

630^{x5}
К50

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.С.М.НИРОВА

На правах рукописи

КЛЮНОВ Алексей Анатольевич

УДК 630x561.3

630x231.332

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА НА РОСТ
ПРИСПЕВАЮЩИХ ЕЛЬНИКОВ

06.03.03 - Лесоведение, лесоводство и
защитное лесоразведение,
лесные пожары и борьба с ними

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск 1984

Работа выполнена в Белорусском технологическом институте имени С.М.Кирова на кафедре лесоводства и охраны окружающей среды.

Научный руководитель - кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.П.Григорьев

Официальные оппоненты:
доктор сельскохозяйственных наук В.С.Победов
кандидат сельскохозяйственных наук О.А.Атрошенко

Ведущее предприятие - Белорусское лесостроительное предприятие "Леспроект"

Защита состоится " 5 " июня 1984 г. в 17 час. на заседании специализированного совета К.056.01.01 по присуждению ученой степени кандидата наук в Белорусском технологическом институте имени С.М.Кирова 220630, г.Минск, ул.Свердлова, 13а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан " 4 " июня 1984 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.Э.Рихтер

Общая характеристика работы

Актуальность темы вытекает из необходимости повышения продуктивности еловых насаждений, которые являются основным источником древесины для целлюлозно-бумажной промышленности. Резервами сырья для производства этой продукции в ближайшей перспективе будут припевающие ельники, вплоть до осуществления радикальных мер по созданию постоянных лесосырьевых баз, что было предусмотрено "Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1961-1965 г.г. и на период до 1990 г." Значительная часть этих насаждений ВССФ представлена древостоями различной степени изреженности, низкой полноты (0,69) и продуктивности (245 м³, вместо потенциально возможных в этом возрасте - 500-600 м³/га).

Реальные меры повышения продуктивности еловых насаждений, в том числе и низкополнотных обуславливают необходимость дифференцированного подхода к выбору доз и видов минеральных удобрений. В связи с этим, становится актуальным изучение оптимальных степеней разреживаний, при которых возможны и целесообразны химические мелиорации, то есть необходимо идти по пути осуществления комплексных уходов.

Основными препятствиями разработки нормативной базы комплексных уходов являются значительные трудности проведения экспериментальных работ по постановке опыта с применением удобрений в лесных биогеоценозах. До сих пор остаются неразрешенными многие вопросы планирования лесоводственных экспериментов, связанные с определением реакции лесных насаждений на хозяйственные воздействия.

Цель и задачи исследования. Основная цель работы - обосновать проведение комплексных уходов в еловых насаждениях, как лесохозяйственных мероприятий по повышению их продуктивности. Для ее выполнения были поставлены следующие задачи: 1) разработать и провести в натуре опыт по применению азотно-фосфорных удобрений и известкованию почвы в припевающих еловых насаждениях в сочетании с рубками ухода; 2) изучить варьирование основных показателей эдафотопы и фитоценоза в пределах типа леса для выработки оптимального плана эксперимента; 3) выявить изменение почвенных условий под влиянием минеральных удобрений и физиолого-биологических осо-

бенности еловых насаждений в условиях проведения комплексного ухода; 4) провести статистический анализ влияния комплексного ухода на рост и продуктивность еловых древостоев; 5) дать экономическую оценку результатов исследований и рекомендаций производству по применению комплексного ухода в приспевающих ельниках.

Научная новизна. Заключается: 1) в обосновании методики постановки полевых опытов с применением минеральных удобрений и разных степеней изреживания в пределах типа леса; 2) в установлении оптимальных доз минеральных удобрений (азотных) в зависимости от степени изреживания; 3) в разработке методов оценки дополнительного прироста еловых насаждений при проведении комплексного ухода.

Практическая ценность заключается в разработке практических рекомендаций по комплексному уходу в приспевающих еловых насаждениях.

Реализация работы. Разработанные рекомендации внедрены в производство в Краснопольском и Чериковском лесхозах. Тема диссертации является частью научно-исследовательской работы кафедры лесоводства и охраны окружающей среды, темы №76010522 ГБ-81-2.

