

ДИНАМИКА РОСТА СМЕШАННЫХ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР К. Ф. ТЮРМЕРА

П. Г. Мельник^{1,2}, Н. Ю. Насыпайко³, М. Д. Мерзленко²

¹Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет) – Мытищинский филиал,
Российская Федерация, 141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, 1

²Институт лесоведения РАН

Российская Федерация, 140030, Московская обл., с. Успенское, ул. Советская, 21

³ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»,
Российская Федерация, 141202, Московская обл., г. Пушкино, ул. Институтская, 15

E-mail: melnik_petr@bk.ru

Аннотация. Приведены результаты многолетнего опыта выращивания смешанных лесных культур из лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.), сосны обыкновенной и ели европейской в западном Подмоскowie. Насаждение создано в 1870 г. лесоводом-классиком Карлом Францевичем Тюрмером на территории Порецкой лесной дачи графа Алексея Сергеевича Уварова. Изучением хода роста этого долговременного опыта регулярно занимались лесоводы разных поколений. В настоящее время искусственный древостой перешигнул полуторавековой рубеж. Благодаря изначально большому размеру постоянной пробной площади, были проанализированы изменения в распределении деревьев лиственницы европейской по ступеням толщины за последние 53 года. В древостое просматривается наличие очень крупных стволов деревьев, максимальная ступень толщины в 101-летних культурах составила 64 см, а в 154-летних – 80 см. Исследования показали достижение этими смешанными лесными культурами к VIII классу возраста очень высоких запасов стволовой древесины, превышающих 1400 м³/га, не считая поступлений от рубок промежуточного пользования. Сосна обыкновенная в 130-летнем возрасте полностью выпадает из состава смешанных хвойных лесных культур. Ель европейская изначально отставала в росте по высоте от лиственницы европейской. Однако в отличие от ели второго яруса, рост по высоте ели первого яруса был стабильно синхронен (особенно в возрасте 50–110 лет) по отношению к положу лиственницы. Как компонент искусственного дендроценоза, ель положительно укрепляет вертикальный профиль насаждения. Лиственница европейская в сочетании с елью европейской формирует долговечные, высокопроизводительные, устойчивые искусственные древостои.

Ключевые слова: Карл Францевич Тюрмер, лиственница европейская, *Larix decidua* Mill., сосна обыкновенная, ель европейская, тип лесных культур, динамика роста, лесоводственный эффект, интродукция.

Conifers of the boreal area. 2026, Vol. XLIV, No. 2, P. 82–88

DYNAMICS OF GROWTH OF MIXED CONIFEROUS CROPS BY K. F. TYURMER

P. G. Melnik^{1,2}, N. Yu. Nasypayko³, M. D. Merzlenko²

¹Bauman Moscow State Technical University (National Research University) – Mytishchi branch
1, 1st Institutskaya st., 141005, Mytishchi, Moscow reg., Russian Federation

²Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences,
21, Sovetskaya St., 140030, Uspenskoe, Moscow reg., Russian Federation

³All-Russian Scientific Research Institute of Forestry and Forestry Mechanization
15, Institutskaya str., Pushkino, Moscow region, 141202, Russian Federation

E-mail: melnik_petr@bk.ru

Abstract. The results of many years of experience in growing mixed forest crops from European larch (*Larix decidua* Mill.), Scots pine and European spruce in the western Moscow region are presented. The plantation was created in 1870 by the classic forester Karl Frantsevich Tyurmer on the territory of the Poretskaya Lesnaya Dacha (Forest Estate) of Count Alexei Sergeevich Uvarov. Foresters of different generations regularly studied the growth of this long-term experience. Currently, the artificial stand has crossed the century-and-a-half milestone. Due to the initially large size of the permanent sample area, changes in the distribution of European larch trees by thickness over the past 53 years have been analyzed. The tree stand shows the presence of very large tree trunks, the maximum thickness in 101-year-old crops was 64 cm, and in 154-year-old crops – 80 cm. Studies have shown that these mixed forest crops have reached very high stocks of stem wood by age class VIII, exceeding 1400 m³/ha, not counting

revenues from logging of intermediate use. At the age of 130, the common pine completely falls out of the composition of mixed coniferous forest crops. The European spruce initially lagged behind the European larch in height. However, unlike the spruce of the second tier, the growth in height of the spruce of the first tier was consistently synchronous (especially at the age of 50–110 years) with respect to the canopy of the larch. As a component of artificial dendrocenosis, spruce positively strengthens the vertical profile of the plantation positively. European larch in combination with European spruce forms durable, high-performance, stable artificial stands.

Keywords: Karl Frantsevitch Tyurmer, European larch, *Larix decidua* Mill., Scots pine, European spruce, forest plantation type, growth dynamics, silvicultural effect, species introduction.

