

Р. П. ИСАЕВА

## УСТОЙЧИВОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕЛОВЫХ ОБСЕМИТЕЛЕЙ НА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВЫРУБКАХ В ТАЕЖНОЙ ЗОНЕ ПРЕДУРАЛЬЯ

Оставление обсеменителей на сплошных вырубках как мера содействия естественному возобновлению леса применяется в практике лесного хозяйства с давних пор. С развитием сплошных концентрированных рубок эта мера приобрела еще большее значение. Советскими лесоводами (Давыдов, 1934; Мелехов, 1935; Ионов, 1935; Алексеев, 1948; Рыжков, 1950; Побединский, 1952; Кищенко, 1955 и др.) доказано, что при крупных механизированных заготовках леса в сосновых и еловых насаждениях без помех для лесосечных работ можно оставлять обсеменители различного вида; разработаны оригинальные приемы оставления обсеменителей.

На Урале изучением состояния обсеменителей и оценкой их роли при естественном возобновлении леса на концентрированных вырубках в сосновых насаждениях специально занимались И. И. Хорев (1935), М. Е. Ткаченко (1943), А. П. Шиманюк (1949), А. А. Алексеев (1955), А. П. Клинцов (1960), Е. Л. Маслаков (1964). Аналогичных исследований в ельниках выполнено значительно меньше и вопрос остается неясным. Некоторые авторы (Юргенсон, 1958; Данилик, 1960) отметили положительную роль еловых обсеменителей при возобновлении концентрированных вырубок. Однако многие практические работники относятся к еловым обсеменителям отрицательно, считают, что в связи с сильной ветровальностью и слабым плодоношением ели оставлять их нецелесообразно. Больше надежд они возлагают на стены леса, рассматривая их как полноценную замену обсеменителей. В результате большинство концентрированных вырубок в еловых лесах на Урале до сих пор остается без обсеменителей.

Для ельников Пермской области Е. И. Юргенсон (1958) отметил весьма неравномерное плодоношение по годам. По его данным, за 10 лет (с 1945 по 1955 гг.) здесь почти не было высоких урожаев семян. Хороший урожай отмечен только в 1952 г., плохих было четыре (в 1946, 1948, 1950 и

1951 г.), в остальные пять лет урожай оказались очень плохими или их совсем не было. В период с 1956 по 1964 гг., по сведениям работников лесничества и нашим данным, урожай ели по области наблюдался в 1957, 1961 и 1963 гг. В среднем урожайные годы ели в Пермской области чередуются через пять-семь лет (Филичкин, Олесов и др., 1962). В результате всходы ели на вырубках появляются очень медленно.

В Пермской области под естественное возобновление оставляются огромные площади вырубок. Ежегодно вырубаемая площадь превышает 150 тыс. га. А искусственное восстановление леса (посев и посадка) проводится лишь на  $\frac{1}{4}$  этой площади. К 1965 г. в области накопилось более 1 млн. га невозобновившихся площадей. Неудовлетворительное положение с естественным возобновлением на вырубках хозяйственноценных хвойных пород требует детального изучения и изыскания эффективных методов облесения обширных обезлесенных площадей. В частности, особый интерес представляет вопрос об устойчивости и состоянии еловых обсеменителей на концентрированных вырубках и их возобновительной роли. Исследования в этом направлении проводились Уральской лесной опытной станцией с 1960 по 1964 гг. в равнинных ельниках южнотаежного и среднетаежного Предуралья на территории Добрянского, Чермозкого, Ветлянского, Крохалева, Юрлинского и Яйвинского (западная часть) леспромхозов (Пермская область). Объектами исследований служили опытно-производственные участки, заложенные УралЛОС с обсеменителями различного вида, а также еловые обсеменители и стены леса на старых концентрированных вырубках и типах ельников разнотравных, липняковых, кисличниках, зеленомошниках и черничниках (типы леса по Е. И. Юргенсону, 1958). Характеристика рельефа и почвы перечисленных типов леса дается в табл. 63. На большей части обследованных концентрированных вырубок специальные обсеменители ели не оставались. Иногда (Ветлянский, Чермозкий, леспромхозы) встречались лишь семенные куртины ели площадью 1 га, удаленные друг от друга на 500—1000 м и оставленные по углам лесосек.