Опробация работы и публикации. Основные положения и результаты, изложенные в диссертации, обсуждались на научно-технических конференциях БТИ им.С.М.Кирова (1981-1984) и на научно-практическом совещании по комплексному ведению хозяйства в сосновых лесах, проведенном западным отделением ВАСХНИЛ (Гомель; 1982).

Основные положения диссертации опубликованы в 5 научных работах.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов и предложений, библиографии из 317 наименований, в том числе 53 зарубежных, 25 приложений, её содержание изложено на 150 страницах машинописного текста. Работа иллюстрирована 15 рисунками и содержит 69 таблиц.

Содержание работы. ©

Во введении приводится обоснование темы диссертационной работы.

Литературный обзор о влиянии рубок ухода на повышение производительности насаждений показывает, что по-прежнему у ученых нет единого мнения по данному вопросу. П.В.Воропанов, 1960; А.И.Никитин, 1979; А.А.Терсков, 1979 и др. оценивают его положительно. Л.П.Смоляк, 1954; Н.И.Казимиров, 1972; С.Н.Сеннов, 1977; С.А.Бузыкин, 1979; С.А.Дыренков, 1979; *H. Mayer*, 1966; *R. Kiltunen*, 1975; *H. K. Järvelä*; 1962 и др. - отрицательно Н.П.Георгиевский, 1958; Б.И.Багинский, 1979; *G. K. Kent*, 1981; *K. Magnuski* 1981 и др. придерживаются компромиссной точки зрения. Научно-обоснованные выводы по проблеме А.М.Кожевниковым (1973), установившим количественные зависимости текущего прироста по высоте, диаметру и объему от возраста и степени изреживания насаждений.

В работе подчеркивается, что на современном этапе лесохозяйственной деятельности невозможно положительно оценивать этот вопрос в отрыве от мероприятий по улучшению условий местобитания.

По данным В.С.Победова (1981) всеми видами рубок в БССР из лесов ежегодно отчуждается с древесиной, сучьями, хвоей и листвой, а также с порубочными остатками от 19 до 28 тыс. тонн азота, от 5 до 7 тыс. тонн фосфорной кислоты и от 13 до 19 тыс. тонн окиси калия. Восполнить эти потери возможно своевременным внесением минеральных удобрений и биологическими мелиорациями.

Многими исследователями (Н.И.Будниченко, 1972; А.П.Доценко, 1975; И.И.Казимиров, 1972; П.Кайрюкшис, 1969; Н.Д.Нестерович, 1981; В.С.Победов сосотрудниками, 1972; Л.М.Ряжтеенко, 1975; И.Э.Рихтер, 1974; Р.Я.Сацениекс, 1974; С.И.Служай, 1958; Р.И.Шлейнис, 1969; В.С.Шумаков, 1970; *H. Baulé*, 1967; *J. Ingestad*, 1972; *H. Mayer*, 1966; *M.B. Saramäki*, *P. Biso* 1966; *G. Will* 1980) получены положительные результаты влияния удобрений на рост ели и других пород в различном возрасте.

Составлены обширные обзоры по применению минеральных удобрений в лесах (В.С.Шумаков, 1971; В.С.Победов, 1977). И хотя положительное воздействие удобрений на эдафотоп и фитоценоз общепризнано, поиску оптимальных доз и видов удобрений продолжают.

Рассматриваются также вопросы проведения комплексного ухода, т.е. сочетание рубок ухода и минеральных удобрений на фитоценоз и эдафотоп. Наиболее значительная работа в этом направлении выполнена А.П.Слядневым (1971). В этом

исследовании и работах других авторов: В.Л. Григорьев, В.К. Гвоздева (1975), С.М. Сагжеев (1981), G. F. Wetman (1980) подчеркивается, что рубки ухода в сочетании с минеральными удобрениями нередко дают больший эффект, чем каждый вид в отдельности.