ВВЕДЕНИЕ

При создании смешанных насаждений подбирают породы, благоприятно влияющие друг на друга, или, по крайней мере, смягчающие остроту конкуренции, особенно остроту конкуренции второстепенных пород по отношению к главной. Если избранные породы соответствуют условиям местообитания и сочетание их удачное, можно достигнуть повышения продуктивности, устойчивости насаждений против вредных влияний и в ряде случаев улучшения качества древесины [15]. Выдающийся лесовод П. С. Погребняк на V Всемирном Лесном конгрессе в США, широко пропагандировал отечественный опыт создания смешанных насаждений для международного применения, аргументируя тем, что: «...лесоводство располагает более широкими, чем агрономия, перспективами для использования отношений между растениями в интересах повышения их продуктивности» [15].

В Московской области высокопроизводительные смешанные насаждения лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.) с елью и сосной, создавались лесоводом К. Ф. Тюрмером начиная с 50-х годов XIX века в Порецкой лесной даче графа А. С. Уварова по сельскохозяйственному пользованию на выпашанных почвах [23]. Деятельность лесничего К. Ф. Тюрмера – это тот эталон, который отражает должную суть профессиональной деятельности лесовода и является образцом классического ведения лесного хозяйства в средней полосе России [9]. К. Ф. Тюрмер – питомец классического немецкого лесоводства – не последовал в своей лесохозяйственной деятельности господствующему в Германии шаблону, а разнообразил технические приемы и типы создаваемых искусственных насаждений в зависимости от условий местопроизрастания и биологических особенностей пород. Почти все его искусственные насаждения лиственницы были смешанными, состоящими из двух-трех хвойных пород [7]. Этот бесценный опыт изучался на протяжении полутора века многими поколениями лесоводов и показал успешный рост, высокую продуктивность и устойчивость разнообразных типов лесных культур [8; 19; 20; 23; 26]. Особенно удачным оказался тип лиственнично-еловых лесных культур с пониженной густотой посадки, который способствует формированию высокопроизводительных насаждений, достигающих к VIII–IX классам возраста запаса стволовой древесины свыше 1400 м³/га [12].

Лиственница в пределах Центрального федерального округа (ЦФО), на территории Брянской, Владимирской, Воронежской, Калужской, Курской, Липецкой, Московской, Орловской, Рязанской, Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской и Ярославской об-

ластей является интродуцентом, по данным Государственного лесного реестра на 01.01.2023 г. она представлена в лесных культурах на площади 6,6 тыс. га. Первый успешный опыт интродукции лиственницы в Центральной России был заложен ещё в 1840 году в лесной даче «Загон» Смоленской губернии [10]. В условиях Подмоскovie лиственница произрастает на площади 2,2 тыс. га и характеризуется устойчивостью [22; 25], быстрым ростом [5; 8], высокой продуктивностью [11; 16; 22], а также имеет качественную древесину [3; 23]. Прекрасный ход естественного возобновления лиственницы европейской за пределами ареала распространения говорит об устойчивости и жизнеспособности интродуцента в новых условиях [4; 6]. Явное преимущество в депонировании углерода лиственницы европейской перед такой коренной породой, как сосна обыкновенная, которое выражается фактически двукратным превышением по накопленному углероду, свидетельствует о весьма желательном использовании лиственницы в качестве ценного интродуцента для создания лесных культур [13]. Несмотря на успешный 185-летний опыт интродукции лиственницы в центре Русской равнины, результаты его оказались совершенно не востребованными в последние десятилетия, во всех субъектах ЦФО лесные культуры лиственницы, за исключением отдельных экспериментов [2], не создаются.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является анализ динамики роста, состояния и производительности смешанных хвойных лесных культур VIII класса возраста лесовода К. Ф. Тюрмера в условиях западного Подмоскovie.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения лесоводственного опыта К. Ф. Тюрмера, осенью 2024 г. были проведены исследования на постоянной пробной площади (ППП 1Т), заложенной в 1963 году профессором В. П. Тимофеевым, в лиственнично-сосново-еловом типе лесных культур. Насаждение произрастает на мощнодерновом среднеподзоленном опесчанном среднем суглинке, подстилаемом карбонатной мореной, в кислом типе леса. Тип условий местопроизрастания – влажная сложная суборь С₃. В 1870 г. К. Ф. Тюрмер по сельскохозяйственному пользованию заложил относительно редкие посадки, высаживая лиственницу в смешении с елью и сосной сеянцами в гребни плужных борозд и в опрокинутую дернину. Лиственница европейская и сосна обыкновенная высажены в одинаковом количестве: по 530 шт. на 1 га, а ель евро-

пейская – 1140 шт. на 1 га (всего густота посадки 2200 шт./га) [23]. Первоначальный уход заключался в скашивании травы. Появляющийся самосев берёзы и осины вырубался с целью осветления и прочисток. Рубки ухода проводились по низовому методу с вырубкой деревьев – усыхающих и неправильной формы. В годы Великой Отечественной войны в насаждении было вырублено 209 м³/га, в основном удалялась ель.

