

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1]. Ельдештейн Ю.М., Болотов О.В. Математическое моделирование динамики изменения распределения площадей лесных насаждений по возрастным градам // Лесная таксация и лесоустройство: Межвуз. сб. науч. тр. - Красноярск: КПИ, 1994. - С. 41 - 49. [2]. Комков В.В., Моисеев Н.А. Оптимизация воспроизводства лесных ресурсов. - М.: Лесн. пром-сть, 1987. - 248 с. [3]. Некоторые вопросы организации постоянного лесопользования / О.В. Болотов, А.В. Неверов, В.Н. Трофимчук, А.С. Болотова // Использование и восстановление ресурсов Ангаро-Енисейского региона (Сибирский лес): Всесоюз. науч.-практ. конф. - Красноярск, 1992. - С. 113-120.

Поступила 5 апреля 1996 г.

УДК 630*182.51

А.Н. МАРТЫНОВ

С.-Петербургская лесотехническая академия

Мартынов Алексей Николаевич родился в 1938 г., окончил в 1961 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет более 170 печатных работ в области химического ухода за лесом, рубок ухода в молодняках, естественного лесовозобновления, изучения горизонтальной структуры древостоев, живого напочвенного покрова в лесу, применения сверхлегких летательных аппаратов в лесном хозяйстве.



ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ ОТ ИСХОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧИСЛЕННОСТИ И ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПОДРОСТА ЕЛИ

Дан анализ зависимости полноты еловых древостоев, формирующихся из подроста, от известных исходных характеристик его численности и встречаемости.

The analysis is presented for the dependence of spruce stand density formed out of undergrowth on common initial characteristics of its population and occurrence.

При прогнозировании продуктивности древостоев рекомендуется использовать главным образом методы, основанные на анализе роста отдельных деревьев либо древостоев разного возраста. Такой подход не всегда отражает истинное положение дел. Достоверные данные можно

Таблица 1

| Номер пробной площади | Состав (по числу деревьев) | Возраст, лет | Средняя высота, м | Численность, тыс. экз./га | Встречаемость, % |
|-----------------------|----------------------------|--------------|-------------------|---------------------------|------------------|
| 1 | 6ЕЗБ1Ос | 18 | 1,7 | 1,35 | 35 |
| 2 | 8Е2Б+Ос | 21 | 3,0 | 2,95 | 64 |
| 3 | 7ЕЗБ+С | 13 | 1,4 | 3,35 | 66 |
| 4 | 9Е1Б+С | 13 | 1,4 | 9,14 | 91 |
| 5 | 7Е2Б1Ос+С | 6 | 0,5 | 10,40 | 95 |
| 6 | 8Е1Б1Ос | 6 | 0,5 | 3,23 | 62 |

Примечание. На пробных площадях 1 и 2 тип леса кисличный, 3 и 4 – черничный свежий, 5 и 6 – черничный влажный.

получить лишь в случае длительных наблюдений на постоянных пробных площадях. В данной статье по материалам таких наблюдений, проведенных в Ленинградской области, обсуждается влияние исходной численности и встречаемости подроста на хозяйственную продуктивность древостоев с преобладанием ели.

Были проанализированы также опубликованные данные по южной Карелии [2] и юго-западной Норвегии [3].

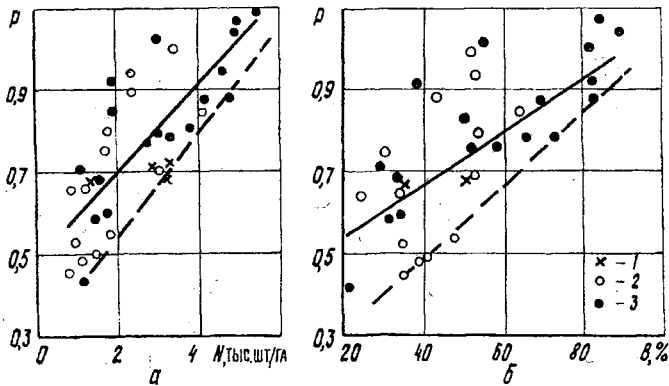
В южной Карелии на 14 опытных участках обследовали древостои с преобладанием ели, сформировавшиеся после сплошной концентрированной рубки 26–41-летней давности. Основная масса подроста имела высоту до 1,5 м, возраст до 50 лет. Средняя высота древостоев на время учета составила 5,6...10,5 м, средний диаметр 7,5...13,0 см.