Для изучения состояния стен леса по окраинам вырубок было заложено 16 пробных площадей размером 100 × 20 и 100 × 30 м. Краткая характеристика древостоя на пробных площадях и величина отпада деревьев приводится в табл. 64.

Известно, что оставшиеся после рубки участки елового древостоя, в том числе стены леса, обычно в той или иной степени подвергаются ветровалу и усыханию. Данные табл. 64 показывают, что в рассматриваемых типах ельников стены леса сравнительно ветроустойчивы и отпад деревьев в них (включая усохшие стволы) на четвертый-девятый год

Т а б л и ц а 63

## Характеристика условий местопроизрастаний на опытных участках по типам леса

Тип ельника	Местоположение	Почва
Липняковый	Хорошо дренированные покатые и сильнопокатые склоны различных экспозиций (преимущественно южной)	Дерново-слабо- и среднеподзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы на карбонатных суглинках и глинах; местами дерново-карбонатные легкосуглинистые почвы на сильнопокатых склонах; свежие
Кисличник (среднетаежная подзона)	Хорошо дренированные слабопокатые и покатые склоны, верхние части склонов пологих увалов, повышенные места на междуречье	Дерново-слабо- и среднеподзолистые, средние и тяжелосуглинистые почвы на глинистых и мергелистых отложениях; свежие, периодически влажные
Разнотравный (южнотаежная подзона)	Слабопокатые склоны и сравнительно ровные повышенные участки на междуречье	Дерново-средне и сильноподзолистые, средние и тяжелосуглинистые почвы на бескарбонатных и безвалунных суглинках и глинах; влажные
Зеленомошник (южнотаежная подзона)	Выровненные пониженные местоположения и пологие склоны преимущественно северной экспозиции	Дерново-средне- и сильноподзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы на бескарбонатных и безвалунных суглинках и глинах; влажные, периодически сырые.
Черничник (среднетаежная подзона)	Пологие склоны увалов и равнинные площади	Дерново-средне и сильноподзолистые, тяжелосуглинистые почвы на покровных тяжелых суглинках; влажные

после рубки колеблется от 9 до 40% (по числу стволов). Мы это объясняем тем, что насаждения, поступившие в рубку, в большинстве случаев были разновозрастные и сравнительно невысокой полноты. Ветровал в основном наблюдается в полосе шириной 5 м, примыкающей к вырубке (рис. 36). Влияние экспозиции на величину отпада деревьев в стенах леса не выявлено. Лучшая сохранность стен леса наблюдалась в ельниках разнотравных, липняковых и кисличниках, занимающих хорошо дренированные покатые склоны различных экспозиций и сравнительно ровные повышенные участки на междуречье. В насаждениях названных типов

Таблица 64  
**Отпад деревьев в стелках леса на вырубках в ельниках разных типов леса, % общего количества стволов**

