

Т. И. КИЩЕНКО, М. И. ВИЛИКАЙНЕН

ОБСЕМИТЕЛИ ВЫРУБОК В ЕЛЬНИКАХ

ОТВОД ОБСЕМИТЕЛЕЙ

В целях содействия естественному лесовозобновлению на вырубках Карелии оставляются специальные обсеменители в виде семенных куртин и семенников. Однако это мероприятие не всегда дает эффект, так как обсеменители нередко оставляются в недостаточном количестве или вырубаются.

Изучая вопрос о путях повышения эффективности оставления обсеменителей, мы исследовали еловые семенники (предложение И. И. Шишкова, 1950), сосновые семенники, мелкие семенные куртины (предложение А. В. Побединского, 1952, 1955), семенные группы (предложение М. Е. Ткаченко, 1952), контурные кулисы (предложение И. С. Мелехова, 1935, 1954), снегозащитно-семенные полосы (предложение Т. И. Кищенко, 1954) и для сравнения — обычные крупные семенные куртины.

Исследования проводились в Деревянском и Виданском лесничествах Петрозаводского лесхоза, расположенного в середине зоны еловых лесов Карелии, которые составляют около 32% запаса всех лесов республики и характеризуются преобладанием черничников и перестойностью.

В 1951—1952 гг. в указанных лесничествах было отведено с применением обычной и упрощенной техники работ 1420 еловых и сосновых семенников, 20 семенных куртин, 53 семенные группы, 2 контурные кулисы, 2 снегозащитно-семенные полосы и взято на учет 8 отведенных ранее крупных семенных куртин.

В интересах последующих стационарных наблюдений все обсеменители в процессе отвода детально описывались. При отводе семенных групп, куртин, кулис и полос фиксировалась их форма, местоположение, древостой, плодоношение, отпад, живой напочвенный покров и почва. При клеймении семенников фиксировалось их расположение, диаметр, порода, корневая система и другие особенности.

Крупные семенные куртины и большая часть семенников были отведены до транспортной подготовки лесосек, без учета расположения транспортной сети, остальные обсеменители — после транспортной подготовки лесосек, с учетом расположения транспортной сети.

Семенники отводились из расчета 10 шт. на 1 га: в делянках, предназначенных для тракторной трелевки, — по всей площади равномерно, а в делянках, предназначенных для тросовой трелевки, —



Рис. 1. Мелкие семенные куртины.

цепочками по границам треугольных пазек, применительно к схеме Б. Д. Ионова (1935), измененной А. В. Побединским (1952).

Семенные группы размером 0,01—0,05 га отводились через 80—100 м друг от друга: при тракторной трелевке — равномерно по площади лесосеки, а при тросовой — по периферии трелевочного участка и по границе, разделяющей трелевочный участок на две половины.

Для упрощения работ по отводу семенных групп, в связи с их значительным количеством, они отграничивались от окружающего древостоя по сторонам небольшими затесками на деревьях, а по углам — окоренными на высоте 1 м деревьями с пометкой мелком „с/к“ (семенная куртина).

Мелкие семенные куртины размером 0,2—0,5 га отводились через 200 м друг от друга, причем на участке, предназначенном для тракторной трелевки, — преимущественно квадратной формы при равномерном расположении по площади лесосеки, а на участке, предназначенном для тросовой трелевки, — преимущественно прямоугольной формы при расположении по периферии трелевочного участка и границе, разделяющей его на две половины (рис. 1).

Куртины отводились в основном в древостоях с лучшим плодоношением. Однако опыт показал, что выбор куртин в природе крайне ограничен, так как место каждой куртины более или менее определено расположением транспортных путей и расстоянием, принятым между куртинами. Поэтому иногда приходилось отводить куртины в древостоях с плохим плодоношением при наличии притеняющего ель полога лиственных пород. В этих случаях проводилось кольцевание берез, затеняющих ель. Через четыре года окольцованные березы засохли, и ель получила доступ света, что улучшило ее плодоношение.

Контурная кулиса длиной 200 м и шириной 45 м на участке тракторной трелевки была отведена между двумя магистральными воло-

ками. Контурная кулиса длиной 500 м и шириной 30 м на участке тросовой трелевки была отведена по контуру трелевочного участка.

Две снегозащитно-семенные полосы длиной по 580 м и шириной одна 10 м, а другая 15 м отводились по обе стороны ветки узкоколейной железной дороги за 20 м от ее оси (рис. 2).

Всего под обсеменители было отведено примерно 8% площади лесосеки. Наименьшие трудовые затраты имели место при упрощенной технике отвода, когда обсеменители ограничивались по сторонам не визирками, а затесками, а по углам — не столбами, а окоренными снизу деревьями.

Так, например, если на отвод двух контурных кулис длиной 500 и 200 м обычным способом было затрачено 4,5 человеко-дня, то на отвод упрощенным способом двух снегозащитно-семенных полос длиной по 580 м было затрачено 2,2 человеко-дня, то есть в два раза меньше.

После отвода обсеменителей опытные делянки поступали в рубку, в процессе которой выяснялось влияние различных видов обсеменителей на лесозаготовительные работы и влияние последних на обсеменители.

Наблюдения показали, что семенники в количестве до 10 шт. на 1 га не мешали лесорубам, а мешали только трелевщикам. При тракторной трелевке они затрудняли формирование пачки на лесосеке и выезд трактора с грузом с пасечного волока на магистральный, а при тросовой трелевке мешали сбору хлыстов в пучок и переноске троса с одной пасеки на другую.

Так как семенники мешали лесозаготовкам и частично располагались на дорогах, волоках и складах, то 28% их были вырублены. Особенно большой урон понесли семенники в делянках с тросовой трелевкой, даже несмотря на то, что они оставались цепочками по границам пасек.

Почти все сохранившиеся семенники при трелевке как тракторами, так и лебедками получили повреждения в виде ошмыгов у шейки



Рис. 2. Снегозащитно-семенная полоса.

корня хлыстами или тросами. Кроме того, в тех местах, где очистка лесосеки была произведена сплошным палом, они получили ожоги.

Семенные группы и куртины, отведенные с учетом расположения транспортной сети по периферии трелевочного участка, у веток и усов лесовозных дорог, а также по границам массивов, тяготеющих к различным трелевочным волокам, лесозаготовительным работам не мешали и сохранились хорошо.

Упрощенное остолбление семенных групп себя оправдало, так как при этом способе отвода семенные группы легко распознавались лесорубами и сохранялись при рубке.

Семенные куртины, отведенные без учета расположения транспортной сети, мешали лесозаготовкам, так как оказывались иногда на месте лесовозных дорог, трелевочных волоков и складов. Из 8 таких куртин, взятых нами на учет, пострадали две. Их перерезали ветки узкоколейной железной дороги, которые по условиям рельефа проложить в стороне было невозможно.

Для сохранности семенных групп и куртин известное значение имеет также их форма. Наиболее практичны при тракторной и лебедочной трелевке куртины квадратной формы: они хорошо заметны для лесорубов и лучше сохраняются.

Лесозаготовки оказали незначительное влияние на сохранившиеся от вырубок семенные группы и куртины: лишь единичные деревья по их опушкам получили при лесозаготовках повреждения в виде ошмыгов при трелевке и ожогов при сжигании сучьев.

Контурные кулисы, отведенные с учетом расположения транспортной сети, лесозаготовкам не мешали и в процессе лесозаготовок также сохранились, если не считать вырубки с их границ отдельных наиболее крупных деревьев.

Снегозащитно-семенные полосы, отведенные у ветки узкоколейной железной дороги, также не мешали лесозаготовкам и в процессе рубки сохранились сравнительно хорошо. Из двух снегозащитно-семенных полос лишь одна частично пострадала при сжигании сучьев и устройстве внепланового склада на одном из ее участков. Удовлетворительному сохранению снегозащитно-семенных полос в процессе рубки немало способствовала заинтересованность в этом самих лесозаготовителей, так как эти полосы надежно предохраняли дороги от снежных заносов.

Обобщая результаты наших опытов по оставлению различных обсеменителей, необходимо отметить правильность указания А. В. Побединского (1952, 1955) о том, что обсеменители любых видов (за исключением семенников), отведенные с учетом расположения транспортной сети, лесозаготовкам не мешают и сохраняются. Наоборот, обсеменители, отведенные без учета расположения транспортной сети, лесозаготовкам мешают и поэтому частично вырубаются.

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЕСТЕСТВЕННОГО ОБСЕМЕНЕНИЯ ВЫРУБОК

Для разработки схемы организации естественного обсеменения вырубок важно знать оптимальные размеры, площадь и количество обсеменителей, так как эти величины связаны между собой.

Семенные группы и куртины. Если представить площадь обсеменения одной семенной группы или куртины в виде квадрата, в середине которого она расположена, то сторона этого квадрата будет

равна расстоянию между группами или куртинами, так как одна группа или куртина в сторону другой должна обеспечить обсеменение на половину этого расстояния. Обозначив через l расстояние между семенными группами или куртинами, получим площадь обсеменения одной семенной группы или куртины, равную l^2 , а площадь самой куртины или семенной группы $s = l^2x$, где x — процент площади лесосеки под обсеменителями. Отсюда $l = \sqrt{\frac{s}{x}}$.

Обозначая через n количество куртин на 1 га площади лесосеки, а через S площадь всей лесосеки, получим: $n = \frac{S}{l^2}$.

Так как семена хвойных пород отлетают от стен леса в основном до 100 м (Алексеев, 1932; Декатов, 1936; Мелехов, 1947; Каченко, 1939), то рассчитывать на обсеменение площади вырубки между двумя куртинами можно только в том случае, если расстояние между ними не превышает 200 м. Поэтому пользование указанными выше формулами можно считать допустимым только при l не превышающем 200 м.

