

РАЗНООБРАЗИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЕЛИ ПО СТРОЕНИЮ КОРЫ  
В ПРИКАМЬЕ

Иванчина Л.А., Залесов С.В., Кожевников А.П.

**Реферат.** В последнее время во многих странах мира наблюдается массовое усыхание еловых насаждений. Форма коры свидетельствует об устойчивости деревьев к различным неблагоприятным факторам среды и различным заболеваниям. Исследования проводились в центральной части России, в зоне хвойно-широколиственных лесов Пермского края. Ранее учеными установлено, что в указанном регионе встречаются особи ели с гладкой, чешуйчатой и продольно-трещиноватой типами коры. Целью исследований являлось установление селекционных форм ели по строению коры, наиболее устойчивых к усыханию. На основании материалов 9 пробных площадей установлено, что санитарное состояние ели во всех исследуемых древостоях неудовлетворительное. Количество сухостоя ели варьирует от 28,4 до 69,6 %. Результаты исследований показали, что на всех пробных площадях доминируют экземпляры ели с чешуйчатой формой коры. Количество деревьев ели с чешуйчатой формой коры варьирует от 83,1 до 98,9 %. Редко встречаются деревья ели с продольно-трещиноватой и гладкой типами коры. Также нами была выделена новая форма ели по строению коры – гладкая бородавчатая, которая встретилась лишь на трех пробных площадях. Доля деревьев ели по густоте с указанным типом коры не превышает 4,2 %. Усыханию в значительной степени подвержены деревья ели со всеми формами коры, за исключением деревьев с гладкой бородавчатой корой. Сохранность деревьев ели с гладкой бородавчатой формой коры составляет 100 % на всех ПП, в пределах которых были обнаружены экземпляры ели данной формы.

**Ключевые слова:** зона хвойно-широколиственных (смешанных) лесов, Пермский край, ельники, селекционные формы, усыхание, устойчивость.

**Введение.** Лесные древесные породы в пределах видов исключительно полиморфны. Не является в этом плане исключением и ель. Деревья тех или иных форм достаточно легко отличимы друг от друга визуально. Указанное позволяет в процессе рубок ухода или выборочных рубок спелых и перестойных насаждений удалять из древостоя деревья худших форм и оставлять на дальнейшее выращивание деревья лучших форм.

Ценность той или иной формы зависит от географии, местоположения и целей хозяйства.

В лесной селекции имеется довольно много признаков для выделения селекционных форм. Одним из них является форма коры дерева. Наиболее полное исследование формового разнообразия ели по типу коры выполнил Д.С. Голод [1]. По характеру коры у ели принято выделять три формы: гладкая (*cortex levis*), чешуйчатая (ранее носила название щелистая или трещиноватая [2] (*cortex rimosus*)) и продольно-трещиноватая (*cortex longitudinaliter rimosus*) [1, 3, 4]. Кроме того, Л.Ф. Правдин [2] дополнительно описывает следующие типы коры ели: ямчатая (*cortex lacunosus*), свилеватая (*cortex tortuosus*), козырьковая (*cortex annulata rimosus*). Исследования С.А. Мамаева [5] показали, что в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края встречаются особи ели с гладкой, чешуйчатой и продольно-трещиноватой типами коры.

Характер строения коры ели применяется для определения наиболее перспективных форм. Например, с целью повышения продуктивности насаждений разумнее выращивать ели с чешуйчатой формой коры [1]. Для выращивания резонансной или строевой древесины также необходимо обратить внимание на строение коры: гладкокорые ели имеют низкую

плотность древесины, а следовательно, обладают резонансными свойствами. Для строительных целей целесообразно выращивать ель с чешуйчатой формой коры, древесина которой обладает высокой плотностью [1].

Логично предположить, что селекционная форма ели с определенным типом коры может свидетельствовать о её устойчивости к усыханию, которое наблюдается в последнее время в различных регионах нашей страны и за её пределами [6-9].

Ель является основной лесобразующей породой Пермского края. В указанном регионе ельники занимают свыше 50 % от лесопокрытой площади [5]. В последнее время, за редким исключением, исследования на территории Пермского края не проводились [10], что и определило актуальность и направление наших исследований.

Целью исследований являлось установление селекционных форм ели по строению коры, наиболее устойчивых к усыханию.

