

При описании типов леса основное внимание уделялось однородности растительности верхних и нижних ярусов, а также однородности топографических условий произрастания.

По территории Кавалеровского лесничества нами были заложены пять пробных площадей, на основании которых было выделено четыре типа леса.

Осоково-злаковый лиственничник

Насаждение данного типа леса относится к длинным лиственничникам и входит в группу влажных типов леса.

Осоково-злаковый лиственничник характеризует пп. №5-2023. Древостой произрастает на надпойменной террасе реки Зеркальная, заливаемой во время сильных паводков. Почвы мелкие, супесчаные, на слоистом песчано-галечном аллювии.

Древостой смешанный, низкополнотный, одноярусный, развивается по первому классу бонитета. Общий запас всех пород составляет 135,24 м³ на 1 га. В состав древостоя кроме лиственницы также входят кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), ель корейская (*Picea koraiensis* Nakai), береза белая (*Betula alba*) (таблица 1).

Таблица 1
Таксационная характеристика осоково-злаковых лиственничников на пп. № 5-2023

Номера пробных площадей	Ярус	Состав		Возраст главной породы	Сомкнутость крон	Число стволов на 1 га		Сумма площадей сечений, м ²	D ср, см	H ср, м	Бонитет	Общий запас, м ³	
		По запасу	По числу стволов			Лиственницы	Всех пород					Лиственницы	По запасу
5-2023	I	7Л2Е1Б6+К ед. Я, И	8Л1Е1Б6+К ед. Я, И	59	0,4	216	323	13,471	24,5	21	I	104,57	135,24

Table 1
Taxational characteristics of sedge-grass larch forests at sp № 5-2023

Numbers of sample plots	Tier	Composition		Age of the main species	Crown closure	Number of stems on 1 ha		Total area, m ²	Ave-rage dia-meter, cm	Ave-rage height, m	Bonitet	Total stock, m ³	
		By stock	By number of stems			Of larch	Of all species					Of larch	By stock
5-2023	I	7L2P1Bw+A unit. A,W	8L1P1Bw+A unit. A,W	59	0.4	216	323	13.471	24.5	21	I	104.57	135.24

Таблица 2

Состав естественного возобновления на пп. № 5-2023

Породы	Количество благонадежного подроста по породам и высотным группам, тыс. шт. на 1 га			
	Мелкий	Средний	Крупный	Итого
Ель корейская	0,3	1,1	3,4	4,8
Всего:	0,3	1,1	3,4	4,8

Table 2

Composition of natural regeneration at sp. № 5-2023 (in terms of 1 ha thousand units)

Species	The amount of reliable undergrowth by breeds and altitude groups, thousand units per 1 ha			
	Shallow	Average	Big	Total
Korean spruce	0.3	1.1	3.4	4.8
Total:	0.3	1.1	3.4	4.8

Агротехнологии



Рис. 1. Осоковый лиственничник на пп. № 1-2023
Fig. 1. Larch sedge forests at sp. No. 1-2023

Древостой средневозрастной. Подлесок густой, сильно развит, в окнах древостоя имеются непроходимые заросли. Подлесок многовидовой и представлен следующими видами: бересклет малоцветковый (*Euonymus pauciflora* Maxim.), клен ложнозибольдов (*Acer pseudosieboldianum* (Pax.) Kom.), жимолость съедобная (*Lonicera edulis* Turcz.), рябинолистник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun), шиповник Максимовича (*Rosa maximowicziana* Regel), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. & Maxim.). Редко встречаются малина сахалинская (*Rubus sachalinensis* Levi.) и элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim.) Maxim.).

Живой напочвенный покров средне развит, представлен большим числом видов. Общий фон создают различные виды злаков, осок и многие другие.

Естественное возобновление лиственницы под пологом леса отсутствует полностью, однако в достаточном количестве присутствует разновозрастный подрост ели корейской (таблица 2). Можно предполагать, что в будущем, возможно, данный лиственничник сменится одним из типов лесов из ели корейской.

Древостой расстроен выборочной рубкой. В данном древостое в 2001 году проводилась заготовка столбовой древесины. Изначально полнота древостоя до рубки, по данным лесоустройства, составляла 0,9. Древостой также сложен двумя видами лиственниц с преобладанием лиственницы Комарова (*Larix komarovii* Kolesn.).

Осоковый лиственничник

Осоковый лиственничник относится к геоморфологическому комплексу долинных лиственничников и входит в группу типов леса сырых лиственничников (рис. 1).