Контурные кулисы и снегозащитно-семенные полосы. Площадь обсеменителей в виде полос определяется произведением их длины на ширину. Длина контурных кулис зависит от протяжения сторон трелевочного участка, а длина снегозащитно-семенных полос — от длины лесовозных дорог. Эти величины можно подсчитать для каждого конкретного случая отдельно по технологическим картам, разрабатываемым в леспромхозах. Что касается ширины обсеменителей в виде полос, например кулис, то ее можно рассчитать.

Обозначив через L максимальное расстояние трелевки, а сторону трелевочного участка через $2L$, получим площадь трелевочного участка, равную (как площадь квадрата) $4L^2$. Если обозначить через x процент площади лесосеки под обсеменителями, то площадь, которую можно использовать для контурных кулис, будет равна $4L^2x$. Разделив величину этой площади на длину четырех сторон трелевочного участка, равную $8L$, получим ширину кулисы $b = \frac{4L^2x}{8L}$, или $\frac{L^2x}{2L}$.

Рассчитанная по этой формуле ширина кулисы, во избежание ветровала в лесах с преобладанием ельников-черничников, не должна быть, однако, меньше 20 м, так как, по данным А. А. Панова (1954), такие кулисы недостаточно устойчивы.

Расстояние между контурными кулисами зависит от ширины трелевочного участка, а между снегозащитно-семенными полосами — от расстояния между ветками лесовозных дорог.

Количество контурных кулис зависит от количества сторон трелевочного участка, а количество снегозащитно-семенных полос для каждой ветки равно двум, так как они должны оставаться по обеим ее сторонам.

Пользуясь приведенными выше формулами, можно определить размеры оставляемых обсеменителей и расстояние между ними, обеспечивающие обсеменение всей площади вырубки.

При минимально допустимых 5% площади лесосеки под обсеменителями и максимально допустимом расстоянии между ними в 200 м

семенная куртина должна иметь оптимальную площадь $s' = 200^2 \times 0,05 = 0,2 \text{ га}$. При таких сравнительно мелких куртинах (шириной около 45 м) должно обеспечиваться обсеменение всей площади вырубki.

При том же минимальном проценте площади под обсеменителями (5%) и минимально допустимом расстоянии между ними в 100 м* семенная группа должна иметь оптимальную площадь $s'' = 100^2 \times 0,05 = 0,05 \text{ га}$.

При минимально допустимых 5% площади лесосеки под обсеменителями (в том числе под контурными кулисами 4%) и ширине трелевочного участка в 1000 м** контурная кулиса должна иметь ширину $b' = \frac{1000^2 \times 0,04}{2 \times 1000} = 20 \text{ м}$.

При тех же минимально допустимых 5% площади лесосеки под обсеменителями (в том числе под снегозащитно-семенными полосами 2%) и ширине между ветками лесовозных дорог в 3 км две снегозащитно-семенные полосы должны иметь ширину $b'' = \frac{3000^2 \times 0,02}{2 \times 3000} = 30 \text{ м}$ (по 15 м каждая).

При наличии данных об оптимальных видах и размерах обсеменителей можно рекомендовать следующую схему организации естественного обсеменения вырубok.

По обеим сторонам магистралей и веток лесовозных дорог за 20 м от оси на всем их протяжении, за исключением мест устройства складов, целесообразно оставлять снегозащитно-семенные полосы шириной 20 м. Снегозащитные полосы лесозаготовителями оставляются в соответствии с постановлением от 7 октября 1953 г. „Об улучшении работы лесозаготовительной промышленности“, но только до периода разборки лесовозных путей. Целесообразно придавать этим полосам и обсеменительные функции, то есть оставлять их и после разборки лесовозных путей для обсеменения примыкающей к ним части вырубki.

Между магистралями и ветками лесовозных дорог со снегозащитно-семенными полосами целесообразно оставлять семенные куртины площадью около 0,2 га не дальше 200 м друг от друга. При холмистом рельефе по вершинам холмов вместо семенных куртин можно оставлять семенные группы в виде компактных хвойных биогрупп площадью около 0,05 га, а при равнинном рельефе — контурные кулисы шириной не менее 20 м по контурам трелевочных участков.

Как показали опытные работы, отвод обсеменителей лучше всего производить упрощенным способом (непрерывно по мере разработки лесосек) специальному работнику лесничества в увязке с мастерами лесозаготовок.

Для испытания указанной схемы организации естественного обсеменения вырубok в производственных условиях в Деревянском лес-промхозе на лесосеке площадью 362,8 га, вырубленной с 16 августа по 30 октября 1954 г., до рубки был произведен переотвод обсеменителей. Переотвод производился упрощенным методом последовательно по мастерским участкам в процессе лесозаготовок, когда на лесосеке были проложены транспортные пути, намечены волоки и расчищены склады, с учетом интересов как лесной промышленности, так и лес-

* Расстояние, ближе которого обсеменители в виде семенных групп мешают механизированной трелевке.

** При установленном максимальном расстоянии трелевки в 500 м.

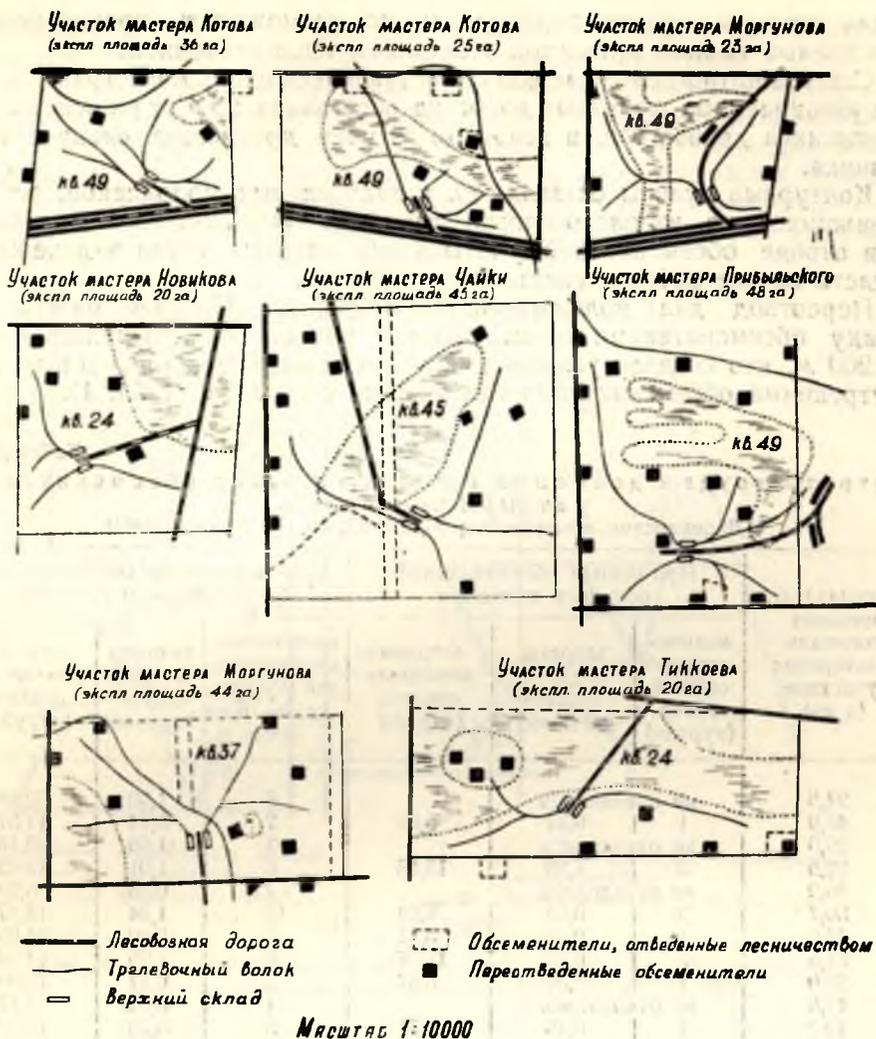


Рис. 3. План расположения обсеменителей на лесосеке Деревянского леспро-
 хоза, вырубленной с 16/VIII по 30/XI—1954 г.

ного хозяйства. При переотводе обсеменители по сторонам отграничи-
 вались затесками, а по углам — окоренными снизу деревьями с помет-
 кой „с/к“. На этой лесосеке ранее лесничеством было оставлено
 под обсеменителями 5,2% площади — 14 крупных семенных куртин
 площадью 1—2 га каждая. Однако эти куртины, удаленные друг от
 друга на 500—600 м, при максимальном расстоянии разлета семян
 хвойных пород на 100 м не могли обеспечить обсеменение всей пло-
 щади вырубki. При переотводе, с сохранением того же процента
 площади вырубok под обсеменителями, вместо 14 крупных семенных
 куртин было отведено 73 обсеменителя разных видов, в том числе
 63 семенные группы и куртины размером 0,06—0,15 га, 10 контурных
 кулис и снегозащитно-семенных полос шириной 20 м (рис. 3).

Семенные группы оставлялись большей частью на возвышенностях,
 а семенные куртины — на склонах. Как для семенных групп, так

и для семенных куртин подбирались по возможности приспевающие или спелые еловые древостои с хорошим плодоношением.

Снегозащитно-семенные полосы оставались вдоль магистрали и веток узкоколейных железных дорог на расстоянии 20 м от их оси за счет имеющихся древостоев, в основном за счет древостоев ельника-черничника.

Контурные кулисы оставались в виде еловых молодняков, возобновившихся на узколесосечных вырубках 50—70-летней давности. При отводе обсеменителей учитывались затраты труда и денежных средств на все работы, связанные с отводом.

Переотвод дал положительный результат. Среднее расстояние между обсеменителями на вырубке уменьшилось с 520 до 200 м, что создало условия для обсеменения всей площади вырубке внутренними обсеменителями без участия стен леса (табл. 1).

