

Таблица 2

Среднее квадратичное отклонение
прогнозируемых значений от действительных

Показатель	Срок прогноза, лет		
	10...15	16...30	31 и более

Прогноз по логарифмической кривой

Число наблюдений	17	31	20
Верхняя высота, м	2,37	3,20	3,81
Средняя высота, м	1,92	2,66	3,24
Средний диаметр, см	0,81	1,84	2,83
Видовая высота, м	0,81	1,23	1,28
Запас, %	13,4	19,4	28,1

Прогноз по бонитетной шкале

Число наблюдений	7	13	19
Средняя высота, м	1,61	4,28	5,44
Критерий Фишера:			
$F_{\text{выч}}$	1,51	2,57	2,81
$F_{\text{табл. 0,05}}$	3,57	2,09	2,42

средней высоты немного превышает нормативы. При прогнозировании динамики средней высоты по бонитетной шкале на срок более 15 лет отклонения достоверно увеличиваются по сравнению с прогнозированием по логарифмической кривой.

Рассмотренный простой метод прогнозирования может быть использован в лесоустройстве в целях актуализации таксационной характеристики насаждений в возрасте 30...100 лет.

УДК 630*243.8 : 631.811.98

ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ СНИЖЕНИЯ ПРИРОСТА В ВЫСОТУ ОТ ДОЗЫ РЕТАРДАНТА ГИДРЕЛА В МОЛОДНЯКАХ

В. А. АЛЕКСЕЕВ

Ленинградская лесотехническая академия

Среди известных регуляторов роста, выпускаемых отечественной промышленностью и разрешенных к использованию в сельском хозяйстве на 1986—1990 гг., назван гидрел [4]. Его применяют в дозах 1,5...4 л/га для выравнивания созревания плодов томата. Благодаря слабой токсичности и быстрой детоксикации остаточных количеств препарата, плоды разрешено употреблять в пищу спустя 10 дн после обработки [4].

Гидрел также рекомендуется применять в качестве ретарданта для предотвращения прорастания продовольственного картофеля путем опрыскивания клубней 0,5 %-м раствором при закладке на хранение [4] и в других целях.

Предварительные лесоводственные исследования показали, что гидрел является также хорошим ростовым ретардантом мелколиственных пород в молодняках и слабо

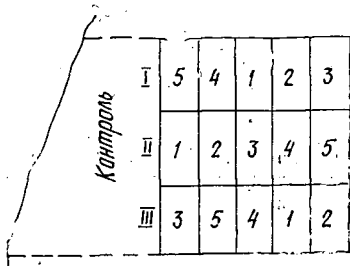


Рис. 1. Схема расположения опытных площадок: 1, 2, 3, 4, 5 — варианты доз; I, II, III — повторности

влияет на хвойные [1]. Однако не ясно, насколько применявшиеся дозы оптимальны и какова зависимость между дозой и вызываемым эффектом снижения прироста в высоту. Поэтому исследования 1986 г. имели целью выявить эту зависимость.

Условия опытов отличались в основном от предыдущих [1] тем, что применяли пять вариантов доз от 1 до 5 л/га с 3-кратной повторностью, и в водные растворы (500 л/га) добавляли смачиватель ОП-10 в количестве 0,2 %. Опытные площадки размером 20 × 10 м примыкали непосредственно друг к другу в шахматном порядке, без разрывов между ними [3] (рис. 1); а в качестве единого контроля взята полоса шириной от 20 до 40 м с западной стороны опытного участка.

Опыты проведены в квартале 12 Лисинского лесничества (Ленинградская область) в несомкнувшемся 5—6-летнем молодняке состава 5Б4С1Ол.сер. Сплошное опрыскивание крон выполнено ручным пневматическим опрыскивателем 17 мая 1986 г. при температуре воздуха 15...18 °С, кучево-дождевой облачности и порывистом (временами до сильного) юго-западном ветре. Накануне весь день шел дождь. Обмеры высот и приростов на опытных площадках у доминирующих деревьев березы и всех неповрежденных лосями сосен выполнены осенью 1986 г. Деревья в контроле представлены более высокими экземплярами. Данные обработаны на ЭВМ и показаны в таблице.