Данный тип леса представлен одной пробной площадью 1-2023. Древостой пробной площади произрастает в заболоченной части горного перевала (Венюковский) в его центральной части. Лиственница занимает большую часть заболоченной площади. Рельеф достаточно ровный, микрорельеф образуют средние по высоте осоковые кочки, до 20 см высоты, а также подушки сфагнума. Почва торфянистая глеевая. Ее толщина – до 50 см. Корневая система у деревьев лиственницы поверхностная.

Древостои представлены двумя ярусами. В первом ярусе растут кедр корейский, тополь дрожащий (*Populus tremuloides*), а также береза белая. Второй ярус представлен чистым лиственничником. Древостой развивается по IV классу бонитета, низкополнотный, с запасом древесины в 140,56 м³. Возраст древостоя составляет 102 года, средняя высота – 16,5 м (таблица 3).

Деревья лиственницы по площади распространены равномерно. У некоторых деревьев лиственницы стволы деревьев неправильно развиты. Кроны рыхлые, разреженные, неправильной формы.

Подлесок редкий и представлен тремя видами – рябинник рябинолистный, лещина разнолистная (*Corylus heterophylla* Fisch. ex Bess.) и лещина маньчжурская (*C. mandshurica* Maxim.). Данные виды не имеют сплошного распространения и по площади встречаются крайне редко – в основном на возвышенных местах, достигая в высоту 0,3–1,5 м.

Таксационная характеристика осокового лиственничника на пп. № 1-2023

Номера пробных площадей	Ярус	Состав		Возраст главной породы	Сомкнутость крон	Число стволов на 1 га		Сумма площадей сечений, м ²	D ср, см	H ср, м	Бонитет	Общий запас, м ³	
		По запасу	По числу стволов			Лиственницы	Всех пород					Лиственницы	По запасу
5-2023	I	5К3Б62Т	4Б64Т2Л	280	0,17			5,31	28,2	19,5	IV	140,56	191,2
	II	10Лц	10лц	102	0,75	800	1020	18,84	17,1	16,5			
	Σ	7Лц1Л1Б61Т	8Лц1Б61Т	280-102	0,92			24,52	-	-			

Table 3
Taxational characteristics of larch sedge forests at sp № 1-2023

Numbers of sample plots	Tier	Composition		Age of the main species	Crown closure	Number of stems on 1 ha		Total area, m ²	Average diameter, cm	Average height, m	Bonitet	Total stock, m ³	
		By stock	By number of stems			Of larch	Of all species					Of larch	By stock
5-2023	I	5A3 Bw2P	4Bw 4P2L	280	0.17			5.31	28.2	19.5	IV	140.56	191.2
	II	10L	10L	102	0.75	800	1020	18.84	17.1	16.5			
	Σ	7L1L 1Bw1P	8L 1Bw1P	280-102	0.92			24.52	-	-			

Травяной покров многовидовой, густо распространен по всему участку. Состоит из болотных и лесных видов трав и папоротников. Общий фон создают осоки (уссурийская (*Carex ussuriensis* Kom.), скрытоплодная (*C. lyngbyei* Hornem.), Шмидта (*C. schmidtii* Meinsch.), какалия ушастая (*Cacalia auriculata* DC.) и копьевидная (*Cacalia hastata* L.), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum* L.) и полевой (*E. arvense* L.), плектрантус вырезной (*Rabdosia excisa* (Maxim.), чистоуст коричный (*Osmunda cinnamomea*) и несколько видов кочедыжника (*Athyrium*).

Естественное возобновление лиственницы под пологом леса отсутствует полностью, однако в достаточном количестве имеется разновозрастный подрост ели корейской, кедр корейского, пихты белокорой (*Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), а также березы белой, дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) и др. (таблица 4).

Травяной лиственничник

Насаждение данного типа леса относится к геоморфологическому комплексу горных лиственничников и входит в группу свежих лиственничников.

Данный тип леса характеризует одну пробную площадь № 4-2023 (таблица 5).

Насаждение занимает верхнюю часть южного склона, крутизной 15°. Почва буро-таежная, мощная, каменистая, суглинистая, сильно задернован-

ная. Рельеф участка ровный и представляет собой выровненную часть склона крутизной 2°.

Древостой лиственничника чистый, с примесью как молодых, так и старых деревьев дуба монгольского, березы белой и осины (рис. 2). Древостой развивается по IV классу бонитета, среднеполнотный. Запас древостоя составляет 242,6 м³ на 1 га. Возраст по главной породе – 160 лет.