Таблица 1

Затраты труда и денежных средств на отвод обсеменителей разными способами
(Деревянское лесничество; 28, 29, 37, 45, 47, 49 кварталы)

Эксплуатационная площадь мастерских участков (в га)	При отводе обсеменителей обычным способом			При переотводе обсеменителей испытываемым способом		
	количество обсеменителей (куртин)	затраты труда (в человеко-днях)	затраты денежных средств (в руб.)	количество обсеменителей (куртин, групп, полюс)	затраты труда (в человеко-днях)	затраты денежных средств (в руб.)
24,5	не отводились			5	1,50	22,48
45,0	1	0,51	6,03	7	0,84	11,57
29,0	не отводились			7	1,60	22,16
24,5	3	1,29	15,15	6	1,01	13,92
10,0	не отводились			2	0,38	5,24
50,7	2	0,68	8,04	13	1,34	18,47
45,0	1	0,48	5,61	6	0,80	11,03
51,5	3	0,93	10,97	9	1,25	17,24
20,0	1	0,50	5,87	7	0,87	12,00
12,0	не отводились			1	0,23	3,17
19,2	1	0,46	5,51	5	0,79	10,89
31,7	2	0,60	7,11	5	0,28	3,85
362,8	14	5,45	64,29	73	10,89	152,00

Если разделить приведенные в таблице 1 затраты труда и денежных средств на вероятную площадь обсеменения при условии разлета семян на 100 м, то мы увидим, что при рекомендуемом способе отвода обсеменителей затраты труда на 1 га вырубке уменьшаются с 0,04 до 0,03 человеко-дня, а денежных средств — с 49 до 42 коп.

Таким образом, рекомендуемый способ отвода обсеменителей дает на 1 га экономию 25% трудовых затрат и 15% денежных средств.

В 1955 г. рекомендуемая схема организации естественного обсеменения вырубок была испытана также в условиях Шуйско-Виданского леспрохоза.

В этом леспрохозе переотвод обсеменителей производился на лесосеке площадью 437 га, вырубке с 16 сентября по 9 декабря 1955 г., причем также упрощенным способом, непрерывно в процессе

лесозаготовок по мере вырубki лесосеки, с учетом расположения транспортной сети и в увязке с мастерами лесозаготовок.

Ранее на этой лесосеке было оставлено 27 семенных куртин площадью 0,5 га каждая, что составляло 2,7% от общей эксплуатационной площади лесосеки. Семенные куртины до переотвода располагались в среднем через 500 м друг от друга, в некоторых же делянках они совершенно отсутствовали. При переотводе на лесосеке было оставлено 76 различных обсеменителей (в том числе 68 семенных

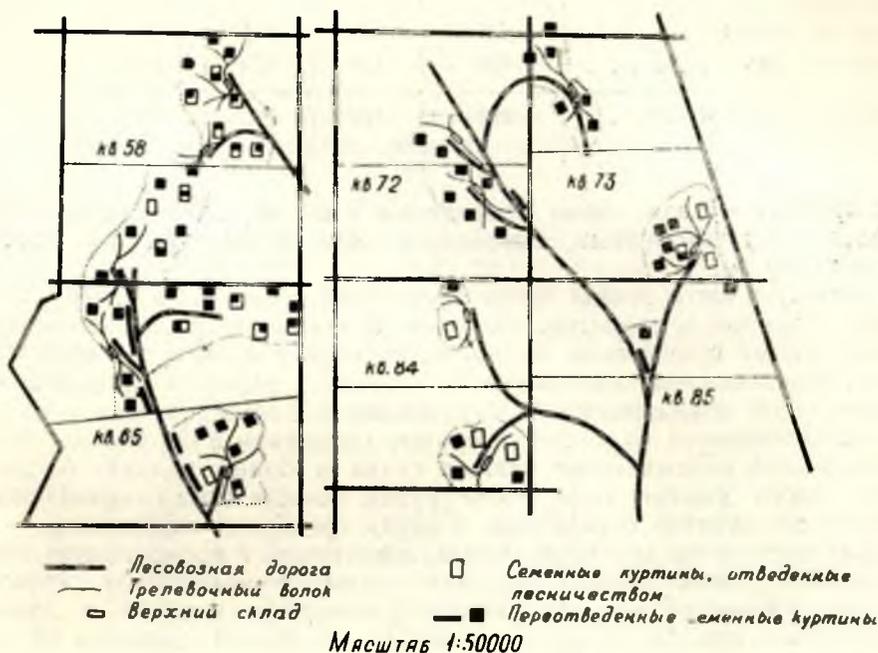


Рис. 4. План расположения обсеменителей на лесосеке Шуйско-Виданского леспромхоза, вырубленной с 16/IX по 9/XII—1955 г.

куртин площадью в среднем по 0,15 га и 8 снегозащитно-семенных полос шириной по 20 м), которые составили 3,4% от общей эксплуатационной площади лесосеки.

После переотвода все делянки были обеспечены обсеменителями, так как среднее расстояние между ними не превышало 200 м (рис. 4). На переотвод обсеменителей было затрачено всего 14,3 человеко-дня из 74 рабочих дней, имевшихся в распоряжении лесника за время с 16 сентября по 9 декабря.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЕЛОВЫХ ОБСЕМИТЕЛЕЙ

Трехлетние наблюдения за устойчивостью опытных обсеменителей после вырубki древостоя показали, что наименее устойчивыми из них являются семенники (табл. 2).

Из сохранившихся при лесозаготовках семенников через три года после рубки древостоя вывалилось от ветра 49%, в том числе еловых семенников — 67,9% и сосновых — 30,1%. Высо-

Таблица 2

Отпад среди семенников в первые три года после вырубki древостоя (Виданское и Деревянское лесничества)

Семенники	Количество учтенных семенников, оставшихся при рубке	Количество упавших семенников		
		за год после рубки	за 2 года после рубки	за 3 года после рубки
Сосна	426	40	111	128
Ель	426	130	279	289
Итого . . .	852	170	390	417

кий процент отпада среди семенников был обусловлен трудностью выбора ветроустойчивых семенников при отводе их из расчета 10 штук на га.

Большую часть отпада среди семенников составлял ветровал, меньшую — бурелом и сухостой. Особенно большой ветровал наблюдался среди еловых семенников, не имеющих корневой лапы с южной стороны. Большинство семенников в опытных делянках вываливалось весной, хотя освободилось от окружающего древостоя еще в начале осени. Оставшиеся на лесосеке еловые семенники в первый год после рубки имели подсыхающие нижние сучья и более редкую бледную хвою. Через два-три года после рубки большинство сохранившихся семенников заметно оправилось, и отпад среди них сократился.

Для выяснения динамики отпада семенников в последующие годы были обследованы старые вырубki ельников-черничников, которые мы рассматривали как будущее состояние имеющихся в данный момент вырубок. На таких вырубках 15—18-летней давности со случайно сохранившимися отдельными елями и соснами закладывались пробные площади. Результаты перече́та деревьев на пробных площадях приведены в табл. 3.

Таблица 3

Состояние учтенных семенников (одиночных елей и сосен) в возрасте 100 — 140 лет на вырубках 15—18-летней давности (Виданское лесничество)

Состояние семенников	Еловые семенники		Сосновые семенники	
	количество	% от общего количества	количество	% от общего количества
Здоровые	67	36,5	48	64,2
Сухостой	18	9,8	5	6,6
Ветровал	51	27,6	11	14,6
Бурелом	48	26,1	11	14,6
Итого . . .	184	100,0	75	100,0

Данные таблицы 3 показывают, что на вырубках ельников-черничников за 15—18 лет выпало две трети еловых и одна треть сосновых семенников, то есть примерно столько же, сколько на наших опытных делянках за 3 года.

Таким образом, отпад среди семенников заканчивается, по-видимому, в основном в первые 3—4 года после вырубки древостоя. Это предположение подтверждается еще и тем, что на вырубках 15—18-летней давности встречается исключительно старый наполовину сгнивший ветровал, бурелом и сухостой.

Опыт оставления семенников на мелких суглинистых почвах показал, что семенники в этих условиях недостаточно устойчивы и потому не могут быть рекомендованы для оставления в широких масштабах без тщательного выбора.

Величина отпада в опытных семенных группах типа ельника-черничника оказалась несколько меньше, чем среди семенников (табл. 4).

Таблица 4

Отпад в семенных группах ельника-черничника через 2 года после вырубки окружающего древостоя (Деревянное лесничество)

Площадь семенных групп (в га)	Характеристика древостоя			Отпад за 2 года по числу деревьев (в %)			
	возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ветровал	бурелом	сухостой	всего
0,03	80	0,6	7Е2Б1Ос	22,6	3,2	0	25,8
0,02	100	0,3	7Е2Ос1Б	21,0	4,7	4,7	30,4
0,02	100	0,4	9Е1Б	4,2	4,2	4,1	12,5
0,01	100	0,6	10Е+Б	74,2	19,3	6,5	100,0
0,02	80	0,8	10Е	38,8	22,2	0	61,0
0,02	100	0,6	7Е2Б1Ос	33,3	5,5	38,8	77,6
0,02	80	0,5	8Е2Б	0	2,7	13,9	16,6
0,01	100	0,5	10Е+Б	33,3	6,6	6,6	46,5
0,04	100	0,6	7Е2Ос1Б	2,0	2,0	6,6	10,6
0,01	100	0,5	10Е	86,6	4,1	0	90,7
0,03	100	0,6	10Е	0	0	0	0
0,01	120	0,4	10Е	22,0	0	33,0	55
0,01	120	0,6	10Е+Б	83,3	12,5	4,2	100,0
0,03	120	0,6	9Е+1Б+Ос	20,8	12,5	12,5	45,8
0,02	120	0,6	10Е	53,9	0	15,4	69,3
0,02	120	0,6	10Е+Б+С	30,7	7,7	7,7	46,1
0,01	120	0,4	10Е+Ос	9,5	4,9	4,9	19,3
0,01	120	0,4	10Е	34,3	3,4	6,8	44,5
0,01	120	0,5	9Е1Б	81,0	14,0	5,0	100,0
0,01	150	0,4	10Е+Б	80,0	10,0	10,0	100,0
0,01	160	0,5	8Е2Б	1,4	54,1	6,2	61,7
0,02	140	0,5	10Е	23,6	0	5,8	29,4
0,05	140	0,3	9Е1Б	37,7	6,5	13,1	57,3
0,01	140	0,5	10Е+С	88,8	11,2	0	100,0
В среднем				36,8	8,8	8,6	54,2

Большие колебания отпада в отдельных семенных группах обусловлены различием рельефа, почв и величины семенных групп. Наиболее устойчивыми оказались семенные группы в виде биогрупп, выросших в окнах материнского древостоя. В одной из таких биогрупп отпад совершенно отсутствовал.