Во второй главе описаны объекты и изложена методика выполненных исследований. Объектами исследований являются 24 пробные площади по 0,25 га в Вивецком и Новоельнянском лесничествах, Краснопольского лесхоза, Могилевской области, заложённые в 1976 г. в ельниках мшистых II бонитета, пройденные рубками ухода в 1970-1971 гг., в которые внесены удобрения в 1977 году. Средние таксационные показатели совокуности еловых древостоев следующие: состав 9Е1В + Ос, ед.С, возраст 65 лет, запас - 189 м³/га, сумма площадей сечений - 21,2 м²/га, число деревьев - 803 шт/га, средний диаметр - 19,2 см., средняя высота - 20,2 м. Почва - дерново-подзолистая, слабоподзоленная, песчаная на моренных рыхлых, хрящевато-гравийных песках, подстилаемых моренными суглинками.

В опыт включено 8 вариантов (А, В, С, Д, Е, Ж, Г, Н) удобрений в 3-кратной повторности (по числу степеней изреживания): 1) вариант А-диаммофос (N₃₅ P₉₀), 2) В - N₁₈₀, 3) С - N₂₇₀, 4) Д - Ca₁₀₀₀, 5) Е - P₁₈₀, 6) Ж - N₁₈₀ P₁₈₀, 7) Г - N₁₈₀ P₁₈₀ Ca₁₀₀₀, 8) Н - контроль (без удобрений), то есть испытывались варианты азотного удобрения (аммиачной селитры) в дозах от оптимальной до близкой к максимальной, варианты со смешанными азотно-фосфорными удобрениями двух концентраций азота и фосфора и азотно-фосфорные с известкованием, а также фосфорные и известкование в чистом виде.

Варианты с удобрением составляли основную группу прямо действующих факторов в опыте. Другая группа факторов - разная степень изреженности насаждений: слабая - с вырубкой до 10% древостоя, средняя - до 25%, сильная - свыше 25%.

Полевые лесотаксационные, почвенные, физиологические исследования, исследования напочвенного покрова и подроста, лабораторные анализы ядер древесины, почвенных образцов и хвои ели выполнялись по общепринятым методикам с некоторыми дополнениями.

В третьей главе "Естественная изменчивость основных показателей почвы и древостоя в пределах типа леса" с помощью статистических методов: дисперсионного, ковариационного ана-

лизов - E, σ, t - критериев произведена проверка показателей почвенного плодородия и древостоев на статистическую однородность. Выявлено, что подобранные для опыта пробные площадки характеризуются известной изменчивостью основных показателей эдафотопы и древостоя (табл. I), которую можно считать естественной, поскольку они образуют статистически однородные ряды. Это обстоятельство позволило в дальнейшем применить для оценки влияния вариантов опыта современные статистические методы, которые обеспечили точность определяющих показателей 10%, с уровнем вероятности 0,95.

Таблице I
Естественное варьирование показателей эдафотопы
и древостоя в приспевающих ельниках смешанных

№ пп	Показатели	$M \pm m$ среднее арифме- тическое и его ошибка	S_x стан- дарт- ное откло- нение	$V\%$ коэффи- циент варьи- рования,	P , показа- тель точности, %	R раз- мах %
а) эдафотопы:						
1.	Содержание физи- ческой глины в A_1 , в %	$6,32 \pm 0,3$	0,69	10,9	4,7	43,8
2.	Мощность A_1 в см	$11,3 \pm 1,03$	4,92	43,5	11,3	132,7
3.	Глубина залега- ния морены	$1,0 \pm 0,03$	0,14	14,0	7,8	40,0
б) древостоя:						
1.	Диаметр (см)	$19,2 \pm 0,36$	1,71	8,9	1,8	41,1
2.	Высота (м)	$20,2 \pm 0,34$	1,56	7,7	1,6	27,7
3.	Запас ($m^3/га$)	$189,2 \pm 2,57$	27,3	14,4	2,9	59,8

