

няков рост елового подроста увеличивался тем сильнее, чем выше была интенсивность рубки.

Полное удаление лиственных пород при лесоводственном уходе за еловым подростом не всегда целесообразно, особенно, когда хвойный подрост недостаточно равномерно распределен по площади и на участках, занимающих выровненные пониженные местоположения с влажными — периодически переувлажненными почвами, где осветленный подрост ели может сильно пострадать от заморозков.

Слабая степень изреживания лиственного яруса — 20—35%, которая обычно применяется в практике, не оказывала существенного влияния на рост елового подроста после ухода. В наших опытах наиболее целесообразной степенью изреживания оказалась выборка до 60% лиственных пород (по числу стволов), когда сомкнутость лиственного яруса в процессе ухода доводилась до 0,3. При указанной степени изреживания приросты в высоту у елового подроста после ухода существенно увеличились.

Ю. П. Путятин

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ СОСТАВА МОЛОДНЯКОВ

В последние годы на территории Свердловской области произошло увеличение объема работ по осветлениям и прочисткам. В северной ее половине, по данным М. И. Гальперина и др. (1964), в среднем ежегодно они увеличивались на 65%, а в южной на — 20%. Однако продукция от рубок ухода в сосново-лиственных молодняках, как правило, не используется и поэтому они оказываются нерентабельными. Это показано расчетами В. М. Соловьева (1962). В данных условиях большое значение будет иметь химический уход за составом. Даже интенсивное изреживание лиственного полога, что может частично происходить при обработке, положительно влияет на рост сосны, так как сохраняющиеся некоторое время на корню усохшие деревья препятствуют резкому изменению условий среды.

Применение масляных растворов плантицидов* позволяет резко сократить норму расхода рабочей жидкости при сохранении необходимого эффекта (Т. Р. Бородина, 1964; Я. В. Шестопап и др., 1964; И. В. Шутов, 1962). Это обеспечивает значительное повышение производительности труда и снижение стоимости ухода, особенно при авиаработках. В условиях Урала малообъемная авнахимическая обработка молодняков с целью регулирования состава впервые была применена в 1965 году на территории Серовского лесхоза.

Серовский лесхоз находится в северной части Свердловской области в равнинном районе лесорастительной подзоны средней тайги (Б. П. Колесников, 1963). Авиахимический уход проведен в кв. 115 Серовского лесничества на площади 210 га. Участок находится в 1-2 км от аэродрома. Он представляет собой гарь 1953 г., на которой произошло возобновление хвойно-лиственными породами. От первоначального насаждения сохранились одиночные деревья сосны и лиственницы. На участке встречаются сухостойные деревья березы, ели, пихты. В центральной и южной частях квартала после пожара проведена рубка. Однако и после нее осталось значительное количество недрубца. Квартал сильно захламлен, особенно в северной части. Рельеф участка равнинный с редкими неглубокими ложинами. Подстилающие породы представлены третичными отложениями (глинами). Почва свежая, периодически влажная, сильноподзолистая суглинистая. Она отличается высокой гидrolитической кислотностью, а также большим содержанием подвижного алюминия и слабой насыщенностью основаниями в горизонтах A_1 и A_2 (табл. 1). По реакции в верхних горизонтах почва является среднекислой, в нижних — ближе в нейтральной. Удельный вес колеблется в незначительных пределах (2,4—2,6).

Возобновление успешное, но в основном за счет лиственных пород. Состав неравномерный: преобладают береза (50—70%) и осина (20—30%). Из хвойных хорошо возобновляется сосна, особенно вблизи стен леса и вокруг сосен «маяков». Встречаются ель, лиственница, пихта, кедр. Сомкнулось очень высокая (0,8—1,0) с редкими небольшими окнами и полянами. Бойитет — III. Коренной тип леса (до по-

* Признавая целесообразным разделение понятий «арборициды и гербициды», мы, вместе с тем, предлагаем ввести термин плантициды, объединяющий все химические вещества, применяемые для уничтожения любой нежелательной растительности. Термин «плантицид» образован из двух латинских слов: *planta* — растения и *caedo* — убиваю