Приведенные данные показывают, что семенные группы, как и семенники, в общем малоустойчивы. По-видимому, их целесообразно отводить лишь в том случае, если они представляют из себя отдельные биогруппы.

Величина отпада в опытных куртинах ельника-черничника показана в табл. 5.

Таблица 5

Отпад в опытных семенных куртинах через 3 года после вырубki окружающего древостоя (Деревянское и Виданское лесничества)

Площадь семенной куртины (в га)	Форма куртины	Характеристика древостоя			Отпад за 3 года по числу деревьев (в %)			
		возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ветровал	бурелом	сухостой	всего
0,50	квадр.	80	0,7	7С2Б1Е	0,1	0	0	0,1
0,25	прямоуг.	100	0,8	4Е3С3Б	4,5	0,5	0	5,0
0,30	трапец.	100	0,9	4С3Е3Б	9,0	0	0,9	9,9
0,25	квадр.	80	0,9	7Е2Б1С+Ос	5,2	0	0,4	5,6
0,20	прямоуг.	90	0,7	6Е2С2Б	32,0	0	3,3	35,3
0,25	квадр.	100	0,7	8Е2Б+С	1,0	0	0	1,0
0,20	прямоуг.	100	0,8	7Е3Б+С	3,9	0	0	3,9
1,00	квадр.	100	0,9	6Е4Б+Ос	2,0	0	1,0	3,0
1,00	квадр.	100	0,8	8Е2Б+С	5,4	1,0	2,0	8,4
0,50	прямоуг.	100	0,6	6Е2Б20с+С	2,9	2,0	11,1	16,0
0,37	прямоуг.	120	0,6	5С4Е1Б	4,2	0	0	4,2
0,24	шестнуг.	120	0,8	6Е3С1Б	4,8	1,3	1,6	7,7
0,25	квадр.	120	0,7	6Е2Б2Ос	1,3	0	1,3	2,6
0,18	треуг.	120	0,6	6Е3Б1Ос	36,7	2,7	18,3	57,7
0,65	прямоуг.	120	0,8	6Е3Б1С	4,8	2,3	9,4	16,5
0,20	прямоуг.	120	0,7	6Е3Б1С	3,7	3,3	14,1	21,1
0,28	трапец.	140	0,6	6Е3Б1Ос	2,8	1,1	0,5	4,4
0,50	прямоуг.	180	0,6	8Е1Б1Ос+С	9,0	5,2	14,4	28,6
0,25	квадр.	180	0,6	8Е2Ос+С	33,2	3,5	0	36,7
0,50	прямоуг.	140	0,7	5С8Е1Б	16,0	0	2,0	18,0
В среднем					9,1	1,2	4,0	14,2

Данные таблицы 5 говорят о больших колебаниях величины отпада: в одних куртинах он почти отсутствует, в других доходит до 25% и даже до 50%.

Наиболее устойчивыми оказались куртины, расположенные на возвышенных местах и на более глубоких почвах. Так, в среднем в куртинах, расположенных на возвышенных местах, отпад составил 14,5%, на склонах — 13,2, на пониженных местах — 22,1%. Большое влияние на устойчивость куртин оказала в ряде случаев близость стен леса, семенников, недорубов и других остатков древостоя, умеряющих силу ветров.

Материал таблицы 5 дает представление о величине и характере отпада в куртинах лишь за первые 3 года после вырубki древостоя. Для получения данных за более продолжительное время в Виданском и Деревянском лесничествах на старых концентрированных вырубках 2—23-летней давности были обследованы аналогичные опытным 25 семенных куртин площадью примерно 0,25 га каждая¹. В течение

¹ За семенные куртины в отдельных случаях принимались случайно сохранившиеся остатки древостоя, не расstroенные выборочной рубкой, по своему характеру и составу не отличающиеся от куртин.

1952, 1953 и 1954 гг. в этих куртинах проводился сплошной пересчет ветровала, бурелома, здоровых и усохших деревьев. На основе полученных данных был выявлен процент отпада в куртинах в связи с условиями местопроизрастания и качеством древостоев (табл. 6).

Таблица 6

Характеристика отпада в семенных куртинах ельника-черничника размером 0,25 га (Виданское и Деревянское лесничества)

Характеристика древостоя куртин			Общий отпад по числу деревьев с момента вырубki древостоя (в%)			
возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ветровал	бурелом	сухостой	всего
Семенные куртины 2—4-летней давности						
90	0,7	7E2B1C	7,1	10,7	3,5	21,3
90	0,7	7E3B+C	7,6	2,7	5,0	15,3
60	0,4	9E1Oс+Б	10,0	0,4	0	10,4
120	0,5	7E3B+C	6,8	1,6	5,7	14,1
115	0,8	7E3B+C	1,7	2,2	6,4	10,3
110	0,8	9E1B+C+Oс	12,2	8,2	8,2	28,6
170	0,5	9E1C+Б	7,9	6,0	6,0	19,9
140	0,6	9E1B+C	8,0	3,3	4,6	15,9
В среднем			7,6	4,4	4,9	16,9
Семенные куртины 5—7-летней давности						
100	0,5	6E3B1Oс	17,1	4,3	8,6	30,0
100	0,8	9E1C+Oс+Oл	0	0	0	0
90	0,7	4E3C3B	10,5	0,6	5,0	16,1
120	0,7	7E2B1Oс	2,7	6,9	11,3	20,9
120	0,5	6E4B	8,1	3,2	3,0	14,3
120	0,6	10E+Б	20,0	9,3	5,7	35,0
210	0,4	9E1C	6,5	4,0	6,5	17,0
190	0,6	9E1C	2,5	1,5	14,0	18,0
В среднем			8,4	3,7	6,7	18,8
Семенные куртины 12—14-летней давности						
90	0,5	6E4B+C+Oс	4,4	3,8	6,5	14,7
110	0,6	8E2B+C+Oс	0	0	4,0	4,0
200	0,4	9E1B+C	13,0	19,1	8,7	40,8
160	0,6	9E1B+Oс	12,5	8,0	3,2	23,7
В среднем			7,5	7,7	5,6	20,8
Семенные куртины 18—23-летней давности						
100	0,4	9E1B	22,4	3,8	1,9	28,1
120	0,6	8E2B+Oс	0	1,2	1,8	3,0
140	0,4	6E3C1B+Oс	6,9	20,0	7,1	34,0
170	0,3	8E1B1C	27,2	9,0	4,9	41,1
200	0,4	8E2C	15,3	9,5	2,1	26,9
В среднем			14,1	8,7	3,5	26,0

Из таблицы 6 видно, что на вырубках старше трех лет отпад хотя и продолжается, но замедленными темпами. Основная масса неустойчивых деревьев в куртинах вываливается в течение первых трех-четырёх лет.

Сопоставляя среднюю величину отпада в семенных куртинах, семенных группах и семенниках, необходимо отметить, что семенные куртины значительно устойчивее семенников и семенных групп.

Величина отпада за 3 года в отведенных нами опытных контурных кулисах типа ельника-черничника оказалась близкой к отпаду в семенных куртинах за тот же срок (табл. 7).

Таблица 7

Характеристика отпада в опытных контурных кулисах типа ельника-черничника через 2 года после вырубki окружающего древостоя (Деревянское и Виданское лесничества)

Характеристика древостоя контурных кулис					Отпад за 3 года по числу деревьев (в %)			
ширина (в м)	длина (в м)	возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ветровал	бурелом	сухостой	всего
30	500	120	0,7	7Е2Б1Ос+С	10,6	4,1	16,0	30,7
45	200	120	0,7	7Е2Б1Ос	10,5	0,4	1,6	12,5

К выводу о достаточной устойчивости контурных кулис приходит также А. А. Панов (1954), обследовавший 2,2 км еловых контурных кулис в условиях Архангельской области. По данным А. А. Панова, отпад в еловых контурных кулисах шириной 20—30 м за 3 года составляет 13%, в еловых контурных кулисах шириной 15 м за 2 года — 20,9%.

Величина отпада в снегозащитно-семенных полосах (табл. 8) не превышает отпада за тот же срок в семенных куртинах такой же ширины. Однако необходимо отметить, что в том случае, когда снегозащитно-семенные полосы отводятся вдоль узкоколейных железных дорог, они часто повреждаются при пожарах, возникающих вблизи дороги от искр паровозов или при доочистке мест рубок „сплошным палом“. В двух обследованных снегозащитных полосах трехлетней давности (длиной по 4 км и шириной по 20 м), оставленных Деревянским лесничеством, отпад по числу деревьев от ветровала, бурелома и сухостоя составил 9,3%, а от повреждений пожаром — 26,3%.