В основу методов исследований смешанных хвойных лесных культур К. Ф. Тюрмера VIII класса возраста положены принятые в лесоводстве и лесной таксации приёмы изучения насаждений [17; 24]. По достижению смешанными хвойными культурами 154-летнего возраста была выполнена инструментальная таксация на ППП 1Т в соответствии с ОСТ 56-69–83 [14].

При поперечных перечётах у всех живых деревьев замерялась длина окружности ствола на высоте 1,3 м с точностью до 1 см, по величине которой рассчитывался диаметр. Высота деревьев измерялась высотомером Блюме–Лейсса с точностью до 0,1 м. Запас стволовой древесины (м³/га) исчислялся по формуле

$$M = H \times F \times G, \quad (1)$$

где H – средняя высота насаждения, м; F – видовое число; G – сумма площадей сечения, м²/га.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования особенности роста лиственницы в посадках, смешанных с сосной и елью в Поречком лесничестве, показали, что в насаждениях лиственницы с сосной до 35–40-летнего возраста между породами идёт упорная борьба за жизнь и лиственница имеет слабое превосходство по средней высоте и по среднему диаметру. Только после 40 лет лиственница, дав значительный отпад, за счёт сохранившихся более развитых деревьев I и II классов Крафта перегнала сосну и стала вытеснять ее. В насаждениях лиственницы с елью, лиственница с первых лет совместного произрастания обгоняет по высоте и диаметру ель, задерживает её рост и осаживает во II ярус, сама же растёт с замедленной дифференциацией деревьев и с большим количеством деревьев низших классов роста (III–IV), поэтому средний диаметр у нее меньший, чем в насаждениях с сосной, но больший запас за счёт большего количества сохранившихся деревьев лиственницы и особенно ели [1].

Первые сведения о росте лиственнично-сосново-еловых лесных культур на ППП 1Т были получены в 1963 г. В. В. Надеждиным, учеником профессора В. П. Тимофеева (см. таблицу). К 93-летнему возрасту смешанных культур лиственница почти полностью вытеснила своих спутников сосну и ель из I яруса. При этом светолюбивая сосна, отставая в росте, практически выпала, а теневыносливая ель перешла во 2-й ярус, отдельные экземпляры ели оставались в верхнем ярусе [23]. Таксационная характеристика I яруса формируемого лиственницей была: высота 36,5 м, средний диаметр 40,3 см, запас 700 м³/га, средний прирост 7,5 м³; для 2 яруса средняя высота 21,0 м, средний диаметр 20,3 см, запас 155 м³/га, средний прирост 1,7 м³.

По данным А. Н. Полякова средняя высота лиственницы только в 80 лет соответствует Ia классу бонитета, а в дальнейшем – выше данных общеклассификационной шкалы М. М. Орлова [16]. К 101-летнему возрасту культур лиственница росла по Ib классу бонитета, средняя высота лиственницы составила 37,3 м, сосны 34,0, ели 27,1 м; средний диаметр соответственно 42,4, 34,1 и 28,1 см. Ель европейская во 2-м ярусе достигла средней высоты 21,6 м и запаса 102 м³/га. Запас стволовой древесины лиственницы – 779 м³/га; общий запас – 881 м³/га. Лиственница хорошо сохранилась в смешанном насаждении, почти вытеснив светолюбивую сосну и теневыносливую ель из I-го яруса.

Повторные исследования на ППП 1Т выполнены А. Н. Поляковым в 1994 г. За исследованный период высота лиственницы изменяется от 37,3 до 40,5 м, а диаметр от 42,4 до 49,2 см. За 23 года наблюдается незначительное уменьшение числа деревьев лиственницы от 335 до 324 экземпляров, в связи с чем суммы площадей сечений возрастают на 10,5 м². Запас стволовой древесины лиственницы увеличивается с 779 в 101 год до 997 м³/га в 124 года. Число деревьев сосны сокращается на 67 % и уменьшается до 2 шт./га, у ели выпало 34 % деревьев. Общий запас стволовой древесины смешанных культур достиг 1108 м³/га.

В 2004 году коллектив ученых под руководством член-корреспондента РАСХН, профессора М. В. Рубцова детально обследовал этот объект, общий запас лиственнично-еловых культур достиг 1244 м³/га, за 10-летний период их роста стволовой запас лиственницы увеличился на 127 м³ или на 11 %, это свидетельствует о том, что древостой имеет нормальный рост и не достиг возраста естественной спелости [18]. К 134-летнему возрасту лесных культур сосна обыкновенная полностью выпала из состава насаждения, ель в I-м ярусе оставалась в незначительном количестве (8 шт./га), во 2-м ярусе отпад ели составил 17 %.

