

УДК 630x232:674.032.13 (470.343)

**К. К. Калинин****ОСОБЕННОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ЕЛИ НА КРУПНЫХ ГАРЯХ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ**

*Приведены количественные и качественные характеристики культур ели на горях 1972 года в фазе индивидуального роста. Показано, что характер лесовосстановления после пожаров 1972 года имел свои особенности, что повлияло на успешность облесения пройденных огнем насаждений.*

**Ключевые слова:** культуры ели, метод и способ создания, тип лесорастительных условий.

**Введение.** Изучение процессов искусственного лесовосстановления на горях имеет большое практическое значение. Следует отметить, что если по естественному возобновлению и формированию молодняков на горях еловых насаждений имеются публикации [1–4], то по искусственному лесовосстановлению еловых гарей они отсутствуют.

**Цель работы** – установление особенностей искусственного восстановления ели на крупных горях 1972 года в Среднем Заволжье в различных типах леса, при разных способах обработки почвы и методах создания в фазе индивидуального роста.

**Решаемые задачи** – исследование различных способов обработки почвы, методов создания культур, типов леса, типов лесорастительных условий на количественные и качественные показатели искусственных еловых фитоценозов.

**Техника эксперимента.** Рост и состояние культур ели на горях 1972 года изучались в производственных культурах 1974–1976 годов на территории Козиковского и Кумьинского лесхозов в Республике Марий Эл.

Культуры ели создавались на вырубках, пройденных пожаром 1972 года. Посадка семян проводилась с обработкой почвы плугом ПКЛ-70 и ПДН-1 механизированным или ручным способом в сравнительно дренированных условиях местопроизрастания: типы леса ельники кислично-липняковые и черничные, соответствующие группам типов леса ельники сложные мелкотравные и ельники чернично-мелкотравные [5]. По данной технологии при размещении семян 2,2–4,0 x 0,6–0,7 м обеспечивалась густота лесных культур в пределах 4,2–7,6 тыс. шт. на га.

В первые 2–3 года после пожара на части площадей гарей проводился механизированный посев ели по дну полос с расстоянием между ними в 2...4 м высевальным аппаратом в агрегате с покровосдирателем ПДН-1.

Исследования в данных типах леса проводились в 1983 году (в фазе индивидуального роста). Было заложено 25 пробных площадей, характеризующих 485 га культур. При исследованиях использовались апробированные методики [6–11].

В фазе индивидуального роста (ели 8–10 лет) пробные площади включали 2...3 ряда деревьев с примыканием 2...3 междурядий с наличием не менее 200...250 деревьев главной породы. Проводился сплошной перебор главной породы с измерением у нее стволиков по ступеням высот с указанием вида и степени повреждения. В культурах посадкой учитывалось каждое растение, в посевах измерялось одно лучшее растение в

посевном месте. При обмере хвойные породы распределялись на группы по степени освещенности: 1) незатененные; 2) полузатененные и 3) затененные. Естественное возобновление лиственными и хвойными породами проводилось на учетных площадках шириной 2...5 м, закладываемых через 25...50 м поперек пробной площади. На этих же площадках определялась сомкнутость крон путем сплошного картирования. Лиственные породы подразделялись на: а) мешающие росту хвойных и б) не мешающие. У культур определялся прирост по высоте на каждом 8...10 месте не менее, чем за последние три года, а также ход роста хвойных пород с различной степенью затенения и затеняющих лиственных пород со взятием пяти модельных деревьев по каждой категории. Травяной покров учитывался по шкале Друде.

*Особенности роста и состояния культур ели, созданных посадкой сеянцами.* Рост и состояние культур ели, созданных посадкой сеянцами, различаются как в зависимости от типа леса, так и технологии их создания (табл. 1).

Состояние культур ели в ельниках кислично-липняковых при исследованных способах обработки почвы (ПКЛ-70 и ПДН-1) удовлетворительное, сохранность 8...10-летних посадок в плужные борозды ПКЛ-70 составила 73,1...84,5%, в полосы ПДН-1 40,0...98,0% (в среднем 86,9%). Существенных различий в сохранности саженцев и средних высот ели от орудия обработки почвы не выявлено. Не выявлено также различий в сохранности саженцев в данном типе леса и в зависимости от года создания культур (1974, 1975, 1976), хотя 1975 год был неблагоприятным для укоренения и роста саженцев. На отсутствие различий в сохранности саженцев по годам повлияла, по-видимому, лучшая влагообеспеченность почвы в исследованных условиях местопроизрастания по сравнению, например, с сосняками лишайниковыми и брусничными, где отпад саженцев в этот период был весьма значительным.