Четвертая глава "Влияние комплексного ухода на основные показатели почвенного плодородия, физиологические особенности ели, на напочвенный покров, подрост" посвящена изучению воздействия примененных удобрений на эдафотоп, фотосинтетический аппарат древостоев, пройденных рубками ухода различной интенсивности, а также на другие элементы фитоценоза. Зафиксировано заметное увеличение в почве на второй год после внесения удобрений элементов почвенного плодородия: гумуса, общего азота, P_2O_5 , K_2O в 1,1-2,2 раза... на песках связанных внесенных

азот быстро перемещается из гумусового горизонта (A_1), где расположена основная масса всасывающих корней ели в никележащие горизонты (A_2-B_1). Дисперсионным анализом установлена статистическая достоверность влияния удобрений на содержание гумуса в гор. A_1 . Влияние изреживания оказалось недостоверным.

Под влиянием удобрений в вариантах В, С, F, G фотосинтез протекал интенсивнее, чем на контроле. Влияние чистых фосфорных удобрений и известкования оказалось не достоверными. В целом фотосинтез на удобренных участках возрастал по сравнению с контролем на 10-40%. В этих же преддлах увеличилось и содержание хлорофилла в хвое, а ее транспирация уменьшилась на 15-17%. Изменение содержания хлорофилла, каротиноидов, интенсивности фотосинтеза хвои ели под влиянием комплексного ухода отражены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание хлорофилла, каротиноидов, интенсивность фотосинтеза 1-летней хвои ельников под влиянием комплексного ухода

Вариант	Мг/г хвои			% к контролю	Каротиноиды (мг/г хвои)	% к контролю	Мг CO_2 на 1г сухой хвои	% к контролю
	а	в	а + в					
A	0,85	0,28	1,13	134,5	0,46	112,2	3,5	112
B	0,70	0,88	0,98	116,6	0,43	104,9	3,9	126
C	0,94	0,45	1,39	165,4	0,68	160,9	4,4	142
D	0,59	0,35	0,94	111,9	0,42	104,8	3,2	103
E	0,66	0,29	0,95	113,1	0,43	104,9	3,3	106
F	0,74	0,25	0,99	117,9	0,44	107,3	4,0	129
G	0,80	0,34	1,14	135,7	0,51	124,4	4,0	129
H	0,52	0,32	0,84	100	0,44	100	3,1	100

* Расшифровку вариантов см. на стр. 6.

В рубках ухода эти показатели коррелируют слабо. Удобрения способствуют накоплению в хвое физиологически важных элементов - N, P, K. При этом установлено, что содержание азота в хвое довольно тесно коррелирует с дозами удобрения, содержание фосфора повысилось на 10-20% при внесении азотных и азотнофосфорных удобрений а его содержание в хвое оставалось неиз-

менным при внесении чистых фосфорных удобрений.

Влияние извести (вар.Д) в количестве 1000 шт/га слабо повлияло на содержание *МОХ* в хвое. Однако ее добавление к азотно-фосфорному удобрению (вар.Б) сказало положительное воздействие.

Минеральные удобрения существенно не изменили состояние живого напочвенного покрова. Положительное влияние удобрений на подрост сказалось лишь на 5-й год.

В главе 5 "Влияние комплексного ухода на рост ели" изложена оценка текущего прироста по запасу, в том числе и дополнительного прироста под влиянием комплексного ухода. Предварительная оценка текущего прироста по запасу, в том числе и дополнительного прироста под влиянием комплексного ухода за 1977-1981 г.г. показана в таблице 3.

Таблица 3

Изменение текущего прироста по запасу под влиянием комплексного ухода за 1977-1981 г.г.