Древостой пройден неоднократным низовым пожаром. Кора на деревьях обгорела на высоте до 3 м. Много деревьев лиственницы повреждено морозобоинами.

Естественное возобновление в травяном лиственничнике слабое (таблица 6), преобладает ель корейская (рис. 2).

Однако сильно развитый травяной покров мешает развитию подроста, упавшие семена не достают до почвы и погибают. Подрост в основном сосредоточен в пониженных местах и там, где в результате пожаров произошла минерализация почвы.

Багульниковый лиственничник

Насаждение данного типа леса, как и предыдущего, относится к геоморфологическому комплексу лиственничников горных склонов, но входит в группу влажных лиственничников. Данный тип леса распространен преимущественно на нижних частях горных склонов различной экспозиции и крутизны (рис. 3).

Таблица 4
Состав естественного возобновления на пп № 1-2023

Породы	Количество благонадежного подроста по породам и высотным группам, тыс. шт. на 1 га			
	Мелкий	Средний	Крупный	Итого
Кедр корейский	1,0	–	–	1,0
Пихта белокорая	–	0,3	–	0,3
Ель аянская	0,2	0,4	0,2	0,8
Береза белая	–	0,2	0,4	0,6
Дуб монгольский	–	0,1	1,3	1,4
Ясень маньчжурский	–	–	0,2	0,2
Клен моно	0,1	–	0,1	0,2
Ива козья	–	0,2	0,2	0,4
Всего:	1,3	1,2	2,4	4,9

Table 4
Composition of natural regeneration at sp. № 1-2023

Species	Amount of reliable undergrowth by breeds and altitudinal groups, thousand units per 1 ha			
	Shallow	Average	Big	Total
Korean pine	1.0	–	–	1.0
Khingam fir	–	0.3	–	0.3
Ayan spruce	0.2	0.4	0.2	0.8
White birch	–	0.2	0.4	0.6
Mongolian oak	–	0.1	1.3	1.4
Manchurian ash	–	–	0.2	0.2
Maple mono	0.1	–	0.1	0.2
Goat willow	–	0.2	0.2	0.4
Total:	1.3	1.2	2.4	4.9



Рис. 2. Естественное возобновление ели корейской на пп. № 4-2023
Fig. 2. Natural renewal of Korean spruce at sp. No. 4-2023

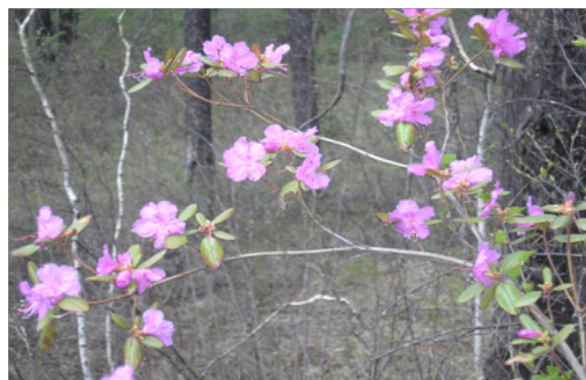


Рис. 3. Цветение багульника на пп. № 3-2023
Fig. 3. Flowering of rosemary at sp. No. 3-2023

Таблица 5
Таксационная характеристика травяного лиственничника на пп. № 4-2023

Номера пробных площадей	Ярус	Состав		Возраст главной породы	Сомкнутость крон	Число стволов на 1 га		Сумма площадей сечений, м ²	D _{ср.} , см	H _{ср.} , м	Бонитет	Общий запас, м ³	
		По запасу	По числу стволов			Лиственничны	Всех пород					Лиственничны	По запасу
4-2023	I	10Л+ Бб.Д ед. Ос	8Л1Бб 1Д ед. Ос	160	0,67	240	280	25,982	35,6	22,5	IV	221,2	242,6

Table 5
Taxational characteristics of grass larch forests at sp. No. 4-2023

Numbers of sample plots	Tier	Composition		Age of the main species	Crown closure	Number of stems on 1 ha		Total area, m ²	Average diameter, cm	Average height, m	Bonitet	Total stock, m ³	
		By stock	by number of stems			Of larch	Of all species					Of larch	By stock
4-2023	I	10L+ Ba.Q unit. P	8L1Bw 1Q unit. P	160	0.67	240	280	25.982	35.6	22.5	IV	221.2	242.6