Таблица 8

Отпад за 2 года в опытных снегозащитно-семенных полосах типа ельник-черничник (Деревянское лесничество)

Характеристика древостоя снегозащитно-семенных полос					Отпад за 2 года по числу деревьев			
ширина (в м)	длина (в м)	возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ветровал	бурелом	сухостой	всего
10	580	120	0,6	7Е2Б1Ос	5,2	0,4	19,0	24,0
15	580	120	0,6	7Е1С1Б1Ос	11,0	1,1	3,6	15,7

Динамику отпада в контурных кулисах и снегозащитно-семенных полосах за более продолжительный отрезок времени выяснить не удалось, так как на старых вырубках такие виды обсеменителей не оставались.

Обобщение результатов опытов по оставлению обсеменителей различных видов показало, что наиболее устойчивыми являются семенные куртины, контурные кулисы и снегозащитно-семенные полосы.

Направление ветровала и бурелома в куртинах и среди семенников оказались сходны (табл. 9).

Таблица 9

Направление ветровала и бурелома в семенных куртинах и среди семенников
(Виданское и Деревянское лесничество)

Направление упавших деревьев	Количество учтенных упавших деревьев		
	в куртинах	среди сосновых семенников	среди еловых семенников
С С на Ю	232	66	96
С СЗ на ЮВ	221	18	38
С З на В	131	3	13
С ЮЗ на СВ	105	10	47
С Ю на С	77	1	18
С ЮВ на СЗ	54	1	14
С В на З	54	3	13
С СВ на ЮЗ	150	9	40
Всего	1044	111	279

Таким образом, в южной части Карелии северные и северо-западные ветры для куртин и семенников наиболее опасны.

Отпад в обсеменителях зависит не только от их вида, местоположения и силы господствующих ветров, но и от особенностей древостоя обсеменителей.

Объединяя приведенные в таблице 5 данные по одинаковым таксационным элементам древостоев близких по площади обсеменителей (куртин), мы установили зависимость величины отпада от отдельных таксационных элементов. Отпад в куртинах оказался связанным прежде всего с возрастом древостоев. Наименьший отпад наблюдался в приспевающих древостоях (10,6%), наибольший — в перестойных (29,7%).

Отпад в куртинах зависит также от сомкнутости крон. При сомкнутости крон 0,6—0,7 отпад составил 25,1%, а при сомкнутости крон 0,8—0,9 — только 13,4%.

Наконец, отпад в куртинах связан также с составом их древостоя. Куртины, имеющие в своем составе примесь других пород, оказались устойчивее.

Таким образом, для обсеменителей наиболее устойчивыми являются приспевающие древостои, имеющие небольшой диаметр и высоту, значительную сомкнутость крон и примесь других пород.

ПЛОДОНОШЕНИЕ ЕЛИ В ОБСЕМИТЕЛЯХ

От обсеменителей требуется не только устойчивость, но и хорошее плодоношение. Следует отметить, что если плодоношение ели в древостоях изучалось (Тимофеев, 1939; Соболев и Фомичев, 1908; Стратонович и Заборовский, 1930; Алексеев, 1932; Алексеев и Молчанов, 1939; Некрасова, 1948; Новиков, 1940), то плодоношение ели в обсеменителях почти не изучалось. Учитывая это, мы провели ряд

исследований по изучению плодоношения ели в опытных обсеменителях и для сравнения — в древостоях.

Обследование плодоношения оставленных нами опытных еловых семенников проводилось ежегодно в течение четырех лет с подсчетом количества шишек в бинокль (табл. 10).

Таблица 10

Плодоношение еловых семенников в 93 квартале
Виданского лесничества¹

Количество шишек на один семенник (дерево)	Количество обследованных семенников одной и той же делянки			
	1951 г. (в год рубки)	1952 г. (через год после рубки)	1953 г. (через 2 года пос- ле рубки)	1954 г. (через 3 года пос- ле рубки)
Отсутствуют	24	107	13	4
До 10	38	—	31	12
До 50	63	—	19	28
До 100	17	—	4	12
Свыше 100	6	—	—	4

Наблюдения показали, что еловые семенники в связи с изменением условий, вызванных вырубкой окружающего древостоя, в первые годы свободного стояния резко ухудшают плодоношение, но затем постепенно его восстанавливают. Во втором десятилетии они начинают плодоносить даже лучше елей в древостое.

Это подтверждают проведенные в 1954 г. наблюдения за плодоношением 67 еловых семенников (одиночных елей) на вырубке ельника-черничника 18-летней давности и такого же количества елей в соседнем древостое (состав 8Е 1С10с, возраст 120 лет, сомкнутость крон 0,8) (табл. 11).

Таблица 11

Плодоношение еловых семенников на старой
вырубке и отдельных елей в соседних
древостоях
(Виданское лесничество)

Количество шишек	Количество обследованных семенников	
	на вырубке 18-летней давности	в соседнем древостое
Отсутствуют	6	12
До 10	13	18
До 50	37	33
До 100	11	4
Свыше 100	—	—

¹ Уменьшение количества семенников из года в год объясняется их ветровалом.

На старых вырубках хорошо плодоносит также еловый подрост и тонкомер, причем не только в семенные, но и в несеменные годы. Эти наблюдения не расходятся с наблюдениями других лесоводов. Так, Н. Е. Декатов (1936) указывает, что сохранившийся на вырубках еловый тонкомер через 6—10 лет после вырубки окружающего древостоя начинает плодоносить хорошо, а через 10—15 лет — обильно. Учитывая хорошее плодоношение подроста, Н. А. Лазарев (1952) предлагает при отводе лесосек в качестве обсеменителей отграничивать группы молодняков.

В настоящее время в ельниках оставляют обычно не еловые, а сосновые семенники, поэтому изучение плодоношения сосновых семенников также представляет известный интерес.

На старых вырубках Карелии встречаются случайно сохранившиеся одиночные сосны. Условно рассматривая их как семенники, мы в 1953 г. произвели подсчет шишек на 48 соснах, оставшихся на вырубках 15-летней давности в 91 квартале Виданского лесничества, и для сравнения — на 48 таких же соснах в соседнем древостое (состав 6Е4С+Б, средний возраст 135 лет, сомкнутость крон 0,6).

Наблюдения показали, что сосновые семенники на старых вырубках также плодоносят лучше отдельных сосен в древостое (табл. 12).

Таблица 12

Плодоношение сосновых семенников
на старой вырубке и отдельных сосен
в соседних древостоях

Количество шишек на один семенник (дерево)	Количество обследованных семенников	
	на вырубке 15-летней давности	в соседнем древостое
Отсутствуют	10	12
До 10	5	6
До 80	13	21
До 100	13	6
Свыше 100	7	3

Ель в семенных группах через год после вырубки древостоя плодоносит, но показатели ее плодоношения в отдельных семенных группах колеблются в очень широких пределах (табл. 13).

Ель не прекращает своего плодоношения в семенных группах и через 2 года после вырубки древостоя. Так, в 1954 г. в тех же семенных группах плодоносящие деревья составляли в среднем 39%, причем на одно плодоносящее дерево насчитывалось в среднем 12 шишек, а среднее количество шишек на 1 га составляло 3,6 тыс. штук.

Выяснить плодоношение ели в семенных группах в последующие годы на старых объектах не представилось возможным, так как еловые семенные группы ранее на вырубках не оставлялись.

Таблица 13

Плодоношение ели в семенных группах ельника-черничника через год после вырубki окружающего древостоя (Деревянское лесничество, 1953 г.)

Характеристика древостоя			% плодоносящих деревьев	Среднее количество шишек на 1 плодоносящее дерево	Среднее количество шишек в переводе на 1 га (в тыс. шт.)
возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав			
80	0,6	7Е2Б1Ос	14	11	1,5
100	0,3	7Е2Ос1Б		отсутствует	
100	0,3	7Е2Ос1Б	14	20	1,7
100	0,4	9Е1Б	39	30	10,0
100	0,4	10Е+Ос	45	13	6,0
100	0,6	10Е	22	15	7,5
100	0,5	10Е	20	24	4,2
100	0,5	10Е	46	20	10,0
80	0,8	10Е	40	31	23,0
100	0,6	7Е2Б1Ос		отсутствует	
80	0,5	8Е2Б	13	11	2,3
100	0,5	10Е+Б	6	5	0,5
100	0,6	7Е2Ос1Б	34	21	8,9
100	0,7	8Е1Б1С	66	33	11,9
100	0,6	10Е+Б	30	13	2,0
100	0,7	10Е	12	17	3,0
100	0,6	10Е	24	10	3,1
120	0,4	9Е1Б	44	29	11,7
120	0,4	10Е	25	5	1,0
120	0,6	10Е+Б		отсутствует	
120	0,6	9Е1Б+Ос	50	20	2,6
120	0,6	10Е	50	13	2,0
120	0,6	10Е+Б+С	20	25	4,7
120	0,4	10Е+Ос	22	17	7,0
120	0,4	10Е	30	25	12,5
120	0,5	9Е1Б		отсутствует	
120	0,6	9Е1Б	25	30	3,0
120	0,5	8Е2Б	16	17	3,5
120	0,5	6Е4Б	42	20	11,0
140	0,3	10Е+Б		отсутствует	
160	0,3	8Е2Б	60	25	5,2
140	0,5	10Е	8	75	3,7
140	0,3	8Е1Б	72	44	3,1
140	0,5	10Е+С	28	20	3,5
140	0,3	8Е2Б	43	22	13,0
В среднем . . .			27	22	6,1

В семенных куртинах ель в первые два года после вырубki окружающего древостоя плодоносит слабо, причем показатели ее плодоношения изменяются в широких пределах (табл. 14).

Через три года после вырубki окружающего древостоя плодоношение ели в семенных куртинах улучшается. В 1954 г. в тех же семенных куртинах плодоносящие деревья составляли в среднем 34%, на одном плодоносящем дереве насчитывалось в среднем 20 шишек, среднее количество шишек на 1 га составило 3 тыс. штук.