На всех обследованных участках культур в кислично-липняковых типах леса произошло обильное возобновление лиственными породами (от 3,4 до 32,5 тыс. шт., в среднем 6,1...10,4 тыс. шт. на 1 га), в основном семенной березой с участием порослевой липы от 1 до 2 единиц в составе. Средняя высота лиственных молодняков колебалась от 3,2 до 6,1 м в зависимости от участков, максимальная до 8...10 м (табл. 2).

В данном типе леса густота лиственного молодняка и сомкнутость крон сравнительно невысокие, сомкнутость крон обычно составляла 0,5...0,6, не превышая, как правило, 0,7 и лишь в местах с несколько повышенным увлажнением достигала 0,8–0,9.

Вследствие относительно невысокой сомкнутости крон количество полностью затененных елочек (к кронам поступает менее 30% солнечной радиации) сравнительно небольшое (16...21%), а количество полузатененных – 49...70%. Состояние культур в данном типе леса в целом было удовлетворительным. Средняя высота елочек в 8...10-летних культурах составляла 100–158 см, а годичный текущий прирост за 1983 год 23,0...29,8 см.

При оценке культур следует учитывать и то, что в этом возрасте ель по высоте в 4...5 раз отставала от лиственных пород. Этот разрыв будет увеличиваться, так как текущие годичные приросты березы, доминирующей в составе молодняков, в 2...2,5 раза превышали годичные приросты ели. Соответственно в будущем увеличится и сомкнутость крон, что приведет к дальнейшему увеличению числа угнетенных елочек и торможению роста культур в целом, так как по результатам исследований затененные ели и растущие без затенения значительно различались как по высоте, так и текущим годичным приростам в высоту (табл. 3, рис. 1).

В ельниках черничных состояние и рост посадок ели были существенно различными в зависимости от применяемых технологий. При посадке сеянцев ели в плужные борозды

Т а б л и ц а 1

## Показатели состояния и роста культур ели посадкой семян

Тип леса	Год создания	Число пробных площадей	Возраст культур, лет	Местонахождение посадочных мест	Сохранность		Количество ели, %		Средняя высота ели, см	Достоверность различия (t) при $t_{0,05}=1,96$
					%	НСР <sub>0,05</sub>	затененные	полузатененные		
Е. кислично-липняковый	1975	3	9	борозды ПКЛ-70	84,5	18,0	174	58,7	104,2 ± 5,2	1,55
				полосы ПДН-1	86,1		140	65,6	115,7 ± 5,3	
Е. черничный	1974	3	10	борозды ПКЛ-70	4,8	65,9	84,6	15,4	65,1 ± 2,1	15,25
				пласты ПКЛ-70	81,0		80,0	19,0	138,0 ± 4,3	
Е. кислично-липняковый	1976	3	8	борозды ПКЛ-70	79,5	18,5	20,6	49,1	100,3 ± 4,9	12,85
Е. черничный	1976	3	8	борозды ПКЛ-70	2,3	18,5	81,6	16,2	34,1 ± 1,6	12,85
Е. кислично-липняковый	1974	3	10	борозды ПКЛ-70	73,1	28,1	16,0	70,0	158,0 ± 7,1	
	1975		9		84,5		17,4	58,7	104,2 ± 5,2	
	1976		8		79,5		20,6	49,1	100,3 ± 4,9	

Т а б л и ц а 2

## Показатели формирования культур ели, созданных посадкой семян

Тип леса	Год создания	Число пробных площадей	Возраст культур, лет	Местонахождение посадочных мест	Покрытие породами		Количество ели, %		Характеристика естественного возобновления в междурядьях			
					всего	в т.ч. лиственными	затененной	полузатененной	состав	кол-во деревьев, тыс. шт./га	высота, м	
											средняя	максим.
Е. кислично-липняковый	1975	3	9	борозды ПКЛ-70	0,7	0,5	17,4	58,7	6Б3Ос2Лп+Ив	6,1	4,8	9,8
				полосы ПДН-1			14,0	65,6	8Б1Ос1Лп	9,2	3,2	8,9
Е. черничный	1974	3	10	борозды ПКЛ-70	0,9	0,8	84,6	15,4	8Б2Ос+Лп, Ив	61,8	3,6	8,0
				пласты ПКЛ-70			80,0	19,0	7Б3Ос+Лп	70,5	5,2	9,1
Е. кислично-липняковый	1974	3	10	борозды ПКЛ-70	0,7	0,6	16,0	70,0	8Б1Ос1Лп	10,4	6,1	11,5
	1976		8		0,8		20,6	49,1	7Б2Ос1Лп	7,6	5,0	10,2
Е. черничный	1976	3	8	борозды ПКЛ-70	0,9	0,8	81,6	16,2	9Б1Ос+Лп, Ив	56,2	4,1	7,5