Таблица 6
Состав естественного возобновления на пп. № 4-2023

Породы	Количество благонадежного подроста по породам и высотным группам, тыс. шт. на 1 га			
	Мелкий	Средний	Крупный	Итого
Лиственница	–	0,2	0,1	0,3
Пихта белокорая	0,2	0,1	0,1	0,4
Ель корейская	0,1	0,3	0,2	0,6
Всего:	0,3	0,6	0,4	1,3

Table 6
Composition of natural renewal at sp. No. 4-2023

Species	The amount of reliable undergrowth by species and altitude groups, thousand units per 1 ha			
	Shallow	Average	Big	Total
Larch	–	0.2	0.1	0.3
Khingam fir	0.2	0.1	0.1	0.4
Korean spruce	0.1	0.3	0.2	0.6
Total:	0.3	0.6	0.4	1.3

Эти типы леса характеризует две пп. (№ 2-2023 и № 3-2023), заложенные в Кавалеровском лесничестве возле реки Сухой ключ и поселка Высокогорск. Рельеф участков довольно ровный с небольшими микроповышениями. Почва мощная, буротаежная, влажная, среднеслабоскелетная, в нижней части участка сырая. Дренарованность слабая.

Древостой одноярусный, чистый, с небольшой примесью березы маньчжурской (*Betula pendula subsp. mandshurica* (Regel)) и осины (*Populus tremula* L.). Развивается древостой по II классу бонитета, высокополнотный, возраст составляет по среднему модельному дереву пп. № 2-2023 71 год, общий запас – 217,42 м³, на пп. № 3 – 59 лет; общий запас – 205 м³ на 1 га (таблица 7).

Подлесок среднеразвит, средней густоты, по площади встречается рассеянно, равномерно. В состав подлеска входят багульник крупнолистный (*Ledum macrophyllum* Tolm.), рододендрон остроколючный (*Rhododendron thymifolium* Turcz.) и ольха (*Alnus* Mill.).

Из других видов встречаются рябинник рябинолистный, карагана уссурийская (*Caragana usuriensis* (Rgl.) Pojark.), жимолость съедобная, лещина разнолистная и бересклет священный (*Euonymus sacrosancta*). Из всех видов кустарников наиболее распространен багульник.

Таблица 7
Таксационная характеристика багульниковых лиственничников на пп. № 2-2023 и 3-2023

Номера пробных площадей	Ярус	Состав		Возраст главной породы	Сомкнутость крон	Число стволов на 1 га		Сумма площадей сечений, м ²	D _{ср.} , см	H _{ср.} , м	Бонитет	Общий запас, м ³	
		По запасу	По числу стволов			Лиственницы	Всех пород					Лиственницы	По запасу
2-2023	I	9Лц 1Бб	9Лц1Бб	71	0,76	400	444	24,58	28,5	18,6	II	217,42	232,2
3-2023	I	8Лц 1Бб1Т	8Лц1Т Бб	59	0,8	420	510	24,08	27,0	16,8	II	205	234,58

Table 7
Taxational characteristics of ledum larch forests at sp. No. 2-2023 and 3-2023

Numbers of sample plots	Tier	Composition		Age of the main species	Crown closure	Number of stems on 1 ha		Total area, m ²	Average diameter, cm	Average height, m	Bonitet	Total stock, m ³	
		By stock	By number of stems			Of larch	Of all species					Of larch	By stock
2-2023	I	9L 1Bw	9L1Bw	71	0.76	400	444	24.58	28.5	18.6	II	217.42	232.2
3-2023	I	8L 1Bw 1P	8L1P Bw	59	0.8	420	510	24.08	27.0	16.8	II	205	234.58

Травяной покров многовидовой, развит средне. Наибольшее распространение получили земляника восточная (*Fragaria orientalis* Losinsk.), вейник Лангсдорфа (*Calamagrostis langsdorfii* (Link) Trin.), папоротник орляк (*Pteridium aquilinum*), чина приземистая (*Lathyrus humilis* (Ser.) Fisch. ex Spreng.), вика мышиная (*Vicia cracca* L.) и осока уссурийская.

Моховой покров развит слабо, встречается в виде отдельных пятен в пониженных участках.