Осенью 2024 года нами были проведены очередные исследования данного объекта в 156-летнем биологическом возрасте лиственницы европейской (рис. 1). В результате обработки полевого материала были получены лесоводственно-таксационные характеристики смешанных лиственнично-еловых лесных культур К. Ф. Тюрмера (таблица). В связи с тем, что разработанные А. Н. Поляковым таблицы хода роста для листвягов высшей продуктивности Ib класса бонитета ограничены 110-летним возрастом [16], при оценке классов бонитета использовали унифицированную систему бонитирования лесных насаждений разработанную А. А. Строчинским и С. М. Кашпором [21]. К 156-летнему возрасту лиственница европейская достигает наибольшей средней высоты 46,3 м, что соответствует росту по Ic классу бонитета, а ель европейская 37,2 м в первом ярусе (Ia класс бонитета) и 27,6 м во втором. Средний диаметр лиственницы 56,4 см у ели 46,2 см, ель второго яруса – 27,6 см. Самая высокая сохранность за 156 лет у лиственницы – 48,5 % (257 шт./га), ель характеризуется низкой сохранностью – 12,3 % (140 шт./га).

Таблица

Динамика таксационных характеристик смешанных хвойных лесных культур К. Ф. Тюрмера на ППП 1Т

Год перечёта, автор(ы)	Возраст лесных культур, лет	Ярус	Состав	Средние		N, шт/га	G, м ² /га	M, м ³ /га	V _{ср} , м ³
				H _{ср} , м	D _{1,3} , см				
1963 г., В. П. Тимофеев, В. В. Надеждин	93	1	10Л+С, Е	36,5	40,3	342	–	700	2,05
	93	2	10Е	21,0	20,3	373	–	155	0,42
				Итого:		715	–	855	
1971 г., В. П. Тимофеев, А. Н. Поляков	101	1	10Л+С,Е	37,3	42,4	335	51,1	779	2,33
	101	2	10Е	21,6	20,1	318	5,3	102	0,32
				Итого:		673	56,4	881	
1994 г., А. Н. Поляков	124	1	10Л	40,5	49,2	324	61,6	997	3,08
	124	1	ед.С	38,0	44,6	2	0,2	4	2,00
	124	2	10Е	24,0	24,5	215	10,1	107	0,50
				Итого:		541	71,9	1108	
2004 г., М. В. Рубцов и др.	134	1	10Л	43,7	49,6	312	60,3	1124	3,60
	134	1	ед.Е	37,8	40,7	8	1,0	18	2,25
	136	2	10Е	23,7	23,7	179	7,9	102	0,57
				Итого:		499	69,2	1244	
2024 г., П. Г. Мельник, Н. Ю. Насыпайко	154	1	10Л	46,3	56,4	257	66,2	1323	5,15
	154	1	ед.Е	37,2	46,2	3	2,9	8	2,67
	154	2	10Е	27,6	27,6	137	8,6	120	0,88
				Итого:		397	77,7	1451	

Примечание. H_{ср} – средняя высота древостоя, м; D_{1,3} – средний диаметр древостоя, см; N – густота стояния (количество) деревьев, шт./га; G – площадь поперечных сечений стволов, м²/га; M – запас стволовой древесины, м³/га; V_{ср} – средний объём ствола дерева, м³.

В VIII классе возраста смешанные хвойные культуры имеют высокие показатели продуктивности – запас лиственницы 1323 м³/га, её средний прирост по запасу за год – 8,6 м³/га, текущий – 10,0 м³/га. Общий запас насаждения – 1451 м³/га, средний прирост по запасу – 9,4 м³, текущий – 10,4 м³/га. Средний объём ствола лиственницы на опытном объекте – 5,15 м³, у ели в 1-м ярусе – 2,67 м³.

Благодаря изначально большому размеру ППП 1Т равному 0,7 га, нами проанализированы изменения в распределении деревьев лиственницы европейской по ступеням толщины за последние 53 года (рис. 2). Как видно из этого рисунка, пик численности согласно кривой распределения в 1971 году, то есть в возрасте 101 год был сдвинут в сторону меньших значений ступеней толщины. В 154 года кривая распределения приобрела более выраженный (наметившийся ещё в 1971 году) двухвершинный характер, где первый меньший пик приходится на ступень 44 (13,3 %), а второй больший пик на ступень 56 (17,2 %). Данный характер кривой можно объяснить продолжившейся дифференциацией деревьев – угнетённых на ранних стадиях развития смешанного древостоя (первый пик) и сумевших выйти в господствующие классы (второй пик), после выпадения сосны и ели из первого яруса. При этом чётко просматривается наличие очень крупных стволов деревьев. Максимальная ступень толщины в 101-летних культурах составила 64 см, а в 154-летних – 80 см.