ПКЛ-70 на многих участках произошла полная гибель культур от вымокания или сохранность их не превышала 10%. При посадке семян ели в пласты ПКЛ-70 сохранность таких посадок была довольно высокой (70...90%). О преимуществах посадки ели в пласты свидетельствуют и большая высота таких культур и большие годовые текущие приросты их в высоту (табл. 4, рис. 2). Следует отметить, что вегетационный период, соответствующий 8-летнему возрасту культур, был неблагоприятным для роста ели. Май оказался жарким и сухим. Среднемесячная температура превысила норму на 4...5°C.

На участках культур в черничном типе леса по сравнению с ельниками кислично-липняковыми возобновление лиственных пород (в основном семенной березы) еще обильнее – до 86,0 тыс. шт. на 1 га (в среднем 61,8...70,5 тыс. шт.) с сомкнутостью крон 0,8...0,9, местами до 1,0 и с максимальными высотами до 8...9 м. Ель оказалась во втором ярусе под пологом лиственных пород. Из-за высокой сомкнутости крон количество полностью затененной ели в культурах достигало 80% и более, текущие годовые приросты которых в последнее время значительно снизились и составляли за последние три года 4...6 см в год против 25...28 см у незатененной ели. По этой же причине средняя высота одновозрастных культур ели в данном типе леса в 2...3 раза меньше аналогичных культур в ельниках кислично-липняковых. На участках культур требуется срочное осветление.

Таблица 3

**Рост культур ели по бороздной обработке почвы с различной степенью затенения в кислично-липняковом типе леса**

Категория затенения ели	Возраст культур, лет								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Средняя высота, см</u>									
Незатененные	8	25	42	59	79	106	140	171	196
Затененные	7	13	19	27	34	43	50	57	61
Различие: см	1	12	23	32	45	63	90	114	135
%	12,5	48,0	54,8	54,2	57,0	59,4	64,3	66,7	68,9
<u>Текущий годичный прирост в высоту, см</u>									
Незатененные		17	17	20	27	34	31	26	55
Затененные		6	8	7	9	7	7	4	10
Различие: см	-	11	9	13	18	27	24	22	45
%		64,7	52,9	65,0	66,6	79,4	77,4	84,6	81,8

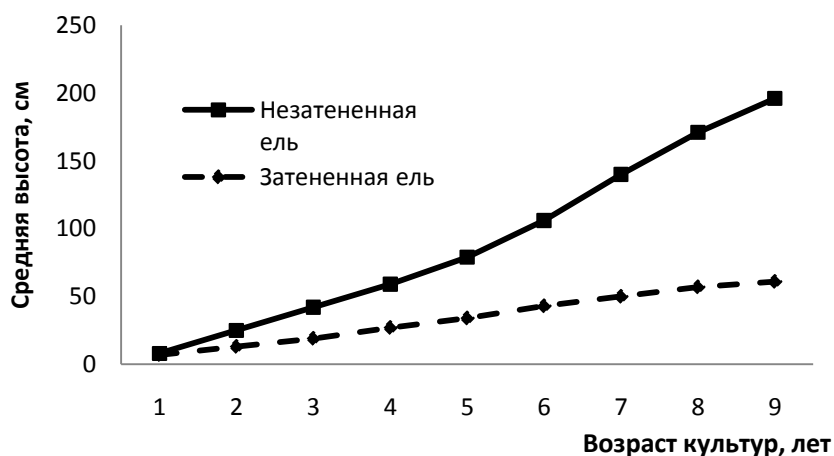


Рис. 1. Рост культур ели по бороздной обработке почвы с различной степенью затенения в кислично-липняковом типе леса

Т а б л и ц а 4

**Показатели роста культур ели к 9-летнему возрасту в черничном типе леса  
в зависимости от технологии их создания**

Технология создания культур	Средняя высота, см	Текущий прирост в высоту, см в возрасте культур, лет			
		7	8	9	
Посадка в пласты ПКЛ-70	138,0 ± 4,3	21,0 ± 0,32	15,1 ± 0,34	26,6 ± 0,09	
Посадка в борозды ПКЛ-70	65,1 ± 2,1	9,0 ± 0,21	5,6 ± 0,18	2,2 ± 0,11	
Различие:	см	72,9	12,0	9,5	24,4
	%	52,8	57,1	62,9	91,7
Достоверность различия при $t_{0,05} = 1,96$	15,4	31,3	25,0	172,8	