Зависимость прироста деревьев в высоту от дозы гидрела (среднее из трех повторностей)

Номер варианта (доза, л/га)	Число обмеренных деревьев	Высота осенью 1986 г., см	Прирост в высоту, см			
			До опыта (1985 г.)		После опыта (1986 г.)	
			см	% от контроля	см	% от контроля
Береза						
1	99	156 ± 2,8	33,6 ± 1,06	102,7	10,2 ± 0,77	32,8
2	124	160 ± 2,7	30,6 ± 0,99	93,6	6,1 ± 0,30	19,7
3	72	156 ± 4,0	32,4 ± 1,47	99,1	6,1 ± 0,67	19,6
4	83	158 ± 3,4	36,2 ± 1,24	110,7	3,4 ± 0,42	10,9
5	81	148 ± 3,0	30,2 ± 1,34	92,3	1,2 ± 0,19	3,8
Контроль	58	176 ± 3,4	32,7 ± 1,38	100	31,1 ± 1,83	100
Сосна						
1	38	136 ± 6,0	25,0 ± 1,04	82,5	31,5 ± 1,17	88,5
2	38	135 ± 7,1	27,2 ± 1,28	89,8	30,2 ± 1,68	84,8
3	29	138 ± 6,4	26,8 ± 1,50	88,4	29,5 ± 1,57	82,9
4	28	135 ± 9,3	27,1 ± 1,39	89,4	27,8 ± 1,88	78,1
5	27	135 ± 6,0	27,8 ± 1,30	91,7	23,4 ± 1,48	65,7
Контроль	35	150 ± 6,2	30,3 ± 1,34	100	35,6 ± 1,27	100

Из показателей таблицы следует, что во всех вариантах до опыта высота и прирост в высоту деревьев сосны были ниже, чем в контроле, а прирост деревьев березы примерно соответствовал контрольному. После обработки различными дозами препарата в первый же год прирост деревьев сосны в высоту в варианте дозы 1 л/га усилился, а в других — пропорционально уменьшился, но незначительно. Исключение составляет доза гидрела 5 л/га, при которой рост сосны существенно снизился, и ее можно считать критической.

У деревьев березы все дозы резко затормозили рост, но опрыскивание растворами препарата 2 и 3 л/га вызвало одинаковый эффект торможения (как и у деревьев сосны). С лесоводственной точки зрения, чувствительность деревьев к этим дозам одинакова.

Регрессионная зависимость прироста в высоту деревьев от дозы препарата показана графически на рис. 2. Для березы она почти линейная, моделируется слабоогнутой параболой, для сосны — выпуклой кривой 2-го порядка. Между указанными признаками существует тесная корреляционная связь: коэффициент корреляции составляет — 0,96... — 0,97. Таким образом, при опрыскивании крон 5—6-летнего молодняка водными растворами технического препарата гидрела, содержащего 40 % действующего вещества, с добавлением смачивателя (поверхностно-активного вещества) наиболее эффективны дозы 1...2 л/га.

Ранее [1] было отмечено, что деревья мелколиственных пород реагируют на обработку ретардантами индивидуально: часть из них резко замедляет прирост в высоту, часть — почти не проявляет заметной чувствительности (таких очень мало), а некоторые вообще теряют способность к росту в год обработки. Каким образом это явление соотносится с дозами ретардантов, показано на примере гидрела на рис. 3.

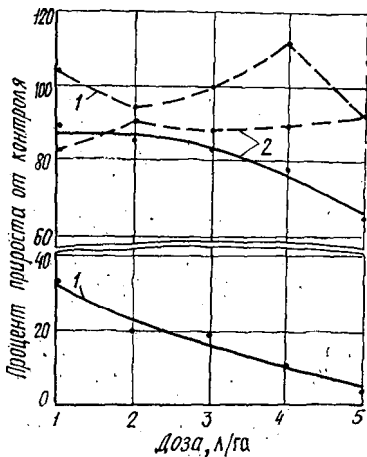


Рис. 2. Зависимость прироста деревьев в высоту от доз гидрела: штриховая линия — прирост до опыта; сплошная — после опрыскивания; 1 — береза; $y = 38,92 - 8,03x + 0,23x^2$; $r = -0,97$; основная ошибка 15%; 2 — сосна; $y = 85,54 + 3,47x - 1,44x^2$; $r = -0,96$; основная ошибка 2%

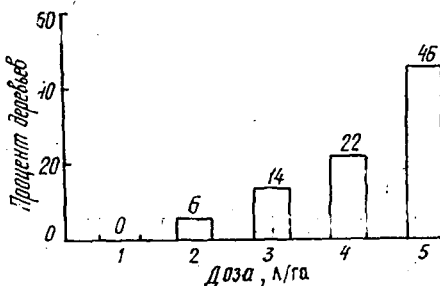


Рис. 3. Процент деревьев березы, полностью утративших способность роста в высоту в первый год после опрыскивания крон различными дозами гидрела

Из данных рис. 3 следует, что чем выше доза гидрела, тем больший процент деревьев березы утрачивает способность к росту в высоту. Эта зависимость аппроксимируется кривой 3-го порядка вида

$$y = -16,4 + 22,9x - 7,93x^2 + 1,17x^3,$$

где x — доза препарата, л/га (независимый признак);

y — процент деревьев березы, прекративших рост в год обработки (зависимый признак).