Вариант	Среднегоди- чный, м ³ /га		Увеличение среднегоди- чного текуще- го прироста		Дополнитель- ный текущий прирост	
	За 1972- 1976 г.г.	За 1977- 1981 г.г.	м ³ /га	%	м ³ /га	%
А - диаммофос (№ ₃₅ Р ₉₀)	6,8	7,4	0,6	8,8	0,7	10,2
В - №180	6,8	8,2	1,4	20,6	1,5	22,0
С - №270	7,2	9,4	2,2	30,6	2,3	32,0
Д - Са ₁₀₀₀	6,6	5,9	0,7	-10,6	-0,8	-12,0
- Р ₁₈₀	6,5	6,0	-0,5	-7,7	-0,6	-9,1
Г - №180Р ₁₈₀	6,5	7,9	1,4	21,5	1,5	22,9
- №180Р ₁₈₀ Са ₁₀₀₀	6,9	8,1	1,2	17,4	1,3	18,8
Н - контроль	7,0	6,9	-0,1	-1,4	-	-

Оценка влияния на текущий прирост по запасу исходного состояния насаждений с помощью ковариационного анализа показала, что сила влияния, падающая на регрессию, составила 16% от общего влияния факторов в опыте, а на элементы комплекс-

сного ухода (межгрупповая дисперсия - 79%).

Анализ исправленных значений текущего прироста по запасу показал, что он существенно отличается от контроля во всех вариантах, за исключением вар.Д, где он был несколько ниже, т.е. известкование приспевающих ельников ишистых в количестве I т/га не оказало, в данном случае, влияния на текущий прирост. Влияние же азотных удобрений в сочетании с рубками ухода, обеспечивающее увеличение текущего прироста по запасу по отношению к контролю на 44%; является наиболее эффективным. Это указывает на то, что норма азота в 270 кг/га возможно не является предельной, во всяком случае, в условиях, близких к нашему опыту. В остальных вариантах опыта текущий прирост по запасу увеличился на 15-27%, причем показательно, что азотно-фосфорные удобрения с известкованием и без него ($N_{180} P_{180} N_{180} P_{180} Ca_{1000}$) не имели заметных преимуществ перед чистыми азотными удобрениями (N_{180}). Таким образом, подтверждается распространенное мнение, что наиболее эффективными удобрениями на дерново-подзолистых почвах являются азотные удобрения.

Изучалось влияние густоты на радиальный прирост. Вычислены уравнения связи числа деревьев на I га со средним диаметром, высотой. Установлено ее достоверное влияние на радиальный прирост по вариантам опыта, путем решения двухфакторного дисперсионного комплекса, а также влияние на радиальный прирост вариантов опыта, периодов (до и после внесения удобрений) и категорий деревьев (свободно растущих, частично закрытых и закрытых кронами) в трехфакторном комплексе. При этом несмотря на высокую достоверность влияния удобрений и положения деревьев на ширину годичного слоя, сумма их вклада составляет 36,5% от общего варьирования. Остальные приходятся на неучтенные (случайные) факторы, такие как густота, факторы почвенного плодородия климатические и др.

Следующим этапом оценки текущего прироста являлся корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий не только получить аналитическое выражение множественной регрессии, но и выявить тесноту связи факторов, участвующих в создании модели. Моделирование производилось по следующей схеме: 1) обоснование и выбор факторов; 2) формирование матрицы исходных данных, проверка их на нормальность; 3) корреляционный анализ факторов;