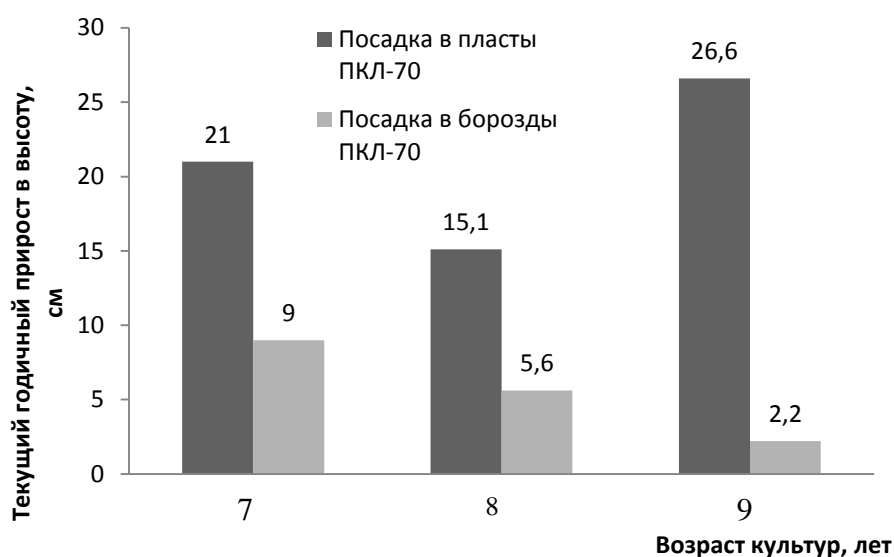


Рис. 2. Показатели роста культур ели в черничном типе леса в зависимости от технологии их создания

*Особенности роста и состояния культур ели, созданных посевом.* Обследованные нами производственные посевы в 6...11-летнем возрасте созданы на вырубках высевальным аппаратом в агрегате с покровосдирателем ПДН-1 с размещением посевных полос через 4,0...4,5 м. Норма высева 1 кг/га. Состояние посевов (табл. 5) также в сильной степени зависит от лесорастительных условий. В ельниках кислично-липняковых состояние посевов в целом удовлетворительное, сохранность обследованных участков довольно высокая и составляла 46,0...67,0%. Более низкая сохранность 35,7% отмечена на пробной площади 7 в посевах 1978 года. На низкую сохранность посева на данном участке повлияло то, что посев произведен по уже начавшей задерживать 5-летней гари. Здесь в 1983 году в год учета значительная часть ели все еще находилась под густым покровом из вейников тростниковидного и наземного, что в немалой степени отразилось на сохранности культур.

В ельниках черничных обследовано два участка: один в более влажных условиях (пр. пл. 2), другой в свежих (пр. пл. 6). На первом участке посевы 1973 года практически погибли и сохранность их не превышала 5%. Причина – вымокание семян в весенний и осенний периоды. Наоборот, в условиях черничника свежего при посеве в 1976 году сохранность составила 52,9% при средней высоте ели 45,4 см.

Таблица 5

## Показатели роста и состояния культур ели, созданных посевом

№ пр. пл.	Тип леса	Год посева	Возраст культур, лет	Сохранность, %	Кол-во растений в посевном месте, шт.	Количество ели, %		Показатели роста ели, см		Характеристика естественного возобновления в междурядьях				
						зате-ненные	полузате-ненные	средняя высота	прирост за 1983 год	состав	количество стволиков, тыс. шт. / га	средняя высота, м	средний диаметр, см	сомкнутость полога
1.	Е. кислично-липняковый	1973	11	67.0	3,7	24,1	58,0	76,1	14,3	9Б1Лп+Ос	7,9	4,9	4,2	0,7-0,8
2.	Е. черничный влажный	1973	11	10.0	1,7	90,0	10,0	35,4	6,7	8Б1Лп1Ив	68,2	8,4	3,5	0,8-0,9
3.	Е. кислично-липняковый	1974	10	46.0	2,7	31,2	52,0	17,5	12,1	9Б1Ос+Лп	11,2	6,7	3,8	0,6-0,7
4.	Е. кислично-липняковый	1976	8	53.7	2,1	40,3	48,6	55,0	10,0	9Б1Ос+Лп	10,1	5,2	3,5	0,5-0,6
5.	Е. кислично-липняковый	1976	8	48.6	1,9	20,8	67,9	60,2	13,6	6Б3Лп1Ос	6,9	5,0	3,4	0,5-0,6
6.	Е. черничный свежий	1976	8	52.6	4,2	81,0	16,0	45,4	11,3	8Б2Ос+Ив	52,9	5,0	3,6	0,7-0,8
7.	Е. кислично-липняковый	1978	6	37.5	1,9	52,0	39,0	19,2	4,6	9Б1Ос+Лп	17,0	4,2	2,3	0,5-0,7