Естественное возобновление происходит хорошо, подрост многовидовой с преобладанием в составе хвойных пород. Лиственница возобновляется слабо. Общее количество подроста – 3500 шт. на 1 га (таблица 8).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

За последние десять лет лиственничные леса в Кавалеровском лесничестве в связи с ухудшением экономической обстановки в стране и из-за своей доступности являлись объектами интенсивной лесозаготовки, что привело к тому, что в настоящее время большинство древостоев пройдено выборочными рубками в спелых и перестойных насаждениях. В результате этих рубок в первую очередь из древостоев вырубались лучшие деревья с оставлением на корню отставших в росте и фауных деревьев, что отрицательно сказалось на качестве оставшей-

ся части. Это привело к сокращению площади леса в Кавалеровском лесничестве на 26,8 %. В связи с общим уменьшением площадей лиственничных лесов Кавалеровского лесничества в результате рубок нами была предпринята попытка разработки и предложения мер лесохозяйственных мероприятий, которые направлены на сохранение, увеличение запаса и улучшение качественного состояния.

В настоящее время разработка всех лесохозяйственных мероприятий должна основываться на учениях о типах леса.

Таким образом, в процессе исследований нами выделено четыре типа лиственничников: травяные, багульниковые, осоково-злаковые и осоковые.

Травяные лиственничники в условиях Кавалеровского лесничества произрастают в верхних и средних частях горных склонов преимущественно южной экспозиции. Древостои среднеполнотные, развиваются по IV классу бонитета. Имеют запас 243 м³ на 1 га. Лесопромышленная ценность травяных лиственничников для данных условий произрастания достаточно высокая.

Хозяйственное значение их заключается в склонно-защитной и водорегулирующей роли, что свидетельствует о высокой степени проявления ими водоохраной и защитной роли.

Состав естественного возобновления на пп. №2-2023 и № 3-2023

Номер пробной площадки	Породы	Количество благонадежного подроста по породам и высотным группам, тыс. шт. на 1 га			
		Мелкий	Средний	Крупный	Итого
2-2023	Лиственница	0,3	0,4	1,2	1,9
	Кедр корейский	0,8	0,3	–	1,1
	Ель корейская	–	0,6	–	0,6
	Ильм долинный	0,3	0,1	–	0,4
	Береза белая	0,1	–	1,0	1,1
	Дуб монгольский	–	0,2	–	0,2
	Ясень маньчжурский	–	–	0,3	0,3
Ольха волосистая	–	–	0,4	0,4	
Итого		1,5	1,6	2,9	6,0
3-2023	Лиственница	0,4	0,4	0,8	1,6
	Кедр корейский	–	0,3	–	0,3
	Ель корейская	0,3	0,2	–	0,5
	Пихта белокорая	0,3	–	–	0,3
	Береза белая	–	–	0,3	0,3
Дуб монгольский	–	0,3	0,3	0,6	
Итого		1,0	1,2	1,4	3,6

Table 8

Composition of natural renewal at sp. No. 2-2023 and No. 3-2023

Numbers of sample plots	Species	The amount of reliable undergrowth by species and altitude groups, thousand units per 1 ha			
		Shallow	Average	Big	Total
2-2023	Larch	0.3	0.4	1.2	1.9
	Korean pine	0.8	0.3	–	1.1
	Korean spruce	–	0.6	–	0.6
	Ilm valley	0.3	0.1	–	0.4
	White birch	0.1	–	1.0	1.1
	Mongolian oak Manchurian ash	–	0.2	–	0.2
	Hairy alder	–	–	0.3	0.3
Total		1.5	1.6	2.9	6.0
3-2023	Larch	0.4	0.4	0.8	1.6
	Korean pine	–	0.3	–	0.3
	Korean spruce	0.3	0.2	–	0.5
	Khingam fir	0.3	–	–	0.3
	White birch	–	–	0.3	0.3
Mongolian oak	–	0.3	0.3	0.6	
Total		1.0	1.2	1.4	3.6

Из-за высокой продуктивности этих лиственничников, запаса древесины наиболее целесообразным является проведение выборочных и постепенных двухприемных рубок. Сплошнолесосечные рубки не допускаются из-за высокого проявления данным типом леса защитной роли, т. к. он относится к лесам защитно-промышленного значения. При проведении выборочных рубок необходимо в первый прием вырубать в первую очередь фаузные деревья всех пород и особо крупные деревья лиственницы со снижением полноты до 0,5–0,6 и интенсивностью рубки не выше 30 %. При проведении постепенных двухприемных рубок в первую очередь необходимо вырубать всю примесь лиственных пород, а также крупные деревья лиственницы. При этом интенсивность не должна превышать 30–35 %. Допускается снижение полноты не

ниже 0,5–0,45. Повторяемость через 7 лет. Рубку следует приурочивать к семенным годам или проводить за год до них. При куртинном расположении подроста лиственницы целесообразно проведение группово-выборочных рубок.