Тип ельника	Давность рубки, лет	Стороны вырубок	Состав древесности	Полнота	Отпад деревьев			
					всего	в том числе		
						ветровал	бурелом	сухостой
Липняковый	5	Южная	6ЕЗПх1Лп	0,5	8,7	2,8	0,9	5,0
«	4	Западная	6Е2Пх2Лп	0,7	13,4	3,0	3,0	7,4
Разногравный	5	Восточная	7Е2Пх1Б	0,7	9,1	3,5	1,1	4,5
«	5	«	8Е1Пх1Б	0,6	14,2	2,0	6,1	6,1
«	4	Западная	8Е1Пх1Лп	0,7	12,6	1,4	5,6	5,6
«	8	«	7Е3Пх+Б	0,5	9,8	1,5	6,8	1,5
«	8	«	7Е2Пх1БедЛп	0,6	25,4	7,0	10,2	8,2
Зеленомошник	6	Северная	8Е1Пх1Б	0,6	33,0	16,5	7,2	9,3
«	6	«	8Е2Пх+Б	0,5	18,2	6,5	5,2	6,5
«	5	Западная	7Е1Пх2Б	0,6	18,7	1,1	11,0	6,6
«	5	«	7Е2Пх1БедОс	0,7	20,0	3,3	8,9	7,8
«	5	Восточная	7Е2Пх+1БедЛп	0,6	19,7	7,5	6,4	5,8
Черничник	5	Западная	8Е2Пх+ОсБ	0,5	30,5	17,7	12,6	—
«	5	«	7Е1Пх2БедОс	0,6	26,4	12,6	10,8	—
«	4	Восточная	8Е2Пх+Б	0,6	39,9	18,1	21,8	3,0
«	9	Северная	6Е1Пх3Б	0,6	35,7	16,0	14,3	5,4

леса в течение четырех-восьми лет после рубки общий отпад деревьев в стенах леса составил 9—25%, количество ветровальных стволов не превышало 7% и все они представляли собой крупномерные, перестойные и гнилые ели и пихты. Погибли от усыхания лишь деревья, получившие механические повреждения при лесозаготовках.

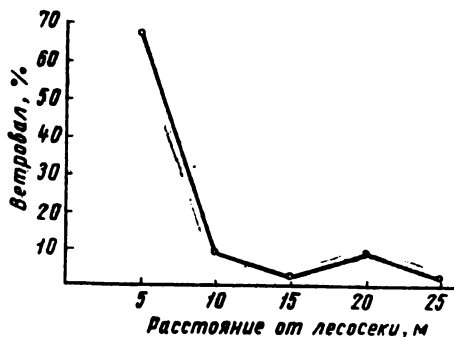


Рис. 36. Количество ветровала ели в стене леса (тип — ельник зеленомошник), примыкающей к 6-летней вырубке.

В ельниках-черничниках и зеленомошниках, занимающих выровненные пониженные местоположения и пологие склоны, процесс подзолообразования в почвах выражен наиболее отчетливо, почвы более влажные и лесорастительные условия в целом хуже, чем в ельниках липняковых, кисличниках и разнотравных. В этих условиях ель имеет более поверхностную корневую систему, как бы «выжатую» из почвы. Отпад деревьев в стенах леса в насаждениях этих типов ельника за четыре-девять лет после рубки оказался почти вдвое большим, чем в ельниках ранее рассмотренных типов, и составил по количеству стволов 18—40%, в том числе отпад за счет ветровала достиг 18%.

Наряду с изучением устойчивости стен леса проведены наблюдения за сохранностью семенных групп и семенных куртин различных размеров (площадью 0,1—0,25—0,5 и 1,0 га). Наблюдения вели на опытно-производственных участках Кухтымского лесничества Добрянского леспромхоза (кв. 67) и Ветлянского лесничества Ветлянского леспромхоза (кварталы 3 и 9). Результаты учета приведены в табл. 65.

В наиболее распространенных в предуральской части Пермской области ельниках разнотравных и кисличниках семенные куртины ели (полнота 0,5—0,7, средний возраст древостоя ели 130—140 лет) достаточно ветроустойчивы. За

Устойчивость различного вида слыхов обсеменителей на концентрированных вырубках в разных типах слыхов лесов