Возобновление лиственными породами на участках посевов по типам леса аналогично рассмотренному в посадках. Меньшая его сомкнутость и в связи с этим лучшее состояние посевов в ельниках кислично-липняковых, более высокая сомкнутость и худшее состояние ели – в ельниках черничных. Учитывая, что более 80% ели в обоих типах леса испытывает в той или иной степени угнетение от затенения лиственными породами, что резко снижает потенциальные возможности роста ели, требуется разреживание лиственного полога.

На основании изучения роста и состояния производственных культур ели на горях 1972 года можно сделать следующие **выводы**:

1. В кислично-липняковом типе леса в фазе индивидуального роста сохранность 8-9-летних культур ели, созданных посадкой по бороздам ПКЛ-70 и полосам ПДН-1, удовлетворительная, существенных различий в сохранности сеянцев в зависимости от орудия обработки почвы не выявлено. Оба метода создания культур посадкой и посевом, проведенные в первые годы после пожара, в данных условиях показали сходные удовлетворительные результаты.

2. В ельниках черничных влажных сохранность как посадок, так и посевов по бороздам ПКЛ-70 и полос ПДН-1 неудовлетворительная из-за вымокания. Удовлетворительные результаты по сохранности и росту в данном типе леса показали посадки по пластам ПКЛ-70.

#### Список литературы

1. Бахтин, А. А. Изучение естественного возобновления и формирования молодняков ели на горях Архангельской области / А. А. Бахтин // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 10. – Л.: ЛТА, 1981. – С. 37–39.

2. Бахтин, А. А. Строение и формирование елово-лиственных молодняков и средневозрастных древостоев послепожарного происхождения в Архангельской области / А. А. Бахтин // Автореф... канд. с.-х. наук. – Л., 1981. – 24 с.

3. Бахтин, А. А. Лесовозобновительный период ели на горях и влияющие на него факторы / А. А. Бахтин // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Межвуз. сб. науч. трудов. – Л.: ЛТА, 1986. – С. 12–16.

4. Гончарук, Н. Ю. Пирогенные сукцессии в еловых лесах / Н. Ю. Гончарук, А. А. Казакевич, С. А. Трофимов, Е. С. Шапошников // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. – СПб: РБО, 1999. – С. 387–396.

5. Мелехов, И. С. О лесовозобновлении на горях / И. С. Мелехов // Лесное хозяйство и эксплуатация. – 1933. – № 10. – С. 89–116.

6. Огиевский, В. В. Обследование и исследование лесных культур / В. В. Огиевский, А. А. Хиров. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 50 с.

7. Незабудкин, Г. К. Обследование и исследование лесных и плантационных культур / Г. К. Незабудкин. – Йошкар-Ола: Марийск. политех. ин-т, 1971. – 52 с.

8. Кобранов, Н. П. Обследование и исследование лесных культур / Труды по лесному опытному делу. – Вып. VIII. – Л., 1930.

9. Суворов, В. И. Методические указания по оценке режима роста хвойных культур на эколого-физиологической основе / В. И. Суворов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1976. – 36 с.

10. Кречетова, Н. В. Обследование и исследование лесных культур: Методические указания по прохождению практик и выполнению дипломного проектирования / Н. В. Кречетова, А. С. Яковлев, М. А. Карасева. – Йошкар-Ола: МарПИ, 1987. – 20 с.

11. Рекомендации по ведению лесного хозяйства на зонально-типологической основе (лесная зона европейской части РСФСР) / А. В. Побединский, Ю. А. Лазарев, Р. И. Ханбеков и др. – М.: ВНИИЛМ, 1982. – 40 с.

Статья поступила в редакцию 10.09.09.



**K. K. Kalinin**

**ARTIFICIAL FIR REAFFORESTATION PECULIARITIES  
AT LARGE SLASHES OF VOLGA REGION**

*Quantitative and qualitative characteristics of firs at 1972-year slash-fires in phase of individual growth were given. It was shown that reforestation after 1972-year slash fires had its peculiarities. These peculiarities influenced on successful reforestation of slash fires.*

**Key words:** *fir growth, method and way of creation, forest vegetation conditions type.*

---

*КАЛИНИН Константин Константинович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства МарГТУ. Область научных интересов – исследование последствий лесных пожаров на лесные биогеоценозы и разработка рекомендаций по ликвидации их последствий. Автор более 130 работ. E-mail: KalininKK@marstu.net*