С увеличением возраста лиственницы от 101 года к 154 годам в разрезе ступеней толщины происходит увеличение значений. В 101-летних культурах деревья распределились в ступенях 16–64, а в 154-летних 32–80 см, однако диапазон разбега диаметров от

самой маленькой ступени к самой большой составил одинаковую величину – 48 см.



Рис. 1. Высокополнотные 154-летние лиственнично-еловые культуры на ППП 1Т.

Фото П. Г. Мельника, 04.11.2024 г.

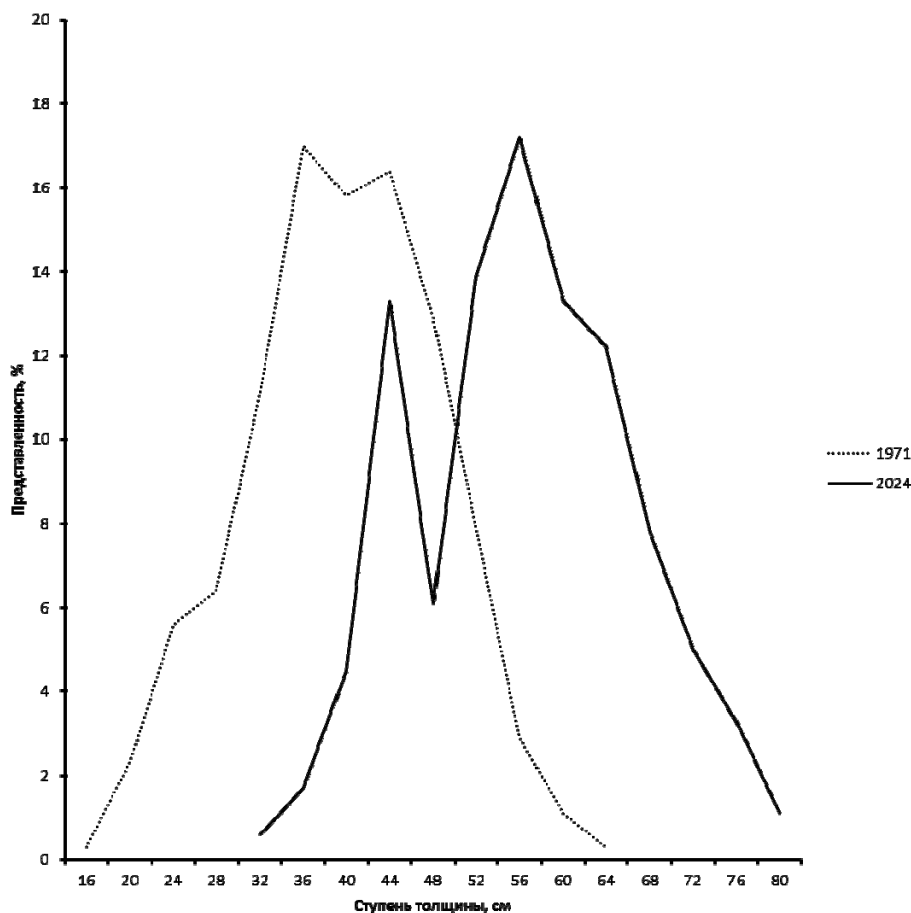


Рис. 2. Распределение деревьев лиственницы европейской по ступеням толщины: 1971 г. – 103 года, 2024 – 156 лет

Характерной особенностью смешанных хвойных культур является лидирующее преимущество лиственницы не только по значениям средних высот и диаметров, но и по запасам стволовой древесины (см. таблицу). Максимальный запас у лиственницы, как основного компонента искусственного насаждения, был зафиксирован в возрасте 154 года и составил – 1323 м³/га. Нам удалось по модельным деревьям, взятым не только на ППП 1Т, но и ещё на двух других участках лиственнично-еловых культур, восстановить картину динамики роста по высоте лиственницы и ели (рис. 3). Приведённая нами на рис. 3 динамика роста лиственнично-еловых культур, применительно к еловому компоненту разделена на ярусы, причём второй ярус ели сложен из отставших в росте деревьев от посадки 1870 года плюс, главным образом, от ели естественного возобновления.

Как видно из рис. 3, ель изначально отставала в росте по высоте от лиственницы европейской. Однако в отличие от ели второго яруса, рост по высоте у ели первого яруса был стабильно синхронен (особенно в возрасте 50–110 лет) по отношению к пологу лиственницы. В целом ель, как компонент искусственного дендроценоза, положительно укрепляет вертикальный профиль насаждения.

Сравнительно высокая интенсивность конкурентных отношений между деревьями в смешанных лесных культурах проявляется в отрицательной дифференциации деревьев лиственницы по классам Крафта (рис. 4).