4) составление линейных уравнений множественной регрессии; 5) оптимизация линейных моделей симплекс-методом; 6) составление нелинейных моделей; 7) оптимизация нелинейных моделей; 8) расчет упрощенной модели. В качестве аргументов ($x_1 \dots x_{11}$) были приняты следующие: x_1 - густота насаждений, шт/га, x_2 - количество свободно растущих деревьев на 1 га, x_3 - количество внесенного азота в условных единицах (за 1,0 принята доза в 180 кг/га), содержание в горизонте А₁: x_4 - азота в %, x_5 - гумуса в %, x_6 - физической глины в %, x_7 - влажности в мм. Факторы x_2 и x_4 были в результате корреляционного анализа отвергнуты, как не подчиняющиеся нормальному распределению, остальные вошли в линейные модели. Анализ линейных моделей показал, что с их помощью невозможно выполнить оптимизацию процесса накопления прироста по запасу под влиянием азотных удобрений, факторов естественного плодородия почв, в связи с исходной густотой. Одно из нелинейных уравнений (адекватное), с помощью которого это оказалось возможным, выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned}
 y &= 0,31747 + 2,68504 \hat{x}_1 - 2,57122 \hat{x}_3 - 1,60961 \hat{x}_5 + \\
 &+ 0,64652 \hat{x}_6 + 3,02593 \hat{x}_7 + 0,4812 \hat{x}_1 + 0,215238 \hat{x}_1 \hat{x}_3 - \\
 &- 2,28427 \hat{x}_1 \hat{x}_5 - 0,15962 \hat{x}_1 \hat{x}_6 + 2,0927 \hat{x}_1 \hat{x}_7 - 0,88241 \hat{x}_3^2 + \\
 &+ 4,03076 \hat{x}_5 \hat{x}_6 + 1,1435 \hat{x}_6 \hat{x}_7 - 0,34656 \hat{x}_3 \hat{x}_7 + 0,14341 \hat{x}_5^2 - \\
 &- 0,08611 \hat{x}_6 \hat{x}_7 - 3,14945 \hat{x}_5 \hat{x}_7 - 0,18107 \hat{x}_6^2 - 0,28826 \hat{x}_6 \hat{x}_7 + \\
 &+ 1,84832 \hat{x}_7^2.
 \end{aligned}$$

Аргументы даны в нормированных величинах. Оптимизация для этого уравнения показала, что максимально возможный дополнительный прирост от комплексного ухода в 3,0 м³/га в ельниках мшистых БССР может быть получен при наличии в гор.А, азота и гумуса в количестве, несколько превышающем среднее значение для песков связанных, повышенной влажности, полуторной дозе внесенного азота и при наличии 800-900 деревьев на 1 га, что в практическом плане вряд ли может быть достижимо, поскольку такие сочетания факторов встретить в природных условиях чрезвычайно трудно, а создать искусственным путем практически невозможно. Лишь два условия могут быть выполнены: регулирование числа деревьев и внесение удобрений. В связи с этим, рассчитана упрощенная модель с двумя входами;

$$y = 6,67 + 0,843z - 0,01207z^2 + 1,9z_{\text{нн}}$$

На основании этой модели установлены компенсационные дозы азотных удобрений в условных единицах в зависимости от и текущего прироста по запасу (табл.1) и номограмма для определения текущего прироста, по запасу и зависимости от полноты (ΣG) насаждений и норм азотных удобрений (рис.1).

Таблица 4

Компенсационные дозы азотных удобрений в условных единицах в зависимости от еловых насаждений и ожидаемого текущего среднепериодического прироста по запасу (Z_M)

$\Sigma G (M^2/20)$	5	6	6	8	9	10
18	0,25	0,77	1,3	1,63	2,35	2,88
20		0,84	0,86	1,39	1,91	2,44
22			0,51	1,04	1,56	2,09
24			0,21	0,73	1,26	1,76
26				0,46	1,00	1,53
28				0,26	0,81	1,33
30				0,13	0,65	1,16
31				0,07	0,60	1,13

Таблицей 4 и номограммой можно пользоваться в качестве нормативного материала для быстрого расчета доз азотных удобрений в соответствии с полнотой (ΣG) приспевающих ельников мшистых. Номограмма действует в пределах полнот от 0,55 до 0,9.