Тип ельника	Давность рубка, лет	Местоположение	Вид обсеменителя	Размер куртин (ж) и количество деревьев в группе	Состав древостоя	Отпад деревьев, %			
						по массе		в том числе	
						ветро- вал	буре- лом	сухо- стой	
Разнотравный	4	Верхняя часть склона северной экспозиции	Куртина	100×100	6ЕЗПх1Б+Лп	4,0	12,3	2,8	
	4	Верхняя часть покатога склона		«	6Е4Пх+Лп,Б	3,2	10,8	—	
	4	Ровная поверхность		«	5Е4Пх1Лп+Б	8,0	3,7	0,7	
	3	Выровненная часть покатога склона		«	7ЕЗПх+Б	5,7	6,8	3,3	
Кисличник	3	Нижняя часть покатога склона северной экспозиции	«	7Е2Пх1Б	8,4	8,9	—		
	2	Вершина покатога склона	«	3Е2Пх1ЛпедБ	5,0	4,3	1,0		
Разнотравный	5	Верхняя часть сильно-покатога склона южной экспозиции	«	100×50	5Е3Пх2Лп+Б	7,0	7,3	0,7	
	4	Ровная поверхность с микропонижениями	«	«	5Е4Пх1Б+Лп	6,3	15,4	0,4	
	4	Ровная поверхность	«	«	4Е2Пх2Б2Лп	9,3	4,6	0,8	
4	Ровная поверхность	«	«	«	7,0	11,4	1,6		
3	Верхняя выровненная часть покатога склона	«	«	«	0,4	6,7	0,7		

«	3	Средняя часть покатого склона северной экспозиции			7,4	1,8	2,6	3,0
«	4	Ровная поверхность	«	50×50	17,5	13,3	4,2	—
Кисличник	4	Ровная поверхность	«	«	15,3	5,4	9,9	—
«	4	Ровная поверхность	«	«	26,0	12,8	10,7	2,5
Разнотравный	4	Ровная поверхность	«	30×30	53,1	3,6	11,7	37,8
«	4	Ровная поверхность	«	«	57,3	33,7	18,0	5,6
Липняковый	4	Верхняя часть покатого склона южной экспозиции	«	«	35,0	12,8	20,7	1,5
	4	Верхняя часть покатого склона южной экспозиции	Группа	54	30,0	18,5	7,0	4,5
	4	Верхняя часть покатого склона южной экспозиции						
Разнотравный	4	Ровная поверхность		15	86,0	86,0	—	—
«	2	Ровная поверхность		32	43,0	12,5	11,0	19,5
«	2	Нижняя часть покатого склона		34	48,3	31,8	16,5	—
	2	Средняя часть покатого склона		37	20,7	8,2	6,8	5,7
	2	Средняя часть покатого склона		40	39,7	12,3	27,4	—
	2	Средняя часть покатого склона		57	37,7	8,9	28,7	—

четыре года после рубки общий отпад деревьев по массе составил: в семенных куртинах размером  $100 \times 100$  м (площадь 1 га) 12—19%, в куртинах размером  $100 \times 50$  м (0,5 га) 15—22% и в куртинах размером  $50 \times 50$  м (0,25 га) 15—26%; отпад деревьев в виде ветровала, соответственно, 3—5, 6—9 и 5—13%; количество усохших на корню деревьев во всех случаях не превышало 3%, а бурелома 15%. Из данных табл. 65 и рис. 37 видно, что отпад деревьев в виде ветровала, бурелома и сухостоя в семенных куртинах площадью 1—0,25 га выражается величинами одного порядка и практически одинаков.

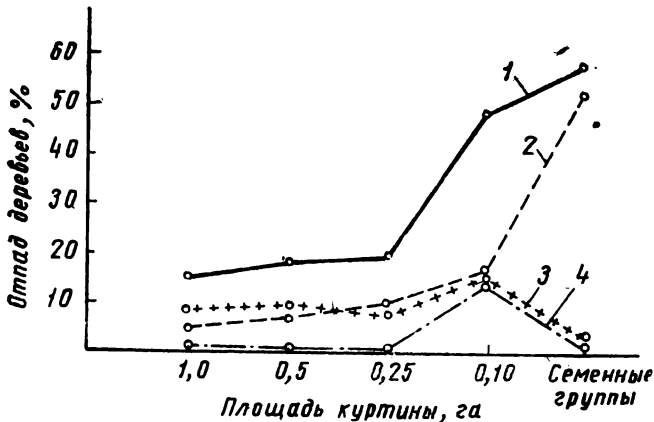


Рис. 37. Отпад деревьев в обсеменителях различного вида за четыре года после рубки в ельнике разнотравном, % общего объема.