**Условия, материалы и методы исследований.** Объектом исследований служили разновозрастные еловые древостои Очерского и Чайковского лесничеств, расположенных в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края [11].

В процессе исследований был использован метод пробных площадей (ПП). ПП закладывались в 2016-17 гг. ПП закладывались по общеизвестной методике [12] с таким расчетом, чтобы в границах каждой ПП было не менее 100 деревьев ели.

В границах каждой ПП для определения таксационных показателей измерялись следующие параметры:

- тип леса – определялся визуально по характеру растительности;
- диаметр – измерялся у каждого дерева на

высоте 1,3 м с помощью мерной вилки (Haglöf, Sweden);

- высота – измерялась у 15-20 деревьев каждой лесной породы с точностью до 0,1 м при помощи высотомера Suunto (Finland).

Таксационные показатели исследуемых древостоев (состав древостоя, возраст, средние диаметр и высоту, густоту, полноту, бонитет, запас) определялись авторами по общеизвестным формулам.

Для ели дополнительно определялись:

- категория санитарного состояния устанавливалась визуально по 11-балльной шкале: здоровые (I), ослабленные (II), сильно ослабленные (III), усыхающие (IV), свежий сухостой (V), свежий ветровал (Va), свежий бурелом (Vb), старый сухостой (VI), старый ветровал (VIa), старый бурелом (VIb), аварийные деревья (VII) [13];

- селекционная форма по строению коры - определялась у деревьев ели следующих категорий состояния: здоровые (I), ослабленные (II), сильно ослабленные (III), усыхающие (IV), свежий и старый сухостой (V и VI). Форма коры дерева устанавливалась визуально на высоте 1,3 м [3];

- возраст деревьев ели определялся у 15-20 штук с помощью кернов, которые были взяты у деревьев возрастным буравом (Haglöf, Sweden) у корневой шейки.

Для определения доли сохранности деревьев ели учитывались живые деревья первых трех категорий санитарного состояния: здоровые (I), ослабленные (II), сильно ослабленные (III) [14].

Статистические показатели рассчитывались с помощью программы MS Excel (Version 2010).

**Анализ и обсуждение результатов.** В процессе исследований заложено 9 временных пробных площадей (ПП). Обследованы насаждения трех преобладающих типов леса: ельника кисличного (Е. к.), ельника зеленомошного (Е. зм.) и ельника липнякового (Е. лп.), в каж-

дом из которых заложено по три ПП. Исследования охватывают смешанные преимущественно густые древостои I-IV классов бонитета, от низкополнотных до высокополнотных (табл. 1). Возраст древостоев варьирует от 63 до 86 лет.

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что среди заложенных ПП максимальными классами бонитета характеризуются насаждения ельника зеленомошного, а минимальными – ельника липнякового. Причина снижения класса бонитета от ельника зеленомошного к ельнику липняковому объясняется не трофностью (плодородием) почвы, которая выше в ельнике липняковом, а доминированием в отпаде ельника липнякового наиболее крупных деревьев.

Древостои всех ПП характеризуются значительной долей сухостоя. При этом усыхание наблюдается прежде всего среди деревьев ели, что и обусловило снижение её доли в составе древостоев. Так, в частности, доля ели в составе насаждений ельника липнякового не превышает 20 %, в то время как в условиях ельника зеленомошного она варьируется от 60 до 100 %.

В целом санитарное состояние ели во всех исследуемых древостоях неудовлетворительное (табл. 2). Согласно материалам исследований, в древостоях всех ПП имеются сухостойные деревья, количество которых варьирует от 28,4 до 69,6 %.

Результаты исследований показали, что в насаждениях всех типов леса доминируют экземпляры ели с чешуйчатой формой коры (табл. 3). Следует отметить, что максимальная доля деревьев ели с чешуйчатой формой коры (рисунок 1) представлена в насаждениях ельника зеленомошного (на всех ПП свыше 90 %).

Экземпляры ели с гладкой формой коры (рисунок 2) встречаются наиболее редко в насаждениях ельника липнякового и ельника кисличного. Их доля в указанных насаждениях не превышает 6,9 и 2,9 % соответственно.