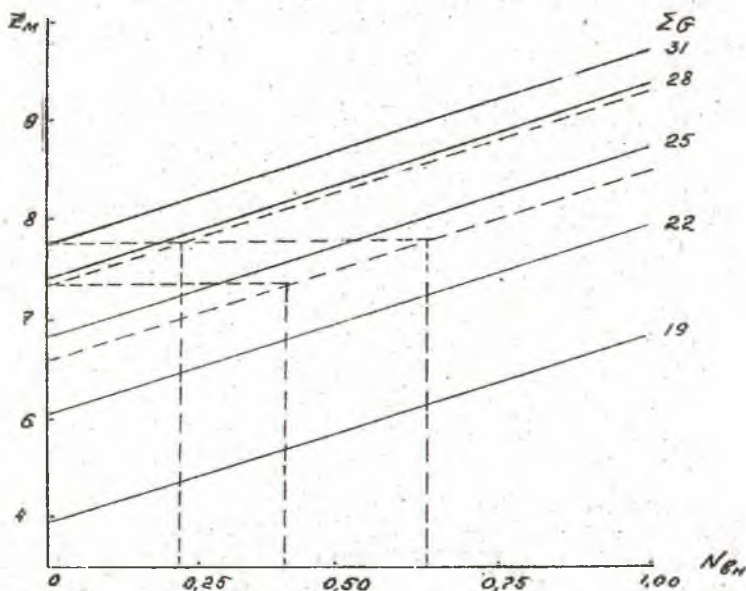
С целью установления зависимости текущего прироста от метеорологических условий испытано влияние 22 показателей климатических факторов и их сочетаний. Корреляционным анализом выявлена наибольшая зависимость индексов радиального прироста от осадков за апрель-май и средней температуры за январь-май. По рассчитанному уравнению:

$$y = 1,295 - \frac{18,624z}{X_3} - \frac{0,0609}{X_{11}+2}$$

Рис. I

Номограмма

для определения среднепериодического текущего прироста по запасу в зависимости от полноты (ΣG) насаждений и норм азотных удобрений N_{6N}



вычислены прогностические индексы радиального прироста при различных сочетаниях осадков за апрель-май (X_3) и средней температуры за январь-май (X_{II}). На основании выравненных индексов по методике Т.Т.Битвинска (1974) получены значения нормального текущего прироста (Z_{N_6}) и текущий прирост насаждений за счет влияния исследуемых факторов (Z_{M_N}). Оказалось, что и в годы с неблагоприятным для роста насаждений климатом удобрения оказали положительное воздействие, вызывая увеличение текущего прироста на 20-25% по сравнению с контролем.

Установлены также математические зависимости фракций фитомассы от диаметра отвола;

- для оценки стволовой массы :
- для оценки массы хвои :
- для оценки сучьев :
- для оценки общей фитомассы :

} формула $y = ay^e$

позволяющих составить таблицы выходов фитомассы или по фрак-

циям.

В главе 6 "Экономическая эффективность" приводится расчет экономической эффективности результатов комплексного ухода по каждому варианту. Экономическая эффективность дополнительной древесины от комплексного ухода составила 9 руб.27 коп./га/год. Азотные удобрения внесены на площади 27 га в Краснопольском и Чериковском лесхозах. Экономический эффект от М.У. составил 1,3 тыс.руб.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Высокая разреженность еловых насаждений БССР и преимущественно, в связи с этим, их низкая продуктивность вынуждает искать пути к повышению общей производительности ельников. Повышение производительности приспевающих ельников возможно путем проведения комплексного ухода в высокополнотных насаждениях и внесения азотных удобрений в разреженных, в соответствии с их полнотой.

2. Варьирование факторов почвенного плодородия и таксационных признаков древостоев в пределах леса ельника мшистого не выходит за пределы статистических рядов. Это обеспечивает при простой рандомизации, 3-х кратной повторности и величине пробной площади 0,25 га точность определения результирующих показателей - 10%.

3. Увеличившаяся на второй год после внесения минеральных удобрений концентрация внесенных элементов в гор. А₁-мест нахождении осн вной массы всасывающих корней ели на песках связанных на третий год уменьшается до контрольной, в связи с их перемещением в нижележащие горизонты.

4. Внесение удобрений вызвало повышение фотосинтеза на 10-40%, содержание хлорофилла, концентрацию основных элементов питания в хвое: азота - 1,2-1,8, фосфора - 1,1-1,3, калия - в 1,4-1,6 раза по сравнению с контролем. Транспирация уменьшилась на 15-17%.