Для выяснения динамики плодоношения ели в семенных куртинах в последующие годы на вырубках различной давности обследовались в течение четырех лет 15 куртин типа ельник-черничник площадью

Таблица 14

Плодоношение ели в опытных семенных куртинах через два года после вырубке окружающего древостоя (Деревянное и Виданское лесничества, 1953 г.)

Площадь куртин (в га)	Характеристика древостоя			% плодоносящих деревьев	Среднее количество шишек на 1 плодоносящее дерево	Среднее количество шишек в переводе на 1 га (в тыс. шт.)
	возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав			
0,50	80	0,7	7С2Б1Е	1,0	10	0,1
0,30	100	0,8	4Е3С3Б	4,0	10	0,2
0,30	100	0,9	4С3Е3Б		отсутствует	
0,25	80	0,9	7Е2Б1С+Ос	2,0	10	0,2
0,20	90	0,7	6Е2С2Б	—	—	—
0,25	100	0,7	8Е2Б+Ос	1,0	10	0,1
0,20	100	0,8	7Е3Б+С	2,0	10	0,2
1,00	100	0,9	6Е4Б+Ос	2,0	10	0,2
1,00	100	0,8	8Е2Б+С	50,0	15	2,0
0,50	100	0,6	6Е2Б2Ос+С	48,9	26	2,2
0,37	120	0,6	5С4Е1Б	5,0	10	0,2
0,24	120	0,8	6Е3С1Б	15,0	10	0,6
0,25	120	0,7	6Е2Б2Ос	40,0	20	2,8
0,18	120	0,6	6Е3Б1Ос	38,0	39	4,5
0,65	120	0,8	8Е1Б1Ос+С	80,0	45	11,3
0,48	120	0,7	6Е3Б1С	52,0	35	6,6
0,28	140	0,6	6Е3Б1Ос	27,6	37	4,9
0,50	180	0,6	8Е1Б1Ос+С	51,7	47	11,1
0,25	180	0,6	8Е2Ос+С	50,0	10	1,5
В среднем .				26,0	20	2,7

примерно по 0,25 га. Каждая куртина рассматривалась как отдельная пробная площадь, на которой производилось подробное описание условий местопроизрастания, пересчет всех деревьев и подсчет количества шишек (с помощью бинокля) на плодоносящих деревьях (табл. 15).

Данные таблицы 15 показывают, что ель в семенных куртинах в последующие годы также плодоносит, хотя показатели плодоношения в отдельных куртинах и в разные годы очень колеблются. Если урожай шишек в 1951 г. принять за 100%, то в 1952 г. он составит только 6%, в 1953 г. — 38,6%, в 1954 г. — 35%.

Результаты обследования плодоношения ели в контурных кулисах и снегозащитно-семенных полосах представлены в таблице 16.

При изучении плодоношения ели в обсеменителях в 1953 г. для сравнения было обследовано плодоношение ели в соседних древостоях с такой же примерно таксационной характеристикой. Плодоносящие деревья в древостоях составили 33,3%, на одном плодоносящем дереве насчитывалась в среднем 31 шишка, среднее количество шишек на 1 га составило 9,1 тыс. штук.

Таким образом, плодоношение ели в обсеменителях в первые годы после вырубке окружающего древостоя, по-видимому, несколько хуже, чем в древостоях, но со временем оно восстанавливается. Это подтверждается данными таблицы 15, а также наличием на старых вырубках подобных куртинам недорубов с хорошим плодоношением.

Характеристика плодоношения ели в семенных куртинах ельника-жерничника различной давности (Виданское и Дервянское лесничества)

Характеристика древостоя			% плодоносящих деревьев				Среднее количество шишек на 1 плодоносящее дерево				Среднее количество шишек в переводе на 1 га (в тыс. шт.)			
возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.	1951 г.	1952 г.	1953 г.	1954 г.
Семенные куртины 2—4-летней давности														
90	0,7	7ЕЗБ+С	18	11	16	31	71	13	37	16	8,2	1,2	3,9	3,4
90	0,7	7Е2Б+1С	80	16	87	66	97	5	33	29	36,0	0,5	14,0	9,2
120	0,5	7ЕЗБ+С	28	15	21	43	60	9	47	16	7,8	0,6	4,7	3,3
170	0,5	9Е1С+Б	43	14	43	77	97	13	19	12	18,4	0,9	3,9	4,3
Среднее			42	14	42	54	81	10	34	18	17,6	0,8	6,6	5,0
Семенные куртины 5—8-летней давности														
100	0,5	6ЕЗБ1С	15	9	17	20	37	11	36	11	2,8	0,5	3,5	1,3
90	0,7	5ЕЗС2Б	—	—	10	20	—	—	7	10	—	—	0,8	2,2
120	0,7	7Е2Б1Ос	8	3	13	19	35	2	43	10	2,6	0,1	6,8	2,3
120	0,6	10Е+Б	—	—	23	41	—	—	14	21	—	—	2,7	9,1
120	0,5	6Е4Б	19	отсут.	27	30	49	отсут.	32	47	29,0	отсут.	2,8	4,4
210	0,4	9Е1С	30	8	48	38	30	5	33	14	4,1	1,5	6,5	2,1
Среднее			18	5	23	28	38	5	27	19	9,6	0,5	3,8	3,6
Семенные куртины 13—17-летней давности														
100	0,8	9Е1С+Ос+Ол	40	26	27	50	96	13	26	35	17,5	1,6	5,6	8,0
120	0,4	10С1Б	22	16	28	41	28	6	27	16	5,2	0,8	1,3	5,9
120	0,6	8Е2Б+С	—	—	25	31	—	—	31	18	—	—	7,5	4,1
200	0,4	9Е1Б+С	25	12	44	29	28	4	27	11	2,0	0,2	3,1	0,9
160	0,6	9Е1Б+Ос	—	—	25	25	—	—	22	10	—	—	3,4	1,7
Среднее			29	18	30	35	50	8	26	18	8,2	0,8	4,2	4,1
Среднее по годам			30	11,8	30,5	37	60	8	29	18,3	19,2	0,7	4,7	4,1

Таблица 16

Плодоношение ели в контурных кулисах и снегозащитно-семенных полосах через 2 года после вырубки окружающего древостоя (Деревянское и Виданское лесничества, 1953 г.)

Вид обсеменителя	Характеристика древостоя					% плодоносящих деревьев	Среднее количество шишек на 1 плодосыящее дерево	Среднее количество шишек на 1 га (в тыс. шт.)
	возраст (в годах)	сомкнутость крон	состав	ширина (в м)	длина (в м)			
Контурная кулиса	120	0,7	7Е2Б1Ос	30	500	18,7	23	2,9
Контурная кулиса	120	0,7	7Е2Б1Ос	45	200	15,0	10	0,8
Две снегозащитно-семенные полосы	120	0,6	8Е1Б1Ос	10—15	580	33,0	25	3,1

Урожай шишек ели в древостоях, как и в куртинах, значительно колеблется по годам. По данным учета плодоношения ели в древостоях на 18 пробных площадях по 0,25 га, 1951 год в условиях Карелии был урожайным не только для куртин, но и для древостоев; 1952 г. — неурожайным, а 1953 и 1954 гг. — средними по урожайности (рис. 5, 6, 7). Необходимо отметить, что вопрос о периодичности плодоношения ели в Карелии почти не изучен. Некоторые авторы (Левин, 1939; Данилов, 1952) утверждают повторяемость семенных лет в Карелии через 3—5 лет.

Урожай шишек ели в древостоях в Карелии намного ниже, чем в более южных районах таежной зоны. По данным А. В. Фомичева (1908), урожай шишек в семенные годы в ельниках Петербургской губернии достигал 122 тыс. штук на га. По нашим данным, урожай шишек ели в семенной 1951 г. в Карелии достигал максимум 36 тыс. штук на га.

Интенсивность плодоношения ели в обсеменителях связана с отдельными таксационными элементами их древостоев. Наблю-

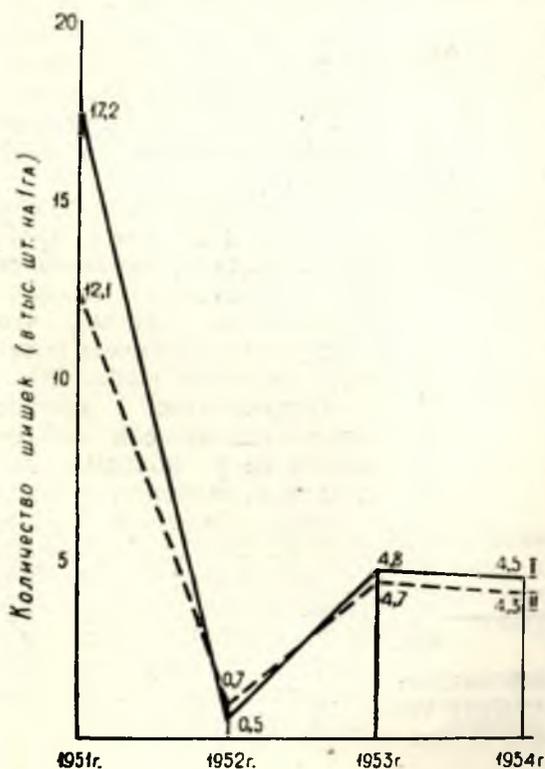


Рис. 5. Урожай шишек на 1 га в древостоях и семенных куртинах ельника-черничника: I — в древостое; II — в семенных куртинах.

Таблица 17

Плодоношение ели в куртинах
в зависимости от возраста древостоев
(Виданское и Деревянское лесничества, 1951 г.)

Возраст древостоя (в годах)	% плодо- носящих деревьев	Среднее ко- личество шишек на 1 плодонося- щее дерево	Среднее ко- личество шишек на 1 га (в тыс. шт.)
90—100	51	75	12,2
120—135	19	43	11,1
160—210	33	51	8,2

дается определенная зависимость плодоношения от возраста древостоев (табл. 17)¹.