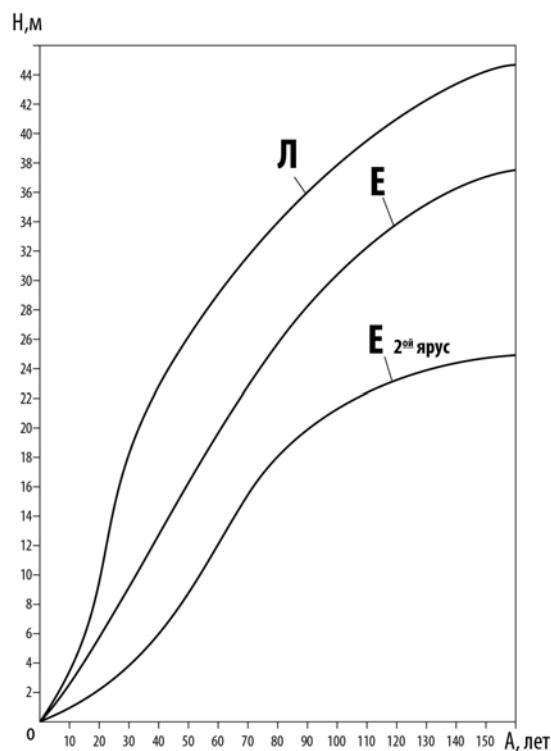


Рис. 3. Ход роста компонентных пород в лиственнично-еловых культурах К. Ф. Тюрмера: Л – лиственница; Е – ель

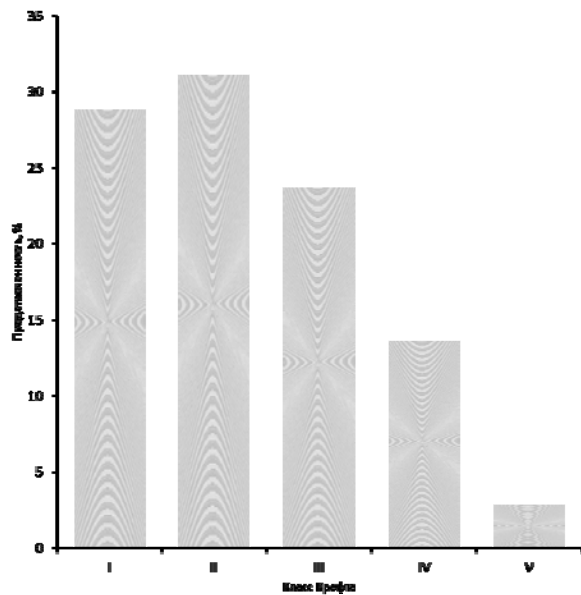


Рис. 4. Представленность деревьев лиственницы в 154-летнем возрасте по классам Крафта на ППП 1Т

Она характеризуется четким сдвигом численности деревьев в сторону высших классов Крафта, преобладают деревья I и II классов, тогда как угнетенные деревья IV и V классов представлены минимальным количеством и составляют соответственно 13,6 % и 2,8 % общего их числа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выполненные исследования, позволяют сделать следующие выводы:

1. Полуторавековой опыт выращивания лиственницы в искусственных насаждениях Порецкого лесничества имени К. Ф. Тюрмера показал, что в условиях сложных суборей, лесные культуры лиственницы в смешении с елью формируют устойчивые и высокопродуктивные насаждения с максимальными запасами.
2. Смешанные хвойные лесные культуры с пониженной густотой посадки лиственницы европейской способствуют формированию высокопроизводительных насаждений, достигающих запаса стволовой древесины 1451 м³/га, со средним приростом по запасу за год – 9,4 м³/га.
3. Смещение лиственницы европейской с сосной обыкновенной в лесных культурах нецелесообразно по причине высокого светолюбия обеих древесных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Васильев Я. Я. Насаждения европейской лиственницы в Поречье Уваровского района Московской области // Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР. Серия 4. Вып. 1. 1950. С. 59–78.
2. Дзубан В. И. Лесные культуры в восстановлении поврежденных насаждений лесопарковой зоны Брянского лесного массива : дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.01. Брянск, 2020. 163 с.
3. Мельник Л. П. Особенности диссеминации и естественного возобновления лиственницы европей-

ской в центре Русской равнины : дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.02. Успенское, 2022. 144 с.

4. Мельник Л. П., Мерзленко М. Д. Динамика участка лиственницы в составе естественного возобновления за пределами её ареала // Вестник Поволжского гос. технол. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 4 (52). С. 19–31. DOI: <https://doi.org/10.25686/2306-2827.2021.4.19>

5. Мельник Л. П., Карасев Н. Н. Результаты интродукции лиственницы в северо-восточное Подмосковье // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2005. № 2 (38). С. 36–40.