В насаждениях ельника зеленомошного

Таблица 1 – Основные таксационные показатели древостоев ПП

№ ПП	Состав по элементам леса	Возраст, лет	Средние		Густота, шт/га	Полнота		Класс бонитета	Запас, м³/га			
			Диаметр, см	Высота, м		Абсолютная, м²/га	Относительная		Общий	В том числе		
Тип леса – Е. лп.												
3	2Е	86	23,1	21,8	89	4	0,1	II	220	40	81	99
	4Ос		15,1	17	545	10	0,4		89	80	-	9
	4Б		31,1	26,9	93	7	0,3		95	85	1	9
	+П		12,6	13	8	0,1	-		7	1	4	2
Итого				19,7	736	21	0,8	411	206	86	119	
6	1Е	71	16,1	11,9	158	3	0,1	IV	526	69	324	133
	4Б		30,9	20,9	147	11	0,4		138	116	22	-
	4Ос		19,7	16,6	453	14	0,6		149	123	-	26
	1Лп		30,4	21	74	5	0,2		22	22	-	-
	+П		12,1	8,2	95	1	-		21	6	3	12
Итого			15,7	926	35	1,0	856	336	349	171		
7	2Е	86	22,7	21,4	192	8	0,2	II	183	84	91	8
	1П		15,9	16,3	347	7	0,3		85	60	4	21
	+Б		25,9	21,8	52	3	0,1		41	30	1	10
	7Лп		37,6	27,3	291	32	1,0		397	385	-	12
Итого			21,7	883	50	1,0	706	559	96	51		

Тип леса – Е. к.												
4	6Е	73	23,0	24,9	267	11	0,3	I	302	137	146	19
	1П		26,4	24,5	37	2	0,1		24	23	1	-
	2Б		18,2	19,1	253	7	0,3		66	60	1	5
	1Ос		19,2	20,2	103	3	0,1		36	28	2	6
	Итого			22,2	22,2	659	23		0,8	428	248	150
13	3Е	77	23,8	21,3	227	10	0,3	II	266	110	89	67
	6П		24,9	21,9	507	25	1,0		334	261	47	26
	1Ос		20,6	22,6	60	2	0,1		23	23	-	-
	Итого			21,9	21,9	793	37		1,0	623	394	136
14	4Е	73	22,2	17,3	261	10	0,3	III	245	102	102	41
	5С		35,9	23,8	107	11	0,4		119	114	2	3
	1П		17,9	14,7	85	2	0,1		20	18	-	2
	Итого			18,6	18,6	453	23		0,8	384	234	104
Тип леса – Е. зм.												
11	8Е	63	21,8	21	435	16	0,4	I	341	184	116	41
	2С		32,0	24,6	56	5	0,2		52	51	1	-
	Итого			22,8	22,8	491	21		0,6	393	235	117
12	10Е	67	25,2	19,9	438	22	0,6	I	644	232	363	49
	+С		32,0	23,5	13	1	0,04		10	10	-	-
	+П		8,0	9,3	63	0,3	0,01		3	1	-	2
	Итого			17,6	17,6	513	23		0,7	657	243	363
15	6Е	76	22,5	22	261	10	0,3	I	226	116	78	32
	4С		29,6	25,8	75	5	0,2		65	65	-	-
	Итого			23,9	23,9	336	15		0,5	291	181	78

крайне редко встречаются ели с продольно-трещиноватой формой коры (рисунок 3). Их доля не превышает 2,9 %.

В опубликованных ранее работах по видовому разнообразию деревьев ели дается неоднородная оценка перспективности деревьев с различными типами коры. Так, Н.А. Луганский с соавторами [15] отмечает, что в эксплуатационных лесах с целью накопления древесины целесообразно оставлять при рубках ухода деревья с продольно-трещиноватой и чешуйчатой корками, вырубая деревья с гладкой корой. Во то же время не следует забывать, что

древесина гладкокорой ели обладает высокой акустической константой, а чешуйчатокорая форма ели менее устойчива к аэропромвыбросам.

Форма коры свидетельствует об устойчивости деревьев к различным неблагоприятным факторам среды и различным заболеваниям [16]. Установлено, что наиболее засухоустойчива ель с чешуйчатой утолщенной корой [17]. При этом Л.Ф. Правдин [2] отмечает, что ель с гладкой корой чаще повреждается корневой губкой (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.).

В то же время Н.А. Коновалов и Е.А. Пугач [17] отмечают, что наибольшее количество плюсовых деревьев ели в Литовской ССР представлено гладкокорой формой. Помимо более высоких основных таксационных показателей (высота, объем ствола), деревья этой формы более устойчивы против ветра.