Данный лиственничник 5-2023 нуждается в проведении постепенных двухприемных рубок с обязательным последующим проектированием противопожарных мероприятий.

Багульниковые лиственничники в условиях Кавалеровского лесничества произрастают на среднекрутых и пологих склонах северной и близких экспозиций, преимущественно в нижних частях. Багульниковый лиственничник – самый распространенный тип леса на территории Кавалеровского лесничества. На его долю приходится около 60 % лиственничников. Они обладают довольно высокой

продуктивностью спелой древесины и могут достигать 205–217 м³ на га, развиваясь по II классу бонитета.

Данные насаждения обладают высокой степенью лесопромышленной ценности. Тем не менее хозяйственное значение их невелико из-за малой встречаемости. Но за счет наличия запасов спелой древесины они являются объектами лесопромышленных работ, которые проводятся в зимнее время.

Багульниковые лиственничники проявляют среднюю степень защитных свойств, выполняя водорегулирующую, склоно- и почвозащитную функции.

Возобновление под пологом среднее. На состояние естественного возобновления оказывает негативное влияние высокая сомкнутость древостоя.

Из-за высокой продуктивности этих лиственничников запас древесины может достигать значительных величин. В связи с этим здесь необходимо проведение выборочных рубок с выборкой в первый прием фауных деревьев всех пород, а также особо крупных деревьев лиственницы. Снижение полноты не должно опускаться ниже 0,5–0,6, интенсивность не должна превышать 30 %.

Для данного типа леса (пп. 3-2023) мы предлагаем проведение проходных рубок средней интенсивности (25 %) в зимний период со снижением полноты до 0,55–0,6 для повышения плодоношения и снижения полноты с проектированием последующих противопожарных мероприятий.

Осоково-злаковые лиственничники относятся к долинным влажным лиственничникам. Встречаются они, как правило, на приречных террасах различных уровней. Данные типы леса обладают высокой продуктивностью спелой древесины, в которых запас может достигать 135 м³ на 1 га. Развиваются они по I классу бонитета, достигая высоких полнот.

Древостои данных типов леса обладают очень высокой степенью лесопромышленной ценности, так как дают наибольший выход деловой древесины и доступны для эксплуатации. Кроме того, выполняемые ими водоохранные, почво- и берегозащитные функции указывают на их большую ценность и как защитных насаждений.

Естественное возобновление происходит достаточно успешно, но из общего количества подроста встречаемость лиственницы незначительна или полностью отсутствует.

В данных типах леса возможно проведение сплошнолесосечных рубок. Их необходимо выполнять способами, обеспечивающими сохранение подроста. В том случае, если количество подроста мало и его недостаточно для возобновления древостоя, необходимо оставлять на лесосеке семенные куртины до 0,1 га или группы деревьев 10–15 шт. для возобновления.

Для молодых и средневозрастных древостоев мы предлагаем проведение рубок ухода для повышения плодоношения и снижения полноты с проектированием предварительных и последующих мер содействия естественному возобновлению. Рубки ухода следует приурочивать к семенным годам или проводить за год до них.

Осоковые лиственничники относятся к коренным типам леса. Благодаря высокой экологической пластичности лиственница способна удерживать за собой такие участки при благоприятных условиях в течение длительного времени. Данный тип леса создан исключительно лиственницей Комарова.

Производительность осоковых лиственничников в условиях Кавалеровского лесничества IV класса бонитета. Продуктивность древостоев невысокая и не доходит до 150 м³. Возобновление здесь полностью отсутствует, что связано с частыми пожарами разной интенсивности, которые уничтожают подрост и обладают слабой семенной продуктивностью.

Осоковые лиственничники выполняют почвоосушительные и почвоулучшающие функции. Хозяйственное значение осоковых лиственничников заключается в их водорегулирующей роли. Они регулируют процессы торфообразования и заболачивания. Кроме того, лиственница является практически единственной породой в данных условиях, которая способна создавать древостои, переводя заболоченные участки в категорию лесных и лесопокрываемых площадей. Данный тип леса в перспективе может дать положительные результаты при проведении в них мелиоративных работ, что может положительно повлиять на возобновление и увеличение продуктивности древостоев. Кроме того, из-за частых повреждений данных лиственничников лесными пожарами, которые негативно влияют на санитарное состояние древостоев и уничтожают подрост, необходимо более серьезно относиться к охране от пожаров, а также ликвидировать полное отсутствие противопожарных мероприятий.