6. Мельник Л. П., Насыпайко Н. Ю. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2012. № 1 (84). С. 74–79.

7. Мерзленко М. Д. Карл Францевич Тюрмер. М. : Изд-во Московского университета, 1986. 62 с.

8. Мерзленко М. Д. Основные итоги лесокультурного наследия лесовода К. Ф. Тюрмера // Изв. вузов. Лесн. журн. 2020. № 5. С. 201–210. DOI: [10.37482/0536-1036-2020-5-201-210](https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-5-201-210)

9. Мерзленко М. Д. Эталон деятельности лесовода. М. : Изд. дом Рученькиных, 2022. 174 с.

10. Мерзленко М. Д., Бабич Н. А. Лесные культуры лиственницы на европейской территории России. Архангельск : САФУ, 2021. 128 с.

11. Мерзленко М. Д., Мельник Л. П. Опыт лесоводственного мониторинга в Никольской лесной даче. М. : ФБГОУ ВПО МГУЛ, 2015. 112 с.

12. Мерзленко М. Д., Мельник Л. П., Маликов А. Н. Динамика роста лиственнично-еловых лесных культур К. Ф. Тюрмера // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. Т. 24. № 2. С. 11–16. DOI: [10.18698/2542-1468-2020-2-11-16](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2020-2-11-16)

13. Мерзленко М. Д., Мельник Л. П., Мельник Л. П. Депонирование углерода стволовой фракцией в 100-летних лесных культурах хвойных пород // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2023. Т. 27. № 2. С. 5–10. DOI: [10.18698/2542-1468-2023-2-5-10](https://doi.org/10.18698/2542-1468-2023-2-5-10)

14. ОСТ 56-69–83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. М. : Изд-во стандартов, 1983. 59 с.

15. Погребняк П. С. Повышение продуктивности лесов путём создания смешанных насаждений // Вопросы лесоведения и лесоводства: доклады на V Всемирном Лесном конгрессе. М.: Изд-во АН СССР, 1960. С. 95–103.

16. Поляков А. Н., Ипатов Л. Ф., Успенский В. В. Продуктивность лесных культур. М. : Агропромиздат, 1986. 240 с.

17. Родин А. Р., Мерзленко М. Д. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов. М. : ВАСХНИЛ, 1983. 36 с.

18. Рубцов М. В., Глазунов Ю. Б., Николаев Д. К. Лиственница европейская в центре Русской равнины // Лесн. хоз-во. 2011. № 5. С. 26–29.

19. Рубцов М. В., Мерзленко М. Д. Лесные культуры К. Ф. Тюрмера. М. : ЦБНТИлесхоз, 1975. 42 с.

20. Рудзкий А. Ф. Несколько материалов о статике лесных посевов, посадок и прореживаний (Описание

исследований в Порецкой даче графа Уварова) // Лесной журнал. 1872. Вып. IV. С. 36–48.

21. Строчинский А. А., Кашпор С. М. Уніфікована система бонітування лісових насаджень. Лісотаксаційні нормативи. Київ: Видавничий центр НАУ, 2007. 8 с.

22. Тимофеев В. П. Роль лиственницы в поднятии продуктивности лесов. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 160 с.

23. Тимофеев В. П. Лесные культуры лиственницы. М.: Лесная пром-сть, 1977. 216 с.

24. Чернов Н. Н., Соловьёв В. М., Нагимов З. Я. Методические основы лесокультурных исследований / Уральский гос. лесотех. . Екатеринбург, 2012. 422 с.

25. Яблоков А. С. Культура лиственницы и уход за насаждениями. М.: Гослестехиздат, 1934. 128 с.

26. Thürmer K. Bewirtschaftung der Privatwäldungen // Allgemeine Forst und Jagzeitung, November, 1877, pp. 385–391.

REFERENCES

1. Vasil'ev Ya. Ya. Nasazhdeniya evropeyskoy listvennitsy v Porech'e Uvarovskogo rayona Moskovskoy oblasti // Trudy Botanicheskogo instituta im. V. L. Komarova AN SSSR. Seriya 4. Vyp. 1. 1950. S. 59–78.

2. Dzuban V. I. Lesnye kul'tury v vosstanovlenii povrezhdennykh nasazhdeniy lesoparkovoy zony Bryanskogo lesnogo massiva: dis. ... kand. s.-kh. nauk 06.03.01. Bryansk, 2020. 163 s.

3. Mel'nik L. P. Osobennosti disseminatsii i estestvennogo vozobnovleniya listvennitsy evropeyskoy v tsentre Russkoy ravniny: dis. ... kand. s.-kh. nauk 06.03.02. Uspenskoe, 2022. 144 s.