При сравнении форм ели сибирской и ели обыкновенной установлено: у первой более перспективна форма с продольнотрещиноватой коркой, у второй – гладкокорая.

Особо следует отметить, что нами выделе-

Таблица 2 – Распределение деревьев ели по категориям санитарного состояния, шт/га/%

№ ППП	Количество деревьев по категориям санитарного состояния						Итого
	I	II	III	IV	V	VI	
Тип леса ельник липняковый (Е. лп.)							
3	36	16	16	-	4	116	188
	19,15	8,51	8,51	-	2,13	61,7	100
6	54	43	-	-	52	170	319
	16,93	13,48	-	-	16,3	53,29	100
7	98	28	10	5	13	43	197
	49,75	14,21	5,08	2,54	6,6	21,83	100
Тип леса ельник кисличный (Е. к.)							
4	159	29	-	8	41	158	395
	40,3	7,3	-	2,0	10,4	40	100
13	132	41	13	-	-	120	306
	43,1	13,4	4,2	-	-	39,2	100
14	129	22	8	4	21	94	278
	46,4	7,9	2,9	1,4	7,6	33,8	100
Тип леса ельник зеленомошный (Е. зм.)							
11	242	18	31	-	-	236	527
	45,92	3,42	5,88	-	-	44,8	100
12	239	25	25	51	212	314	866
	27,6	2,89	2,89	5,89	24,49	36,25	100
15	174	17	32	-	4	116	343
	50,73	4,96	9,33	-	1,2	33,79	100



Рисунок 1 – Чешуйчатая форма коры ели

Таблица 3 – Распределение деревьев ели по форме коры, шт/га/%

Тип леса	№ ПП	Количество деревьев ели по форме коры				Итого
		Продольно-трещиноватая	Чешуйчатая	Гладкая	Гладкая бородавчатая	
Е. лп.	3	20 10,6	168 89,4	-	-	188 100
	6	32 10,0	265 83,1	22 6,9	-	319 100
	7	14 7,1	174 88,3	9 4,6	-	197 100
Е. к.	4	26 6,6	361 91,4	8 2,0	-	395 100
	13	33 10,8	260 85	-	13 4,2	306 100
	14	9 3,2	257 92,5	8 2,9	4 1,4	278 100
Е. зм.	11	6 1,1	521 98,9	-	-	527 100
	12	25 2,9	790 91,2	38 4,4	13 1,5	866 100
	15	4 1,2	327 95,3	12 3,5	-	343 100



Рисунок 2 – Гладкая форма коры ели



Рисунок 3 – Продольно-трещиноватая форма

на новая форма ели по строению коры – гладкая бородавчатая (*cortex levis verrucosa*) (рис. 4). Деревья с указанным типом коры встречаются лишь на трех ПП, а их доля по встречаемости не превышает 4,2 %. В ельнике липняковом наличие деревьев ели с гладкой бородавчатой корой не зафиксировано.

Характер строения коры ели в значительной степени свидетельствует о её устойчивости (табл. 4). Усыханием в насаждениях исследуемых типов леса в значительной степени подвержены деревья ели со всеми формами коры, за исключением деревьев с гладкой бородавчатой корой.

Сохранность деревьев ели с гладкой бородавчатой формой коры составляет 100 % на всех ПП, в пределах которых были обнару-



Рисунок 4 – Гладкая бородавчатая форма коры ели

Таблица 4 – Сохранность деревьев ели по форме коры, %

Тип леса	№ ПП	Значение сохранности древесной породы по форме коры			
		Продольно-трещиноватая	Чешуйчатая	Гладкая	Гладкая бородавчатая
Е. лп.	3	40,0	35,7	-	-
	6	0	32,5	50,0	-
	7	35,7	70,1	100	-
Е. к.	4	57,7	46,8	50,0	-
	13	60,6	58,8	-	100
	14	100	55,3	50,0	100
Е. зм.	11	100	54,7	-	-
	12	0	33,3	34,2	100
	15	0	64,5	100	-

жены экземпляры ели данной формы. Последнее наглядно свидетельствует о повышенной устойчивости деревьев ели, обладающих гладкой бородавчатой корой. Однако, данный вывод следует признать предварительным, требующим дополнительной проверки, поскольку, как уже отмечалось, деревья с гладкой бородавчатой формой коры встречаются лишь на трех ПП, а их доля по густоте не превышает 4,2 %.