Таким образом, ель в куртинах приспевающих древостоев (90—100 лет) плодоносит несколько лучше, чем в куртинах спелых и перестойных древостоев (120—210 лет), очевидно в связи с тем, что перестойные деревья медленнее приспосабливаются к изменившимся условиям внешней среды.

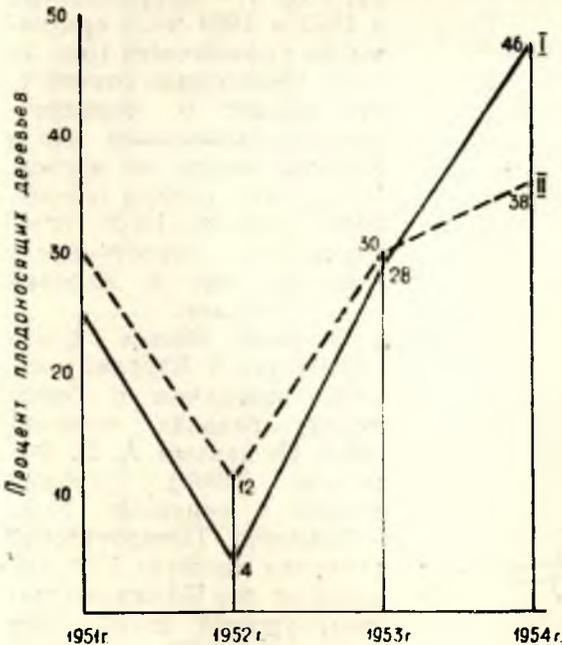


Рис. 6. Колебание процента плодоносящих деревьев за отдельные годы в ельнике-черничнике: I — в древостое; II — в семенных куртинах.

Учет плодоношения ели в том же 1951 г. на 18 пробных площадях, заложенных в древостоях ельника-черничника, показал, что в лесу эта зависимость носит иной характер (табл. 18).

В древостоях лучшее плодоношение ели наблюдается не у молодых деревьев, а, наоборот, у перестойных (Кищенко, 1955 а, 1955 б). Это явление можно объяснить улучшением условий освещения в результате самоизреживания древостоев с возрастом при отсутствии изменений в условиях внешней среды.

¹ В таблице 17 объединены данные таблицы 15 по плодоношению ели в куртинах одинаковых возрастных групп.

Таблица 18

Плодоношение ели в древостоях
в зависимости от возраста
(Деревянское лесничество, 1951 г.)

Возраст древостоя (в годах)	Средний % плодонося- щих де- ревьев	Среднее ко- личество шишек на 1 плодонося- щее дерево	Среднее ко- личество шишек на 1 га (в тыс. шт.)
80—90	18	42	4,6
120—135	23	69	10,1
145—210	36	187	32,5

Плодоношение ели в куртинах связано также с сомкнутостью крон (табл. 19)¹.

Таблица 19

Плодоношение ели в куртинах в зависимо-
сти от сомкнутости крон
(Деревянское лесничество, 1951 г.)

Характеристика древостоя		% плодоно- сящих де- ревьев	Количество шишек на 1 плодонося- щее дерево	Количество шишек на 1 га (в тыс. шт.)
состав	сомкнутость крон			
Чистый . .	0,4—0,5	41	14	4,4
Чистый . .	0,6—0,8	42	12	3,8
Смешанный	0,4—0,5	35	16	5,2
Смешанный	0,7—0,9	32	16	3,5

Лучшее плодоношение ели в куртинах наблюдается при меньшей сомкнутости крон, когда лиственные породы не затевают верхушек елей. В тех же куртинах, где лиственные породы притеняют ель, она почти не плодоносит. Такая же зависимость наблюдается и в древостоях (табл. 20).

В древостоях, как и в куртинах, более интенсивное плодоношение ели наблюдалось в изреженных древостоях при меньшей сомкнутости крон. Лучшее плодоношение ели в изреженных древостоях отмечали

¹ В таблице 19 объединены данные таблицы 15 по плодоношению куртин с одинаковой сомкнутостью крон.

также ранее А. Я. Соболев и А. В. Фомичев (1908), А. И. Стратонович и Ю. П. Заборовский (1930).

Необходимо отметить, что ель обладает большой изменчивостью плодоношения. Нередко одинаковые древостои при внешне одинаковых условиях, а также одинаковые деревья в пределах одного и того же древостоя плодоносят различно.

Плодоношение ели должно оцениваться не только по количеству шишек, но и по качеству семян (табл. 21).

Всхожесть и энергия прорастания семян из шишек, взятых с елей в снегозащитно-семенных полосах, оказалась несколько выше, чем из шишек елей в древостоях, и значительно выше, чем из шишек, взятых с еловых семенников.

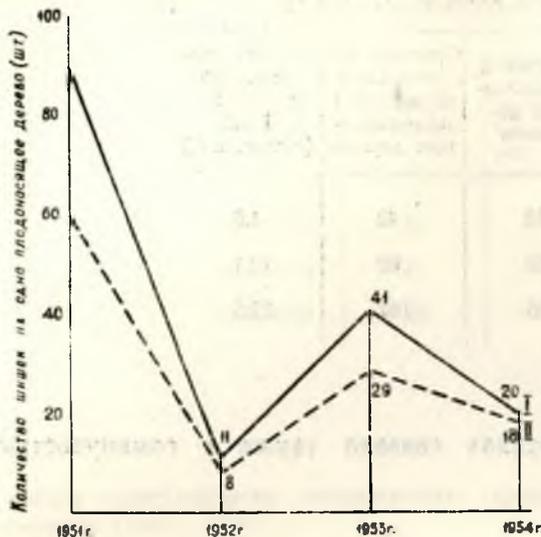


Рис. 7. Количество шишек на одно плодоносящее дерево в ельнике-черничнике: I — в древостое; II — в семенных куртинах.

Таблица 20

Плодоношение ели в древостоях в зависимости от сомкнутости крон

Характеристика древостоя		Средний % плодоносящих деревьев	Среднее количество шишек на 1 плодоносящее дерево	Среднее количество шишек на 1 га (в тыс. шт.)
состав	сомкнутость крон			
Чистый . .	0,4—0,5	38	154	26,5
Чистый . .	0,7—0,8	28	36	9,7
Смешанный	0,4—0,5	29	111	20,7
Смешанный	0,6—0,8	13	59	7,0

Таблица 21

Всхожесть и энергия прорастания семян ели (в %) из шишек древостоев и обсеменителей (по данным 1954 г.)

Объект обследования	Лабораторная всхожесть	Энергия прорастания	Пустые семена	Загнившие семена	Непроросшие семена
Ели в древостое	47,4	26,3	27,6	10,0	15,0
Ели в снегозащитно-семенных полосах	51,2	33,0	11,2	25,8	11,8
Еловые семенники	33,0	5,8	32,0	17,8	17,2

РОЛЬ ОБСЕМИТЕЛЕЙ В ОБЛЕСЕНИИ ВЫРУБОК

В связи с тем, что после оставления нами опытных обсеменителей не было семенных лет и выявление лесовозобновительного эффекта от опытных обсеменителей потребовало бы значительного времени, мы попытались выяснить хотя бы приближенно лесовозобновительный эффект от аналогичных нашим обсеменителей на вырубках различной давности. При этом нами подбирались вырубки, на которых отсутствовал подрост предварительного возобновления, а все условия среды были внешне сходны.

Выяснение лесовозобновительного эффекта проводилось от сосновых семенников и семенных куртин, так как других видов обсеменителей на вырубках не имелось.

В радиусе 50—100 м от сосновых семенников (48 одиночных сосен) на вырубках древостоев типа ельника-черничника 15-летней давности было заложено 500 учетных площадок размером 10×2 м каждая.

Количество подроста последующего возобновления¹ на этих площадках составило в среднем на 1 га вырубки: ели — 1,2, сосны — 0,7, березы — 2,5, осины — 3,4 тыс. штук. Вопреки ожиданию соснового подроста близ сосновых семенников насчитывалось меньше, чем подроста других пород. Очевидно, условия внешней среды на вырубках ельников-черничников не благоприятствуют возобновлению и росту сосны.

Для выявления лесовозобновительного эффекта еловых семенных куртин в радиусе 100 м от 24 куртин было заложено 500 учетных площадок размером 10×2 м через 10 м одна от другой в направлении четырех стран света. На каждой площадке производился учет самосева и подроста последующего возобновления с подробным описанием лесорастительных условий (табл. 22).

Так как учет возобновления проводился на вырубках различных возрастных этапов у разных куртин, то естественно, что в его количестве наблюдались большие колебания.

Из таблицы 22 видно, что в условиях вырубок ельника-черничника количество елового подроста с увеличением давности вырубки возрастает, а количество соснового подроста остается почти неизменным. Объяснить это можно тем, что на вырубках ельников-черничников, быстро зарастающих листовными породами и злаками, создаются условия, неблагоприятные для возобновления сосны. Об этом свидетельствует угнетенный вид соснового подроста и его незначительное количество даже около куртин с примесью сосны.

Таким образом, на вырубках ельников-черничников еловые обсеменители играют значительно большую роль, чем сосновые, причем их влияние проявляется главным образом во втором десятилетии. Помимо куртин в накоплении подроста на вырубках, возможно, некоторую роль играет почвенный запас семян, а также занос семян со стороны. Однако значение этих факторов нельзя переоценивать. Почвенный запас семян мог оказать влияние на появление подроста хвойных пород лишь в первые годы после вырубки древостоя, тем не менее в этот период подроста последующего возобновления на вырубках встречается мало, а занос больших количеств семян от других источников обсеменения, расположенных за несколько сот

¹ К категории подроста последующего возобновления относился весь подрост, возраст которого был моложе возраста вырубки.