Библиографический список

1. Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды, животного мира и природных ресурсов Приморского края. Правительство Приморского края [Электронный ресурс]. URL: <https://primorsky.ru/upload/medialibrary/205/rsnbnfq16fc46i9gguw6ezd35kxbw10k.pdf> (дата обращения: 29.04.2024).
2. Vozmishcheva A. S., Bondarchuk S. N., Gromyko M. N., Kislov D. E., Pimenova E. A., Salo M. A., & Korznikov K. A. Strong disturbance impact of tropical cyclone Lionrock (2016) on Korean pine-broadleaved

forest in the Middle Sikhote-Alin Mountain Range, Russian Far East // *Forests*. 2019. Vol. 10, Iss. 11. Article number 1017. DOI: 10.3390/f10111017.

3. Малиновская В. В. Морфологические и биологические особенности лиственницы даурской и их влияние на таксационные показатели в ГКУ Амурской области «Шимановское лесничество» // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2023. № 5-4 (80). С. 19–22. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-5-4-19-22.

4. Захарова Д., Богачкина А. Исследование состояния дендрофлоры сквера музея народного творчества, как ООПТ Пензенской области // *Культура и экология как важные факторы успешного развития общества: материалы научно-общественной конференции*. Пенза, 2018. С. 86–104.

5. Кирина И. Б., Попова И. Н. Хвойные породы в ландшафтном дизайне городов [Электронный ресурс] // *Наука и образование*. 2021. Т. 4, № 4. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4134/4119> (дата обращения: 30.04.2024).

6. Miyamoto Y., Danilov A. V., Bryanin S. V. The dominance of *Suillus* species in ectomycorrhizal fungal communities on *Larix gmelinii* in a post-fire forest in the Russian Far East // *Mycorrhiza*. 2021. Vol. 31, No. 1. Pp. 55–66. DOI: 10.1007/s00572-020-01004-3.

7. Валеев И. Э., Геворгян Г. А. Анализ используемых материалов для изготовления литейной оснастки // *Инновационные технологии в литейном производстве: сборник трудов Международной научно-технической конференции*. Москва, 2019. С. 238–243.

8. Самусева Л. В. Пороки и защита древесины. Гомель: БелГУТ, 2019. 101 с.

9. Корешков Н. В., Царева Е. А. Перспективы применения лиственницы при лесовосстановлении и лесоразведении // *Научные основы устойчивого управления лесами: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием*. Москва, 2022. С. 317–320.

10. Амяга Е. Н., Нифонтов С. В., Гриднев А. Н., Макрушин Н. М. Подбор ядерных микросателлитных локусов для видовой идентификации лиственницы даурской (Гмелина) и лиственницы сибирской, а также сравнение их генетических профилей для решения задач лесного хозяйства // *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2019. № 132. С. 72–79.

11. Газеев М. В., Чернышев О. Н. Практика получения первичных профессиональных умений и навыков по деревообработке. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2021. 103 с.

12. Chertov N., Vasilyeva Y., Zhulanov A., Nechaeva Y., Boronnikova S., Kalendar R. Genetic structure and geographical differentiation of *Larix sibirica* ledeb // *Forests*. 2021. Vol. 12, Iss. 10. Article number 1401. DOI: 10.3390/f12101401.

13. Выводцев Н. В., Ли Ч., Колесник И. С., Андреев Е. Э. Продукционные характеристики хвойных пород Приохотья // *Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: материалы международной научно-практической конференции*. Хабаровск, 2018. С. 39–42.

14. Салтыков А. В., Балыкин С. Н., Пузанов А. В. Ландшафтно-геохимическое обследование РП-511 для обеспечения пуска РКН из состава КРК «Амур» с космодрома «Восточный» // *Известия Алтайского отделения Русского географического общества*. 2020. № 1 (56). С. 78–95. DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15608.

15. Румянцев Д. Е., Липаткин В. А., Загреева А. Б. Основы геоботаники [Электронный ресурс]. URL: <http://scipro.ru/conf/geobotany1023.pdf> (дата обращения: 30.04.2024).

Об авторах:

Людмила Юрьевна Острошенко, кандидат биологических наук, доцент, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия; ORCID 0000-0002-5379-556X, AuthorID 790945. E-mail: OstroshenkoV@mail.ru

Антон Игоревич Ларьков, обучающийся института лесного и лесопаркового хозяйства, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Уссурийск, Россия; ORCID 0009-0002-2923-8285, AuthorID 1248304. E-mail: larik4420@mail.ru

References

1. Ministry of Forestry, Environmental Protection, Wildlife and Natural Resources of Primorsky Krai. The Government of Primorsky Krai [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://primorsky.ru/upload/medialibrary/205/rsnbnfq16fc46i9gguw6ezd35kxbw10k.pdf>. (In Russ.)