**Выводы:**

1. В зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края наблюдается массовое усыхание еловых древостоев.

2. В указанных ельниках встречаются деревья продольно-трещиноватой, гладкой, чешуйчатой и гладкой бородавчатой форм по строению коры, при доминировании экземпляров чешуйчатой формы.

3. Выделена новая форма ели с гладкой бородавчатой корой.

4. Усыхание зафиксировано у деревьев всех форм ели по строению коры, за исключением гладкой бородавчатой формы. Однако, поскольку деревья с данной формой коры встречаются лишь на трех ПП, а их доля по густоте не превышает 4,2 %, вывод о повышенной устойчивости к усыханию деревьев указанной формы следует считать предварительным.

5. Исследования по влиянию селекционных форм ели на их устойчивость к усыханию следует продолжить в направлении поиска наиболее устойчивых форм. Особое внимание следует уделить форме ели с гладкой бородавчатой формой коры.

Литература

1. Селекция лесных пород / П. И. Молотков, И. Н. Патлай, Н. И. Давыдова [и др.]. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 223 с.
2. Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. М.: Наука, 1975. 200 с.
3. Заигралова Г.Н. Лесная селекция. Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. 80 с.
4. Грязева В.И., Кошеляев В.В. Лесная селекция: учебное пособие. Пенза: РИО ПГСХА, 2016. 153 с.
5. Мамаев С.А., Попов П.П. Ель сибирская на Урале (внутривидовая изменчивость и структура популяций). М.: Наука, 1989. 104 с.
6. Загребин Е.А., Ведерников К.Е. Особенности изучения устойчивости особей рода *piscea* в очагах массового усыхания еловых насаждений // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практической конференции. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2019. Часть III. С. 23-26.
7. Квачантирадзе Э.П., Быкова Е.К. Климатические изменения XX века как возможный фактор усыхания ели сибирской в архангельской области // География: развитие науки и образования: коллективная монография по материалам Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. С. 150-156.
8. Максимова В.Ф., Майорова Л.А., Петропавловский Б.С. Основные факторы среды, влияющие на усыхание пихтово-еловых лесов Дальнего Востока // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2019. № 1. С. 61-66.
9. Пукинская М.Ю. Очаговое усыхание ели в южнотаежных ельниках // Ботанический журнал. 2016. Том 101. № 6. С. 650-671.
10. Харук В.И., Им С.Т., Двинская М.Л. Усыхание ели (*Picea abies*) в лесах Беларуси // Экология. 2016. № 3. С. 189-196.
11. Межибовский А.М. Об усыхании еловых лесов // Лесное хозяйство. 2015. № 1. С. 29.
12. Ivantsova E.D., Pyzhev A.I., Zander E.V. Economic Consequences of Insect Pests Outbreaks in Boreal Forests: A Literature Review // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. № 4. С. 627-642.
13. Storms, temperature maxima and the Eurasian spruce bark beetle *Ips typographus* - An infernal trio in Norway spruce forests of the Central European High Tatra Mountains / P. Mezei, R. Jakuš, J. Pennerstorfer [et al.] // Agricultural and Forest Meteorology. 2017. Vol. 242. P. 85-95.
14. Jönsson A.M., Lagergren F. Effects of climate and soil conditions on the productivity and defence capacity of *Picea abies* in Sweden - An ecosystem model assessment // Ecological Modelling. 2018. Vol. 384. P. 154-167.
15. Modelling the predisposition of Norway spruce to *Ips typographus* L. infestation by means of environmental factors in southern Finland / M. Blomqvist, M. Kosunen, M. Starr [et al.] // European Journal of Forest Research. 2018. Vol. 137. P. 675-691.
16. Do water-limiting conditions predispose Norway spruce to bark beetle attack? / S. Netherer, B. Matthews, K. Katzensteiner [et al.] // The New phytologist. 2015. Vol. 205. P. 1128-1141.
17. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации: приказ Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 (ред. от 23.12.2014 г.) (Зарегистрировано в Минюсте России 29.09.2014 г. № 34186).
18. Основы фитомониторинга: учебное пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева [и др.]. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
19. О правилах санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2017 г. № 607.
20. Об утверждении методического документа по обеспечению санитарной безопасности в лесах: приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 9 июня 2015 г. № 182.
21. Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Повышение продуктивности лесов: учебное пособие. Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.
22. Федоров Н.И. Корневые гнили хвойных пород. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 160 с.
23. Коновалов Н.А., Пугач Е.А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 176 с.