Таблица 22

Количество подроста последующего возобновления на сплошных концентрированных вырубках ельника-черничника (Виданское и Деревянское лесничества)

Характеристика куртин			Количество подроста последующего возобновления (в тыс. шт. на 1 га)				
возраст (в годах)	полнота	состав	сосна	ель	береза	осина	всего
Семенные куртины 2—4-летней давности							
90	0,7	7Е2Б1Ос	—	—	17,1	18,1	35,2
90	0,7	7Е3Б+С	—	0,4	8,4	0,8	9,3
60	0,4	9Е1Ос+Б	—	0,1	5,4	4,0	9,5
120	0,5	7Е3Б+С	—	0,3	20,9	4,1	25,3
115	0,8	7Е3Б+С	—	0,2	3,0	4,6	7,8
110	0,6	9Е1Б+С+Ос	—	0,5	3,0	5,0	8,5
170	0,5	9Е1С+В	—	0,1	16,2	6,7	23,0
140	0,6	9Е1Б+С	—	—	1,5	1,5	3,0
Семенные куртины 5—7-летней давности							
110	0,5	6Е3Б1С	—	—	2,4	2,4	4,8
100	0,8	9Е1С+Ос	—	—	13,1	4,9	18,0
90	0,7	5Е3С2Б	0,3	—	5,0	15,0	20,3
120	0,7	7Е2Б1Ос	—	—	6,9	9,2	16,1
120	0,5	6Е4Б	0,1	1,0	7,1	7,7	15,9
120	0,6	10Е+Б	—	0,1	1,0	20,0	21,1
210	0,4	9Е1С	1,0	0,7	1,4	—	3,1
Семенные куртины 12—14-летней давности							
90	0,5	6Е4Б+С+Ос	0,6	1,2	3,1	—	4,9
110	0,6	8Е2Б+С	0,1	2,9	1,8	0,2	5,0
200	0,4	9Е1Б+С	0,4	0,5	7,7	7,0	15,6
160	0,6	9Е1Б+Ос	—	0,3	4,5	5,0	9,8
Семенные куртины 18—23-летней давности							
80	0,4	9Е1Б	0,5	1,8	5,0	5,0	12,3
120	0,6	8Е2Б+Ос	0,4	4,6	1,0	0,5	6,5
140	0,4	6Е3Б+1С+Ос	—	0,2	4,6	1,0	5,8
170	0,3	8Е1С1Б	0,2	5,1	5,0	5,0	15,3
200	0,4	8Е2С	0,2	0,8	2,2	2,2	5,4

метров от куртин, маловероятен, так как семена хвойных пород, как известно, в основной массе отлетают от стен леса только на 50—75, максимум на 100 м (Ткаченко, 1952).

Подрост последующего возобновления на вырубке вблизи куртин распределен неравномерно: чем ближе к куртине, тем его больше, так как, очевидно, близ куртин больше и семян. Можно предполагать, что в связи с количеством семян находится и распределение количества самосева от куртин в направлении стран света (табл. 23).

Не трудно заметить, что с северной стороны куртин самосева хвойных пород больше. Это явление можно объяснить более эффективным обсеменением вырубок с северной стороны в связи с лучшим раскрытием шишек и интенсивным вылетом семян при южных ветрах.

Таблица 23

Среднее количество самосева в радиусе 100 м
от семенных куртин (в тыс. шт.)

Направление от куртины	Сосна	Ель	Мягколист- венные породы	Всего
На север	0,4	1,5	9,3	11,2
На юг	0,2	0,6	8,3	9,1
На запад	0,3	0,8	8,9	10,6
На восток	0,1	0,8	13,7	14,6

ВЫВОДЫ

1. Обсеменители при сплошных концентрированных рубках в ельниках целесообразно отводить комбинированно. По обеим сторонам магистралей и веток лесовозных дорог за 20 м от оси на всем протяжении, за исключением мест устройства складов, целесообразно оставлять снегозащитно-семенные полосы шириной не менее 15 м. На остальной площади, между лесовозными дорогами со снегозащитно-семенными полосами, целесообразно оставлять семенные куртины площадью около 0,2 га не далее чем через 200 м. При холмистом рельефе по возвышенным местам можно оставлять в отдельных случаях вместо куртин еловые биогруппы площадью около 0,05 га, а при равнинном рельефе — контурные кулисы шириной не менее 20 м.

2. В целях сохранения обсеменителей от повреждений при лесозаготовках и устранения помех с их стороны для лесозаготовки отвод обсеменителей целесообразно производить одновременно не с отводом лесосек, а с подготовкой делянок к рубке, когда построены дороги, намечены трелевочные волоки, расчищены склады. Опыт показывает, что один человек вполне справляется с непрерывным отводом обсеменителей для одного лесспромхоза по мере вырубки лесосеки.

3. Обсеменители любых видов следует отводить в местах, где они не мешают лесозаготовкам и отвечают требованиям лесного хозяйства: вдоль лесовозных дорог, по периферии трелевочных участков, по границам массивов, тяготеющих к различным трелевочным волокам.

4. Чтобы обеспечить отвод достаточного количества обсеменителей при ограниченном штате лесничества, необходимо упростить технику работ по отводу обсеменителей, заменив постановку столбов окоркой угловых деревьев снизу, а отграничение обсеменителей визирками — отграничением их затесками.

5. При отводе еловых обсеменителей необходимо выбирать древостои с хорошим плодоношением и достаточной устойчивостью ели. К таким древостоям можно отнести приспевающие древостои ельников-черничников, в которых примесь березы не затеняет ель.

При отсутствии достаточно устойчивых древостоев с хорошим плодоношением обсеменители можно оставлять и в других древостоях, но с меньшим эффектом.

6. Сосновые семенники на вырубках ельников-черничников слабо повышают участие сосны в составе молодняков, поэтому оставление

их в этих условиях в качестве обсеменителей не целесообразно. На вырубках древостоев типа ельник-черничник целесообразно оставлять еловые семенные куртины; они повышают участие ели в составе молодняков, причем в основном во втором десятилетии, когда под пологом листовых пород восстанавливаются условия, близкие к условиям лесной среды.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев С. В. К вопросу о плодоношении и искусственном возобновлении лесов Севера. Северное краевое издательство, 1932.
- Алексеев С. В., Молчанов А. А. Плодоношение сосновых и еловых насаждений Севера. Лесное хозяйство, № 2, 1939.
- Данилов Д. Н. Периодичность плодоношения и географическое размещение урожая семян хвойных пород. Гослесбумиздат, 1952.
- Декатов Н. Е. Простейшие мероприятия по возобновлению леса при концентрированных рубках. Гослесбумиздат, 1936.
- Давыдов А. В. Возобновление лесов в таежной зоне Европейской части СССР. Лесное хозяйство, № 8, 1951.
- Ионов Б. Д. Лесовозобновление на механизированных лесозаготовках. Лесное хозяйство и лесозаготовка, № 2—3, 1935.
- Кищенко Т. И. Обсеменители сплошных концентрированных вырубок в ельниках. Лесное хозяйство, № 8, 1954.
- Кищенко Т. И. О выборе древостоев для обсеменителей в еловых лесах. Лесное хозяйство, № 4, 1955а.
- Кищенко Т. И. Оставление обсеменителей при механизированных лесозаготовках. Труды по лесному хозяйству Западно-сибир. филиала АН СССР и Западно-сибир. отд. Внитолес, вып. 2, 1955б.
- Лазарев Н. А. Восстановление хвойных лесов при концентрированных рубках. Лесное хозяйство, № 12, 1952.
- Летковский А. И. Семенники сосны на вырубках разной ширины. Лесное хозяйство, № 9, 1949.
- Левин Н. А. Методика определения семенных годов сосны и ели. Лесное хозяйство, № 7, 1939.
- Мелехов И. С. Механизация лесозаготовок и возобновление леса. Сб. статей "Концентрированные рубки в лесах Севера". Архангельск, 1954.
- Мелехов И. С. Лесовозобновление на концентрированных вырубках в Нижне-Двинском массивах. Сб. научн.-исслед. работ Архангельского лесотехнического ин-та им. Куибышева, вып. 9, 1947.
- Мелехов И. С., Занин И. В. Лесовозобновление в связи с механизированной трелевкой. Лесная индустрия, № 9, 1935.
- Некрасова Т. П. Репродукция ели на Кольском Севере. Ботанический журнал, № 2. Изд. АН СССР, 1948.
- Новиков Г. А. Плодоношение ели на Кольском полуострове. Вестник Геогр. об-ва, № 3, 1940.
- Панов А. А. Исследование устойчивости еловых контурных кулис в Приозерном лесхозе Архангельской области. Сб. "Возобновление леса при концентрированных рубках на Севере". Архангельск, 1954.
- Побединский А. В. Семенники и семенные куртины на лесосеках с механизированными заготовками. Лесное хозяйство, № 11, 1952.
- Побединский А. В. Возобновление леса на концентрированных вырубках. Гослесбумиздат, 1955.
- Соболев А. Я., Фомичев А. В. Плодоношение лесных насаждений. Изв. Лесного ин-та, вып. 18 (приложение). Спб., 1908.
- Стратонович А. И., Заборовский Ю. П. Плодоношение еловых насаждений. Зап. лесной опытной станции Ленингр. с.-х. ин-та, вып. 7, ч. 2, 1930.
- Тимофеев В. П. Плодоношение еловых насаждений. Лесное хозяйство, № 7, 1939.
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Гослесбумиздат, 1939.
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Гослесбумиздат, 1952.
- Фомичев А. В. Детальные исследования урожая семян 1904 г. в еловом насаждении Охтенской дачи. Изв. Лесного ин-та, вып. 18 (приложение). Спб., 1908.
- Шишков И. И. Еловые семенники на площадях сплошной вырубки. Лесное хозяйство, № 7, 1950.