1 — общий отпад; 2 — ветровал; 3 — бурелом; 4 — сухостой.

В аналогичных условиях местопроизрастания у более мелких семенных куртин (площадь 0,1 га) за те же четыре года после рубки отпад деревьев составил 35—57%, а в семенных группах из 30—50 деревьев уже на второй год после рубки отпад достиг 50%. В кв. 67 Кухтымского лесничества на вырубке с мелкими семенными куртинами (0,1 га) и семенными группами ели, в связи с большим отпадом деревьев наблюдалось массовое размножение большого черного елового усача (*Monochamus urussovi* Fisch.), который при дополнительном питании повреждал не только вполне жизнеспособные взрослые деревья ели и пихты, но и их подрост. Подобное явление на вырубках с более крупными семенными куртинами ели (площадь 0,25—1 га) не наблюдалось.

Для установления эффективности еловых обсеменителей проведены учеты естественного возобновления на вырубках,



результаты которых представлены в табл. 66. Известно, что для последующего возобновления вырубок, помимо наличия источников обсеменения и урожайных лет, у древесных пород существенное значение имеют также дальность разлета семян, состояние поверхности почвы и некоторые другие факторы.

О дальности разлета семян ели существуют весьма различные мнения. По наблюдениям С. В. Алексеева (1932), основная масса еловых семян выпадает на расстоянии до 40 м от стен леса. Н. Е. Декатов (1936) и А. П. Шиманюк (1941) считают, что разлет семян ели ограничивается 50 м, а В. Н. Сукачев (1938) и М. Е. Ткаченко (1952) указывают, что семена ели могут разноситься зимой по насту на расстояние 8—10 км. На основании материалов исследований, проведенных в Предуралье, Е. И. Юргенсон отмечает, что обсеменение происходит только на участках, расположенных вблизи стен леса и не далее 100—120 м от них. По данным В. Н. Данилика (1960), последующее возобновление ели в большинстве случаев происходит только поблизости от обсеменителей, на расстоянии до 50 м; лишь при весьма редком сочетании благоприятных условий возобновление ели может появиться и на расстояниях до 110—150 м.

Данные учета возобновления (табл. 66) подтверждают выводы В. Н. Данилика. Установлено, что самосев ели и пихты располагается в сосновом в 50—70-метровой зоне около обсеменителей и приурочен он к участкам вырубки с минерализованной поверхностью почвы. В зависимости от степени минерализации (в урожайные 1961 и 1963 гг.), количество молодых елочек и пихт в 50—70-метровой зоне около обсеменителей (четырёхлетние вырубки в ельнике разнотравном) колебалось от 1 до 15 тыс. шт. на 1 га, достигая в отдельных случаях 30 тыс. штук. В ельниках липняковых, кисличниках и разнотравных на участках вырубки с неминерализованной поверхностью почвы самосев ели около обсеменителей большей частью отсутствовал. Значительно лучше возобновляется ель на вырубках с обсеменителями в среднетаежной подзоне. Так, в ельнике-черничнике на двух—четырёхлетних вырубках в 50—70-метровой зоне около семенных крутин даже на неминерализованной поверхности почвы имелось самосева ели и пихты в среднем 3—4 тыс. шт. на 1 га. (кв. 92. Купросское лесничество, Крохалевский леспромхоз).

### Выводы

1. При редкой повторяемости урожайных лет ели в Предуралье (через пять-семь лет) и принятом небольшом сроке примыкания лесосек (два года) стены леса не могут выполнять функций обсеменителей вырубок.