**Сведения об авторах:**

Иванчина Людмила Александровна – аспирант кафедры лесоводства, E-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru.  
 Залесов Сергей Вениаминович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства, проректор по научной работе, e-mail: zalesov@usfeu.ru.  
 ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», г. Екатеринбург, Россия  
 Кожевников Алексей Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства, E-mail: kozhevnikov\_gal@mail.ru.  
 ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», ФГБУН «Ботанический сад УрО РАН» г. Екатеринбург, Россия.

**DIVERSITY OF SPRUCE SELECTIVE FORMS ACCORDING TO THEIR BARK IN PRIKAMYE**

**Ivanchina L.A., Zalesov S.V., Kozhevnikov A.P.**

**Abstract.** Lately in many countries of the world there has been a massive drying up of spruce stands. Bark form testifies to trees stability to environmental unfavorable factors. Investigations were underway in the central part of Russia, in the zone of coniferous-broadleaved (mixed) forests of Permian kray. Above scientists established that in the Permian kray spruce trees with smooth, scaled and longitudinally fissured fracture bark types can be found. The purpose is to determine spruce selective forms the most stable for drying off according to their bark structure. Based on the materials of 9 sample plots, it was established that the sanitary condition of the spruce trees in all the investigated spruce stands was unsatisfactory. According to investigation data in all the SP stands there are dried off trees whose number varied from 28.4 to 69.6 %. The results of investigations have shown that in stands of all sample plots specimen of spruce with scaled bark form are prevailed. The number of spruce trees with scaled bark varies

from 83.1 to 98.9%. Rarely are spruce trees with longitudinally fissured and smooth bark types. We succeeded in singling out a new spruce form according bark structure – smooth warty form too. Share of spruce trees with this bark type does not exceed 4.2 % on stocking. Spruce trees of all the bark forms are subjected significantly to drying off, except the trees with smooth warty form. The conservation of spruce trees with a smooth warty bark form is 100 % on all SP within which specimens of spruce of this bark form were found.

**Keywords:** coniferous-broadleaved (mixed) forests, Permian kray, spruce stands, selective forms, drying in, stability.