2. Vozmishcheva A. S., Bondarchuk S. N., Gromyko M. N., Kislov D. E., Pimenova E. A., Salo M. A., & Korznikov K. A. Strong disturbance impact of tropical cyclone Lionrock (2016) on Korean pine-broadleaved forest in the Middle Sikhote-Alin Mountain Range, Russian far east. *Forests*, 2019; 10 (11): 1017. DOI: 10.3390/f10111017.

3. Malinovskaya V. V. Morphological and biological features of Dahurian larch and their influence on assessment indicators in the state institution «Shimanovsk forestry» of Amur region. *International Journal of Natural and Human Sciences*. 2023; 5-4 (80): 19–22. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-5-4-19-22. (In Russ.)
4. Zakharova D., Bogachkina A. The research of condition of dendroflora of the square of the museum of folk art, as a protected area of the Penza region. *Culture and Ecology as Important Factors of Successful Development of Society: materials of the scientific and public conference*. Penza, 2018. Pp. 86–104 (In Russ.)
5. Kirina I. B., Popova I. N. Conifers in urban landscape design. *Science and Education*. 2021; 4-4 [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4134/4119>. (In Russ.)
6. Miyamoto Y., Danilov A. V., Bryanin S. V. The dominance of Suillus species in ectomycorrhizal fungal communities on Larix gmelinii in a post-fire forest in the Russian Far East. *Mycorrhiza*, 2021; 31 (1): 55–66. DOI: 10.1007/s00572-020-01004-3.
7. Valeev I. E., Gevorgyan G. A. Analysis of materials used for the manufacture of casting equipment. *Innovative technologies in foundry: proceedings of the international scientific and technical conference*. Moscow, 2019. Pp. 238–243. (In Russ.)
8. Samuseva L. V. Defects and protection of wood. Gomel: BelGUT, 2019. 101 p. (In Russ.)
9. Korkeshkov N. V., Tsareva E. A. The application prospects for larch in regeneration and afforestation. *Scientific Basis for Sustainable Forest Management: proceedings of the all-Russian scientific conference with international participation*. Moscow, 2022. Pp. 317–320. (In Russ.)
10. Amyaga E. N., Nifontov S. V., Gridnev A. N., Makrushin N. M. Selection of nuclear microsatellite loci for species identification of Dahurian larch (Gmelin) and siberian larch, as well as comparison of their genetic profiles for solving forestry problems. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden*. 2019; 132: 72–79. (In Russ.)
11. Gazeev M. V., Chernyshev O. N. Practice of obtaining primary professional skills and abilities in woodworking. *Ekaterinburg: Ural State Forest Engineering University*, 2021. 103 p. (In Russ.)
12. Chertov N., Vasilyeva Y., Zhulanov A., Nechaeva Y., Boronnikova S., Kalendar R. Genetic structure and geographical differentiation of Larix sibirica ledeb. *Forests*. 2021; 12 (10): 1401. DOI: 10.3390/f12101401.
13. Vyvodtsev N. V., Li Ch., Kolesnik I. S., Andreev E. E. Production characteristics of coniferous species of the Okhotsk region. *Philosophy of Modern Nature Management in the Amur River Basin: proceedings of the international scientific and practical conference*. Khabarovsk, 2018. 39–42. (In Russ.)
14. Saltykov A. V., Balykin S. N., Puzanov A. V. Landscape and geochemical survey of IZ-511 to ensure launching space rockets from SRC “Amur” with Vostochny spaceport. *Bulletin of the Altay Branch of the Russian Geographical Society*. 2020; 1 (56). 78–95. DOI: 10.24411/2410-1192-2020-15608. (In Russ.)
15. Rumyantsev D. E., Lipatkin V. A., Zagreeva A. B. Fundamentals of Geobotany [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <http://scipro.ru/conf/geobotany1023.pdf>. (In Russ.)

Authors' information:

Lyudmila Yu. Ostroshenko, candidate of biological sciences, associate professor, Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriisk, Russia; ORCID 0000-0002-5379-556X, AuthorID 790945.

E-mail: OstroshenkoV@mail.ru

Anton I. Larkov, student of the Institute of Forestry and Forest Park Management, Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriisk, Russia; ORCID 0009-0002-2923-8285, AuthorID 1248304.

E-mail: larik4420@mail.ru