Количество последующего возобновления ели и пихты на отобсеменителях по типам

Тип ельника	Давность рубки, лет	Вид отобсеменителей	Количество самосева ели расстояния до отобсеменителей			
			10	20	30	40
Разнотравный	4	Куртина (площадь 1 га)	14,4	2,4	0,4	7,4
	4	«	2,4	—	—	—
	4	«	5,4	5,0	10,4	3,4
	4	«	2,0	1,4	3,0	1,4
	4	«	30,0	14,4	7,0	15,0
	4	«	—	—	—	1,4
	4	«	5,4	4,4	2,0	2,4
	4	«	6,0	2,4	3,0	2,0
	4	«	3,0	0,5	3,5	2,0
	4	«	—	—	—	—
Липняковый	2	Куртина (площадь 0,1 га)	0,5	0,5	—	—
	2	«	—	1,5	—	—
	4	Кулиса	1,0	1,5	5,5	11,5
	4	«	7,0	3,5	3,0	12,5
Кисличник	4	Куртина (площадь 1 га)	1,4	2,0	1,0	1,4
	4	«	—	—	—	—
	2	Куртина (площадь 0,1 га)	—	—	—	—
Черничник	7	Куртина (площадь 0,5 га)	—	7,5	3,7	3,7
	11	«	7,9	1,3	1,6	1,7
	9	Стена леса	5,0	—	0,5	1,2
	8	«	5,0	5,0	2,5	—
Черничник	7	«	0,5	—	—	—
	7	«	1,2	—	—	0,7
	4	Куртина (площадь 1 га)	7,5	—	5,0	—
	4	Стена леса	10,0	2,5	17,5	—
«	2	«	—	2,5	8,0	0,7

Таблица 66

концентрированных вырубках на различном расстоянии  
леса, тыс. шт. на 1 га

и и пихты в зависимости от менителей, м													Степень минерализации почвы
50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160		
5,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная
0,4	1,0	2,0	5,0	4,4	6,0	3,4	1,4	4,4	6,4	3,4	3,4	—	Средняя
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная (магистральная лесовозная дорога)
2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Слабая
1,0	1,4	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная
12,0	8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Слабая
2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная
2,5	1,0	0,5	2,5	3,5	2,0	2,5	3,5	15,0	3,0	4,0	6,5	—	Средняя
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная (магистральная лесовозная дорога)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Слабая
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
9,5	9,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная
8,0	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Средняя
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Отсутствует
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Отсутствует
0,3	2,5	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Сильная
1,6	0,3	1,0	2,0	2,1	2,7	1,9	1,8	1,4	1,8	1,1	0,2	—	Сильная (магистральная лесовозная дорога)
0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Отсутствует
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
2,5	—	2,5	—	1,2	—	—	7,5	—	—	—	—	—	«
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«
3,7	1,2	7,0	6,0	3,5	1,2	1,0	—	—	—	—	—	—	Слабая

2. Поскольку естественное возобновление в Пермской области применяется почти на  $\frac{3}{4}$  площади вырубаемых насаждений, ясно, что оставление на концентрированных вырубках специальных длительно действующих еловых обсеменителей является необходимой мерой содействия естественному возобновлению.

3. Еловые обсеменители и стены леса наиболее ветроустойчивы на вырубках в ельниках разнотравных, кисличниках и липняковых, занимающих сильнопокатые и покатые склоны различных экспозиций и сравнительно ровные повышенные участки на междуречье с хорошими условиями дренажа. Отпад деревьев в семенных куртинах не превышал 26% общего числа деревьев.

4. В перечисленных типах леса отпад деревьев за четыре года после рубки в семенных куртинах куртинах 1,0—0,5 и 0,25 га практически одинаков и составлял, соответственно, 12—19, 15—22 и 15—26%. Следовательно, наиболее целесообразно оставлять семенные куртины площадью 0,25 га.

5. В ельниках-черничниках и зеленомошниках, занимающих выровненные пониженные местоположения и пологие склоны, ель более ветроувальна; отпад деревьев в стенах леса на вырубках четырех-девятилетней давности составлял 18—40%, т.е. почти в два раза был большим, чем в ельниках разнотравных, кисличниках и липняковых. Поэтому в ельниках-черничниках и зеленомошниках, по сравнению с ранее рассмотренными типами леса, размер оставляемых семенных куртин на концентрированных вырубках должен быть вдвое большим — 0,5га.