#### References

1. Selection of forest species [Selekcija lesnyh porod] / P.I. Molotkov, I.N. Patlay, N.I. Davydova [et al.]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1982. 223 p.
2. Pravdin L.F. Spruce European and Siberian spruce in the USSR [El' evropejskaya i el' sibirskaya v SSSR]. Moscow: Nauka, 1975. 200 p.
3. Zaigralova G.N. Forest selection [Lesnaya selekcija]. Saratov: Saratov State Agrarian University, 2016. 80 p.
4. Gryazev V.I., Koshelyaev V.V. Forest selection [Lesnaya selekcija]. Penza: Penza State Agrarian University, 2016. 153 p.
5. Mamaev S.A., Popov P.P. Siberian spruce in the Urals (intraspecific variability and structure of populations) [El' sibirskaya na Urale (vnutrividovaya izmenchivost' i struktura populyacij)]. Moscow: Nauka, 1989. 104 p.
6. Zagrebin E.A., Vedernikov K.E. Features of studying the sustainability of individuals of the genus picea in the centers of mass drying up of spruce plantations [Osobennosti izucheniya ustojchivosti osobej roda picea v ochagah massovogo usyhaniya elovyh nasazhdenij] // Priority areas of scientific and technological development of the agro-industrial complex of Russia: materials of the national scientific and practical conference. Ryazan: Publishing House of Ryazan State Agrotechnological University, 2019. Part III. P. 23-26.
7. Kvachantiradze E.P., Bikova E.K. The climatic changes of the XX century as the possible factor for the drying-out of the fir-tree siberian origin within the Arkhangelsk region [Klimaticheskie izmeneniya XX veka kak vozmozhnyj faktor usyhaniya eli sibirskoj v arhangel'skoj oblasti] // Geography: development of science and education: collective monograph on materials of the annual International scientific and practical conference. St. Petersburg: RSPU of name A.I. Herzen publishing house, 2017. Part I. P. 150-156.
8. Maksimova V.F., Mayorova L.A., Petropavlovskiy B.S. Main environmental factors influencing the drying of the far east fir-spruce forests [Osnovnye faktory sredy, vliyayushchie na usyhanie pihtovo-elovyh lesov Dal'nego Vostoka] // Moscow University Bulletin. Series 5, Geography. 2019. No. 1. P. 61-66.
9. Pukinskaia M.Yu. The group spruce decline in forests of south taiga [Ochagovoe usyhanie eli v yuzhnotaevnykh el'nikah] // Botanicheskii Zhurnal. 2016. Vol. 101. No. 6. P. 650-671.
10. Kharuk V.I., Im S.T., Dvinskaya M.L. Decline of spruce (Picea abies) in forests of Belarus [Usyhanie eli (Picea abies) v lesah Belarusi] // Russian Journal of Ecology. 2016. No. 3. P. 189-196.
11. Mezhibovskiy A.M. About drying of spruce forests [Ob usykhanii yelovykh lesov] // Forestry. 2015. No. 1. P. 29.
12. Ivantsova E.D., Pyzhev A.I., Zander E.V. Economic Consequences of Insect Pests Outbreaks in Boreal Forests: A Literature Review // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. 2019. № 4. C. 627-642.
13. Storms, temperature maxima and the Eurasian spruce bark beetle Ips typographus - An infernal trio in Norway spruce forests of the Central European High Tatra Mountains / P. Mezei, R. Jakuš, J. Pennerstorfer [et al.] // Agricultural and Forest Meteorology. 2017. Vol. 242. P. 85-95.
14. Jönsson A.M., Lagergren F. Effects of climate and soil conditions on the productivity and defence capacity of Picea abies in Sweden - An ecosystem model assessment // Ecological Modelling. 2018. Vol. 384. P. 154-167.
15. Modelling the predisposition of Norway spruce to Ips typographus L. infestation by means of environmental factors in southern Finland / M. Blomqvist, M. Kosunen, M. Starr [et al.] // European Journal of Forest Research. 2018. Vol. 137. P. 675-691.
16. Do water-limiting conditions predispose Norway spruce to bark beetle attack? / S. Netherer, B. Matthews, K. Katzensteiner [et al.] // The New phytologist. 2015. Vol. 205. P. 1128-1141.
17. On the Approval of the List of Forest Plant Zones of the Russian Federation and the List of Forest Regions of the Russian Federation: approved by the Order of the Ministry of Natural Resources of Russia of August 18, 2014 No. 367.
18. Fundamentals of phytomonitoring [Osnovy fitomonitoringa] / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.A. Zoteeva [et al.]. Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineering Institute, 2011. 89 p.
19. On the rules of sanitary security in forests: approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of May 20, 2017, No. 607.
20. On the approval of the methodological document for ensuring sanitary security in forests: approved by the Order of the Federal Forestry Agency No. 182 of June 9, 2015.
21. Luganskiy N.A., Zalesov S.V., Shchavrovskiy V.A. Increasing the productivity of forests [Povyshenie produktivnosti lesov]. Yekaterinburg: Ural State Forestry Engineering Institute, 1995. 297 p.
22. Fedorov N.I. Root rot of coniferous species [Kornevye gnili hvoynyh porod]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1984. 160 p.
23. Konovalov N.A., Pugach E.A. Fundamentals of Forest Selection and Variety Seed Growing [Osnovy lesnoj selekcii i sortovogo semenovodstva]. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1978. 176 p.

#### Authors:

Ivanchina Lyudmila Alexandrovna - graduate student FGBOU IN "Ural State Forestry University." 620100, Russia, Ekaterinburg, Siberianhighway, 37. (343) 254-63-24. E-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru.

Zalesov Sergey Veniaminovich - Doctor of Agricultural Sciences, Department of Forestry professor, vice-rector for scientific work FGBOU IN "Ural State Forestry University." 620100, Russia, Ekaterinburg, Siberianhighway, 37. (343) 254-63-24. E-mail: zalesov@usfeu.ru.

Kozhevnikov Alexey Petrovich - Doctor of Agricultural Sciences, Department of Forestry professor FGBOU IN "Ural State Forestry University". Leading Researcher of Botanical garden of the Urals Dpt. of the Russian Academy of Sciences. 620100, Russia, Ekaterinburg, Siberianhighway, 37. (343) 254-63-24. E-mail: kozhevnikova\_gal@mail.ru.