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика почв на опытном участке
(аналитик Е. А. Иванова)**

Горизонты	Глубина взятия образца, см	pH солевой вытяжки	Подвижный алюминий, мг/100 г почвы	Гидролитическая кислотность, мг-экв. на 100 г почвы	Сумма погло- щенных основа- ний мг-экв. на 100 г почвы	Степень насыщенности, %	K ₂ O мг/100 г почвы	P ₂ O ₅ мг/100 г почвы	Гумус, %	Удельный вес почвы
A ₁	8—19	4,8	9,49	23,62	8,94	27	7,0	2,5	7,2	2,4
A ₂	25—40	4,8	37,56	11,02	14,04	56	5,0	2,5	0,7	2,6
B ₁	77—90	5,2	5,05	3,67	26,63	66	2,5	15,0	0,3	2,6
B ₂	150—156	5,8	0,22	2,23	28,09	93	7,0	20,0	1,2	2,6
C	205—210	5,8	0	1,60	24,62	94	7,0	15,0	0,1	2,6

жара) ельник травяной II—III бонитета. Травяной покров, образующий сплошное покрытие, представлен брусникой, костяником, луговиком, вейником и другими видами. В изобилии — кукушкин лен.

12 августа 1965 года на участке проведено опрыскивание масляным раствором бутилового эфира 2,4-Д с самолета АН-2. Расчетная доза — 4 кг/га, установленная норма расхода рабочей жидкости — 25 л/га. Высота полета — 30—40 м. Доза и высота полета были увеличены по сравнению с принятыми в производстве в связи с наличием деревьев «маяков» и сухостоя. Расстояние между тонами было установлено в 48 м из расчета оставления необработанных интервалов в половину ширины обрабатываемой полосы. Обработка велась загонным способом с односторонней сигнализацией и полетом самолета над участками по заданному курсу. Этот способ уже описан нами ранее (Ю. П. Путятин, 1964).

Вегетационный период 1965 года отличался засушливой погодой. Резко неустойчивая погода наблюдалась на протяжении всей весны и в начале лета. Лето было мало обеспечено осадками и отличалось повышенным уровнем тепла. Такой же была и осень. Растения почти на протяжении всего периода испытывали недостаток влаги.

Короткая сухая осень 1965 года сменялась холодной и многоснежной зимой. Обильные зимние и весенние осадки пополнили запасы почвенной влаги до запасов, близких к наилучшему весеннему увлажнению. Лето 1966 года отличалось теплой влажной погодой. В результате летнее количество осадков было больше среднего многолетнего количества на 20—30% и сумма температур за десятиградусный период также несколько превышала многолетнюю норму. Этот период закончился позднее многолетних сроков на 10—15 дней. Обеспеченность теплом и влагой и продолжительный вегетационный период создали благоприятные условия для роста растительности в 1966 году.

Учет проведен через год после обработки в период с 15 по 19 августа 1966 г. На участке заложено три пробных ленты общей протяженностью 280 м, размещенных перпендикулярно направлению гонов. Каждая лента при перечете разбивалась на учетные площадки размером 2х2 м.

Средняя высота древесных пород на пробных лентах приведена в табл. 2. Состав, определенный по числу стволов в древесном пологе, имеет следующую формулу:

на ленте 1 — 7Б20с1С, ед. К, Е, Лц,

Таблица 2

Средняя высота древесных растений на пробных лентах опытного участка в Серовском лесхозе

Порода	Число измерений	Средняя высота, см
Береза бородавчатая	2296	192,1
Лиственница Сукачева	124	89,1
Сосна обыкновенная	521	125,9
Ель сибирская	109	49,8
Кедр сибирский	65	54,5
Осина (без однолетней поросли)	786	200,3

на ленте 2 — 4Б30с3С, ед. К, Е, Лц

Лента 3 заложена в куртине лиственницы с целью определения действия препарата на ее.