5. Повышение фотосинтетической деятельности под влиянием комплексного ухода вызвало увеличение текущей прироста по запасу на 23-44%, в особенности в вариантах с азотным удобрением. Дополнительное внесение фосфора на азотный фон не дает существенных преимуществ, известкование в количестве 1 т/га не вызвало образование дополнительного прироста.

6. После внесения удобрений видовой состав напочвенного покрова существенно не изменяется. Положительная реакция подраста ели на удобрения проявилась на 5-й год.

7. Текущий прирост по запасу образуют свободно растущие деревья и деревья с частично закрытыми кронами. Деревья с затененными кронами на удобрения не реагируют.

8. Для оценки анализа формирования дополнительного текущего прироста, полученного в результате комплексного ухода, эффективным является множественный регрессионный анализ. Уравнение с 7 факторами, действующими в условиях опыта, позволили теоретически установить условия максимального дополнительного прироста. Для практического использования установленных связей оказалось целесообразным включить в регрессионную модель лишь 2 фактора: сумму площадей сечений и количество вносимых азотных удобрений.

9. Установлено, что азотные удобрения дают наибольший эффект в неизреженных насаждениях и могут комплексировать потери прироста от вырубки части деревьев до полноты 0,7 при максимальной дозе №180. Более высокие дозы неприемлемы с экономической и экологической точек зрения.

10. Минеральные удобрения способны вызывать дополнительный текущий прирост по запасу на 20-25% даже в годы с неблагоприятным климатом.

11. Экономический эффект от применения комплексных уходов складывается за счет дополнительного текущего прироста и промежуточного пользования, составляет при оптимальной дозе азотного удобрения - 9 руб.27 коп. с одного га в год.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ:

1. При одновременном или предварительном изреживании насаждений рубками ухода предусматривать внесение азотных удобрений для компенсации потерь на приросте в следующих дозах;

Полнота насаждений после ухода	Дозы азота кг на га при полноте насаждения до ухода	
	0,9	1 0,8
0,8	30	-
0,7	100	70

Применение доз азота до 180 кг/га в насаждениях, изреженных до полноты 0,7 позволит довести текущий прирост по запасу от 7,8 до 8,8 м³/га, а в насаждениях, изреженных до полноты 0,8 - от 7,8 до 9,4 м³/га.

По материалам диссертации опубликованы работы:

1. Клоков А.А. 1.56.142 ДДП. Изменение текущего прироста ели обыкновенной на южной границе ее ареала под влиянием азотных и азотно-фосфорных удобрений.-В реф.ж.: Лесоведение и лесоводство, М., 1982, № I, с.29.

2. Клоков А.А. Статистический анализ таксационных показателей еловых древостоев при планировании лесоводственного эксперимента. - В ж.: Лесоведение и лесное хозяйство. М., 1982, вып.17, с.56-59.

3. Клоков А.А., Григорьев В.П. Эффективность комплексного ухода в приспевающих ельниках БССР. - В инф.л.БелНИИ НТИ и Госплана БССР, № 182-1982, серия 68.47, 3с.

4. Клоков А.А. Влияние исходного состояния насаждений на прирост в опытах с минеральными удобрениями. - В кн.: Комплексное ведение хозяйства в сосновых лесах. Тез.докл.науч.-производ.совещания, Гомель, 1982, с.176-178.

5. Клоков А.А., Григорьев В.П., Рахтеенко П.И. Рост ели в приспевающих насаждениях под влиянием минеральных удобрений. - В ж.: Ботаника, Мн., 1983, вып.ХХУ, с.30-35.

Алексей Анатольевич Клоков

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА ЗА РОСТ
ПРИСПЕВАЮЩИХ ЕЛЬНИКОВ

Подписано в печать 25.04.84. АТ 13196. Формат 60x84¹/16.
Печать офсетная. Усл.печ.л.1,12. Усл.кр.-отг.1,12. Уч.-изд.л.0,96.
Тираж 100экз. Заказ 247. Бесплатно.

Отпечатано на ротапринтере Белорусского ордена Трудового
Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова.
220630. Минск, Свердлова, 13.