4. Mel'nik L. P., Merzlenko M. D. Dinamika uchastiya listvennitsy v sostave estestvennogo vozobnovleniya za predelami ee areala // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie. 2021. №4 (52). S. 19–31. DOI: <https://doi.org/10.25686/2306-2827.2021.4.19>

5. Mel'nik P. G., Karasev N. N. Rezul'taty introduksii listvennitsy v severo-vostochnoe Podmoskov'e // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik. 2005. № 2 (38). S. 36–40.

6. Mel'nik P. G., Nasypayko N. Yu. Estestvennoe vozobnovlenie listvennitsy v Tsentral'noy Rossii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik. 2012. № 1 (84). S. 74–79.

7. Merzlenko M. D. Karl Frantsevich Tyurmer. M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1986. 62 s.

8. Merzlenko M. D. Osnovnye itogi lesokul'turnogo naslediya lesovoda K. F. Tyurmera // Izv. vuzov. Lesn. zhurn. 2020. № 5. S. 201–210. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-5-201-210

9. Merzlenko M. D. Etalon deyatel'nosti lesovoda. M.: Izdatel'skiy dom Ruchen'kinykh, 2022. 174 s.

10. Merzlenko M. D., Babich N. A. Lesnye kul'tury listvennitsy na evropeyskoy territorii Rossii. Arkhangel'sk: SAFU, 2021. 128 s.

11. Merzlenko M. D., Mel'nik P. G. Opyt lesovodstvennogo monitoringa v Nikol'skoy lesnoy dache. M.: FBOU VPO MGUL, 2015. 112 s.

12. Merzlenko M. D., Mel'nik P. G., Malikov A. N. Dinamika rosta listvennichno-elovykh lesnykh kul'tur K. F. Tyurmera // Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin, 2020. T. 24. № 2. S. 11–16. DOI: 10.18698/2542-1468-2020-2-11-16

13. Merzlenko M. D., Mel'nik P. G., Mel'nik L. P. Deponirovanie ugleroda stvolovoy fraktsii v 100-letnikh lesnykh kul'turakh khvoynykh porod // Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin, 2023. T. 27. № 2. S. 5–10. DOI: 10.18698/2542-1468-2023-2-5-10

14. OST 56-69-83. Probnye ploshchadi lesoustroitel'nye. Metody zakladki. M.: Izd-vo standartov, 1983. 59 s.

15. Pogrebnyak P. S. Povyshenie produktivnosti lesov putem sozdaniya smeshannykh nasazhdeniy // Voprosy lesovedeniya i lesovodstva: doklady na V Vsemirnom Lesnom kongresse. M.: Izd-vo AN SSSR, 1960. S. 95–103.

16. Polyakov A. N., Ipatov L. F., Uspenskiy V. V. Produktivnost' lesnykh kul'tur. M.: Agropromizdat, 1986. 240 s.

17. Rodin A. R., Merzlenko M. D. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu lesnykh kul'tur starshikh vozrastov. M.: VASKhNIL, 1983. 36 s.

18. Rubtsov M. V., Glazunov Yu. B., Nikolaev D. K. Listvennitsa evropeyskaya v tsentre Russkoy ravniny // Lesn. khoz-vo. 2011. № 5. S. 26–29.

19. Rubtsov M. V., Merzlenko M. D. Lesnye kul'tury K. F. Tyurmera. M.: TsBNTIleskhoz, 1975. 42 s.

20. Rudzkiy A. F. Neskol'ko materialov o statike lesnykh posevov, posadok i prorezhivaniy (Opisanie issledovaniy v Poretskoy dache grafa Uvarova) // Lesnoy zhurnal, 1872. Vyp. IV. – S. 36–48.

21. Strochinsk'iy A. A., Kashpor S. M. Unifikovana sistema bonituvannya lisovikh nasazhden'. Lisotaksatsiyni normativi. Kiïv: Vidavnicхий tsentr NAU, 2007. 8 s.

22. Timofeev V. P. Rol' listvennitsy v podnyatii produktivnosti lesov. M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. 160 s.

23. Timofeev V. P. Lesnye kul'tury listvennitsy. M.: Lesnaya promyshlennost', 1977. 216 s.

24. Chernov N. N., Solov'ev V. M., Nagimov Z. Ya. Metodicheskie osnovy lesokul'turnykh issledovaniy. Ekaterinburg: FBOU VPO «Ural'skiy gos. lesotekh. universitet», 2012. 422 s.

25. Yablokov A. S. Kul'tura listvennitsy i ukhod za nasazhdeniyami. M.: Gosl'estekhizdat, 1934. 128 s.

26. Thürmer K. Bewirtschaftung der Privatwäldungen // Allgemeine Forst und Jagzeitung, November, 1877, pp. 385–391.

© Мельник П. Г., Насыпайко Н. Ю., Мерзленко М. Д., 2026