Для дозы 1 л/га таких деревьев нет, а в варианте обработки 5 л/га их количество наибольшее (46%). Некоторые из них начинают «сухострелиться», и часть отмирает на 2—3-й годы. Таким образом, некоторые ретарданты (гидрел, дигидрел) при применении высоких доз по характеру действия приближаются к арборицидам (например к кренайту). Это подтверждает, что резкое разграничение между ними (при данной степени изученности процессов внутри экосистемы дерева) условно. Мы имеем дело с «черным ящиком» [2].

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Алексеев В. А. Влияние этиленвыделяющих регуляторов роста на хвойные породы в молодняках // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр.—Л.: ЛТА, 1985.—С. 7—13. [2]. Алексеев В. А. Некоторые вопросы теории и практики применения регуляторов роста для уходов за молодняками // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: Межвуз. сб. науч. тр.—Л.: ЛТА, 1988.—С. 16—21. [3]. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта.—4-е изд.—М.: Колос, 1979.—416 с. [4]. Химические, биологические средства защиты растений и регуляторы роста // Картофель и овощи.—1987.—№ 2.—С. 44—48; № 3.—С. 35—40.

УДК 630*306 : 519.2

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МИКРОПРОФИЛЕЙ ВЫРУБОК

А. А. ГОЙДЕНКО, А. Ф. АЛЯБЬЕВ

Северокавказская ЛОС, ВНИИЛМ

Неровности поверхности вырубок являются основным источником колебаний трактора и ведут к ухудшению его эксплуатационно-технических свойств. Для получения оценок статистических характеристик микропрофиля вырубок нами проведены измерения на территории Опытного лесничества Майкопского лесокombината. До рубки насаждение имело состав 9Д1Г (80—100) + Гр (60), средняя высота деревьев 24 м, средний диаметр 26 см. Профиль снимали на нерасчищенной вырубке с помощью геодезического нивелира [2]. Каждая реализация содержала более 400 измерений с шагом 0,1 м, длина которого позволяла учитывать даже небольшие пни. Микропрофили регистрировали парами: первый — второй и третий — четвертый с расстоянием между ними 2,5 м. Материалы обрабатывали на вычислительной машине ЕС-1033. Чтобы исключить влияние макрорельефа местности, реализации микропрофилей аппроксимировали полиномом первой степени по программе полиномиальной регрессии. В дальнейшем остатки аппроксимации рассматривали как реализации микропрофилей. Нормированные корреляционные функции и спектральные плотности вычисляли по алгоритму из [1] по программе PCORSPC. Шаг квантования принят 0,1 с, что соответствует скорости движения агрегата 1 м/с. Графики нормированных корреляционных функций $\rho(X_s)$ в зависимости от пути X_s показаны на рис. 1.

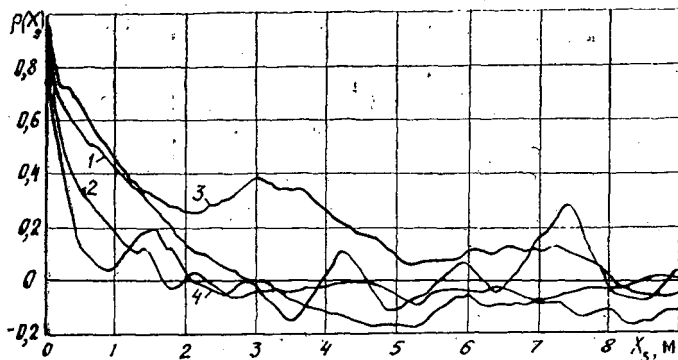


Рис. 1. Графики нормированных корреляционных функций $\rho(X_s)$ в зависимости от пути X_s для номеров микропрофилей 1—4

Вид кривых $\rho(X_s)$ показывает, что в изменениях неровностей, помимо случайной части, имеются и периодические составляющие.

Время (расстояние) спада корреляционной функции второй реализации составляет 1,8 м, четвертой — 8,1 м. Быстрое затухание степени связи во второй реализации микропрофиля объясняется наличием часто встречающихся пней и порубочных остатков.

Из рисунка видно, что с увеличением пути X_s корреляционная функция $\rho(X_s)$ по модулю неограниченно убывает, что является достаточным условием эргодичности стационарной случайной функции по отношению к математическому ожиданию. Поэтому микропрофили вырубок можно рассматривать как случайные стационарные функции, обладающие эргодическим свойством по отношению к математическому ожиданию. Однако проверка значений микропрофиля на нормальность распределения по критерию χ^2 показала, что закон распределения отличен от нормального ($\chi_{1P}^2 = 596$; $\chi_{2P}^2 = 82$; $\chi_{3P}^2 = 141$; $\chi_{4P}^2 = 497$ при $\chi_{20; 0,05}^2 = 30,14$). Это свидетельствует о том, что стационарная случайная функция $X_s(S)$ не обладает эргодическим