Количество деревьев в перерасчете на 1 га составляет (в тыс. шт.):

	Лента 1	Лента 2
Береза	74,66	25,88
Осина	11,18	20,65
Сосна	4,75	16,15
Кедр	1,86	1,04
Ель	0,69	0,46
Лиственница	0,49	0,23
Итого	93,63	64,41

Как показали учеты, малообъемное авиаопрыскивание в середине августа масляным раствором бутилового эфира 2, 4-Д не вызвало заметных повреждений сосны и в то же время привело к значительному усыханию березы и повреждению осины (табл. 3). Почти вся неповрежденная осина относится к однолетней поросли, появившейся на следующий год после обработки. Таким образом, отравление осины путем опрыскивания кроны сопровождается обильным появлением у нее корневых отпрысков. Вероятно, для полного уничтожения ее потребуются повторные обработки. Сильное повреждение верхушечных и однолетних побегов отмечено у лиственницы, вплоть до полного усыхания отдельных экземпляров. Ива серая, также встречающаяся на участке, проявила большую устойчивость по сравнению с другими лиственными породами.

Таблица 3

Состояние деревьев на второй год после авиаобработки
масляным раствором бутилового эфира 2, 4-Д

Степень повреждения	Общее количество деревьев на пробных лентах					
	береза		осина		лиственница	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Усохли, камбий мертвый	663	28,9	268	26,3	6	5,5
Усохли, но камбий живой	816	35,6	213	20,8	0	0,0
Усохли, но дали поросль	280	12,2	64	6,3	—	—
Усохло больше 1/2 кроны	183	7,9	48	4,7	17	15,5
Усохло меньше 1/2 кроны	125	5,4	20	1,9	5	4,5
Побеги повреждены сильно	118	5,2	54	5,3	9	8,2
Побеги повреждены слабо	68	3,0	36	3,5	42	38,2
Не повреждены	38	1,8	321	31,2	31	28,1
Итого	2291	100,0	1024	100,0	110	100,0

Таблица 4

Поврежденные березы бутылковым эфиром 2, 4-Д при средней высоте деревьев 149,5 см на учетной площадке 1Б, лета 1

Степень повреждения	Количество деревьев по группам высот (высота в см)									
	0—100		101—200		201—300		301—500		итого	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Усохли, камбий мертвый	6	10,5	4	7,0	8	14,0	0	0,0	18	31,5
Усохли, камбий живой	7	12,3	16	28,1	5	8,8	0	0,0	28	49,2
Усохли, но дали поросль	0	0,0	9	15,8	1	1,7	1	1,8	11	19,3
Усохло больше 1/2 кроны	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Усохло меньше 1/2 кроны	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Побеги повреждены сильно	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Побеги повреждены слабо	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Не повреждены	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Итого	13	22,8	29	50,9	14	24,5	1	1,8	57	100,0

Таблица 5

Повреждение березы бутловым эфиром 2, 4-Д при средней высоте деревьев 208,7 см на учетной площадке 33, лента 1

Степень повреждения	Количество деревьев по группам высот (высота в см)											
	0—100		101—200		201—300		301—500		итого			
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
Усохли, камбий мертвый	0	0,0	1	1,5	0	0,0	0	0,0	1	1,5		
Усохли, но камбий живой	1	1,5	0	0,0	3	4,4	2	2,9	6	8,8		
Усохли, но дали поросль	2	2,9	2	2,9	4	5,8	2	2,9	10	14,5		
Усохло больше 1/2 кроны	0	0,0	6	8,7	11	16,0	1	1,5	18	26,2		
Усохло меньше 1/2 кроны	0	0,0	3	4,4	7	9,5	1	1,5	11	15,4		
Побеги повреждены сильно	1	1,5	11	16,0	0	0,0	0	0,0	12	17,5		
Побеги повреждены слабо	0	0,0	5	7,3	1	1,5	0	0,0	6	8,8		
Не повреждены	1	1,5	4	5,8	0	0,0	0	0,0	5	7,3		
Итого	5	7,4	32	46,6	26	37,2	6	8,8	69	100,0		

Интересно проследить за повреждением деревьев в зависимости от их высоты. Если, например, береза образует куртину из невысоких и близких по высоте деревьев (в основном до 2 м), то все деревья подвергаются очень сильному действию препарата. Типичной в этом отношении является учетная площадка 15 на ленте 1 (табл. 4). Если куртина представлена деревьями значительно отличающимися по высоте, то, как правило, степень повреждения усиливается с высотой деревьев. Часть низких деревьев, оказавшихся под защитой крон более высоких деревьев, повреждается слабее, а отдельные деревца даже остаются неповрежденными (табл. 5).