6. Ввиду малой устойчивости против ветра не следует на концентрированных вырубках оставлять в качестве обсеменителей мелкие семенные куртины ели (площадью 0,1 га) и семенные группы.

7. Наибольший эффект в возобновлении ели на концентрированных вырубках обсеменители дают в условиях средне-таежной подзоны. В южнотаежной подзоне оставление длительно действующих обсеменителей на вырубках необходимо, но оно должно проводиться в сочетании с мерами по сохранению подроста предварительной генерации.

8. В ельниках липняковых, кисличниковых и разнотравных последующее возобновление ели от обсеменителей в первое пятилетие после рубки возможно лишь на участках с минерализованной поверхностью почвы.

9. Учитывая, что зона эффективного действия обсеменителей ели равна 50—70 м, размещать их на вырубке следует на расстоянии друг от друга не дальше 140—150 м.

## ЛИТЕРАТУРА

Алексеев С. В. К вопросу о плодоношении и искусственном возобновлении лесов на Севере. Архангельск, Севкрайгиз, 1932.

Алексеев А. А. О возобновлении концентрированных лесосек в лесах Свердловской области. Лесн. х-во, 1955, № 4.

Алексеев С. В. Рубки в лесах Севера. М.-Л., Гослесбумиздат, 1948.

Давыдов А. В. Оценка современных методов очистки лесосек в лесах лесопромышленной зоны. М.-Л., Гослестехиздат, 1934.

Данилик В. Н. Научный отчет Уральской ЛОС за 1960 год по теме «Разработка системы мероприятий по восстановлению хозяйственно-ценных пород на вырубках при механизированных лесозаготовках и на гарях». Рукопись, фонды УралЛЮС, Свердловск, 1960.

Декатов Н. Е. Простейшие мероприятия по возобновлению леса на концентрированных вырубках. М.-Л., Гослестехиздат, 1936.

Ионов Б. Д. Лесовозобновление при механизированных лесозаготовках.— Лесн. х-во и лесозаготовка, 1935, № 2.

Кищенко Т. И. О выборе древостоев для обсеменителей в еловых лесах.— Лесн. х-во, 1955, № 4.

Клинов А. П. Об устойчивости и эффективности обсеменителей сосны на концентрированных вырубках Среднего Урала.— Тр. Ин-та биологии УФАИ СССР, 1960, вып. 16.

Концентрированные рубки в лесах Севера. Под ред. И. С. Мелехова. М., Изд-во АН СССР, 1954.

Маслаков Е. Л. Естественное возобновление концентрированных вырубков в сосновых лесах междуречья Сосьвы и Ляли. Автореф. дисс. Свердловск, 1964.

Побединский А. В. Семенники и семенные куртины.— Лесн. х-во, 1952, № 11.

Рыжков С. В. Лесоводственный метод концентрированных вырубков.— Лесн. х-во, 1950, № 5.

Сукачев В. Н. Дендрология с основами геоботаники. Л., Гослестехиздат, 1938.

Ткаченко М. Е. Рационализация лесного хозяйства на Урале в связи с задачами обороны страны. Свердловск, Изд. Ур. Лесотехн. ин-та 1943.

Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.-Л., Гослестехиздат, 1952 (изд. 2).

Филичкин Г. Л., Олесов Г. С., Семенченко Н. Н., Шимкевич В. А. Леса Пермской области и их народнохозяйственное значение.— Лучше использовать лесные богатства. Пермь. 1962.

Хорев И. И. Возобновление сплошных вырубков.— Лесн. х-во и лесозаготовка, 1935, № 9.

Шиманюк А. П. Основные типы лесов Заветлужья. Тр. Моск. бот. сада, М., 1941.

Шиманюк А. П. Восстановительные процессы в сосновых лесах Северного Урала. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1949.

Юргенсон Е. И. Ельники Прикамья. Пермское кн. изд-во, 1958.