Что касается ширины захвата то, как показал учет, малообъемное опрыскивание молодняков при расстоянии между гонами 48 м и высоте полета 30—40 м практически обеспечивало сплошную обработку всей площади при установленной норме расхода раствора 25 л/га. Поэтому можно считать, что фактическая доза арборицида составляла 2,5 кг/га, а норма расхода масляного раствора — 15,8 л/га. Параллельность двухкилометровых гонов достаточно хорошо выдерживалась при сигнализации только с одного конца гонов и при полете самолета по заданному курсу. Чтобы проследить как изменяется характер повреждения деревьев в различных частях обрабатываемой полосы, мы выразили степень повреждения относительными баллами от 1 (неповрежденные деревья) до 8 (деревья усохли, камбий мертвый) и для каждой учетной площадки вычислили средневзвешенный балл. И, хотя на лентах, заложенных поперек гонов, выявляются два более выраженных минимума примерно через 35—45 м, все же в целом баллы повреждения почти нигде не опускаются ниже повреждения крон (баллы 4 и 5). Береза в большинстве случаев оказывается более чувствительной, чем осина. Корневые отпрыски осины в значительном количестве появляются как в зонах максимума повреждений, так и в зонах минимума.

Таким образом, применение малообъемного авиаопрыскивания масляным раствором бутилового эфира 2, 4-Д обеспечивает высокую эффективность обработки и расширяет возможности химического ухода за составом насаждений. В производственных условиях подтверждена приемлемость полосной авиаобработки с односторонней сигнализацией на гонах и полетами самолета над участком по заданному курсу. Поставленные опыты позволяют провести дальнейшее совер-

шенствование этого способа. Особого внимания заслуживает изыскание эффективных мер борьбы с корневыми отпрысками осины, появляющимися после основной химической обработки.

Н. А. Коновалов

ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УЧАСТИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ СУКАЧЕВА В ВОЗОБНОВЛЕНИИ И СЛОЖЕНИИ ДРЕВОСТОЕВ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Производство уделяет большое внимание разведению лиственницы, но недостаток ее семян, трудность сбора их и высокая стоимость лесных культур ограничивают эти возможности. Поэтому наряду с лесокультурными мероприятиями необходимо теоретически обосновать и дать рекомендации по лесоводственным методам, способствующим увеличению ее в составе древостоев, начиная с содействия естественному возобновлению.

В. И. Тихонов (1963), исследуя почвы в сосняке ягодниковом на Урале, где в составе древостоя лиственница встречается от 0,1 до 0,5, установил повышенные плодородия почвы при переходе от насаждений с ее малым участием к насаждениям с большим участием в составе древостоя.

Эти исследования подтверждают высказанное нами ранее для условий Среднего Урала (Н. А. Коновалов, 1956) положение, что лиственница содействует росту сосны. Так, изучая 45-летние сосново-лиственные культуры в Припышминских лесостепных борах Зауралья, можно было наблюдать, что эти культуры на почвах бора орлякового и бора ягодникового относились к 1а бонитету, в то время как естественные насаждения этих типов леса были не выше II и редко I классов бонитета.

Лиственница в спелых и перестойных насаждениях имеет среднюю высоту и средний диаметр больше, чем сосна. Так, по нашим данным (Н. А. Коновалов, 1959), на Среднем Урале в сосняке кисличнике она превышает сосну по высоте на 2—5 м; в сосняке черничнике — по высоте на 2 м, а по диаметру на 2 см и даже, где ее примесь больше, на 7 см; в сосняке разнотравном — соответственно 2 м и 2—3 см. Следовательно, она растет в высоту лучше сосны на целый