В юго-западной Норвегии в 18 неразрезанных еловых древостоях 41...60 лет определяли исходную горизонтальную структуру подроста для возраста, в котором его высота была около 1,3 м. Средняя высота сформировавшихся древостоев 11,4...18,9 м (преобладающая 12...14 м), средний диаметр 11,5...18,8 см.

В Ленинградской области обследованы древостои, образовавшиеся на месте узколесосечной сплошной рубки. Исходная характеристика подроста на пробных площадях дана в табл. 1. Спустя 32...34 года на опытных участках сформировались древостои с преобладанием ели.

Производительность древостоев на опытных участках соответствовала II-III классам бонитета по шкале М.М. Орлова, типы леса – черничному и кисличному по классификации В.Н. Сукачева.

Данные о численности и встречаемости подроста получены на учетных площадках размером 2 × 2 м, на которые разделены пробные площади. Поскольку исходные возраст и средняя высота подроста на опытных участках были неодинаковы, выявляли связь его горизонтальной структуры не с площадью сечения, а с относительной полнотой, определенной по таблицам В.С. Моисеева [1]. Рассчитывали уравнения регрессии, коэффициенты корреляции ($r \pm m$), их достоверность (t_r).



Зависимость относительной полноты древостоев (P) от показателей подроста ели: a – численности (N); $б$ – встречаемости (B); 1 – Ленинградская область; 2 – южная Карелия; 3 – юго-западная Норвегия

Как видно из рисунка, полнота древостоев при одних и тех же показателях численности и встречаемости подроста значительно варьирует. Это варьирование не зависит от региона и типа леса и может быть объяснено различиями в пространственной структуре подроста (разная степень агрегации, наличие прогалин того или иного размера и т. д.), а также неодинаковой возрастной и высотной структурой подроста. Связь полноты с исходными показателями численности и встречаемости подроста в диапазоне соответственно 1...6 тыс.экз./га и 20...90 % отображается прямой линией.

Уравнение регрессии для численности

$$Y = 0,491 + 0,1037 X \quad (1)$$

при $r = 0,78 \pm 0,067$, $t_r = 11,6 > 2 - 2,7 - 3,7$,

для встречаемости

$$Y = 0,411 + 0,0067 X \quad (2)$$

при $r = 0,71 \pm 0,084$, $t_r = 8,4 > 2 - 2,7 - 3,7$,

где Y – полнота;

X – численность или встречаемость подроста.

В табл. 2 приведены данные о запасе и полноте древостоев в Ленинградской области, сформировавшихся из подроста. Полноте хвойной части древостоев 0,70 и выше соответствует первоначальная встречаемость подроста 60 % и более, численность около 3 тыс.экз./га.

Для надежного прогнозирования продуктивности древостоев целесообразно использовать нижние пределы численности и встречаемости подроста (штриховая линия на рисунке). В этом случае уравнения регрессии имеют вид:

для численности

$$Y = 0,263 + 0,1286 X; \quad (3)$$

для встречаемости

$$Y = 0,138 + 0,0087 X. \quad (4)$$

Таблица 2

| Номер пробной площади | Состав древостоя (по запасу) | Характеристика еловой части древостоев в 1993 г. | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|--|-------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| | | Возраст, лет | Средняя высота, м | Численность ели, тыс. экз./га | Встречаемость ели, % | Полнота | | Запас | |
| | | | | | | абсолютная, тыс. м ² /га | относительная | м ³ на 1 га | % от общего запаса |
| 1 | 8Е2Б | 52 | 16,6 | 0,97 | 32 | 1,5 | 0,67 | 127 | 78 |
| 2 | 10Е, ед.Б | 54 | 17,1 | 1,13 | 57 | 2,3 | 0,71 | 194 | 99,5 |
| 3 | 9Е1С+Б | 46 | 12,5 | 2,19 | 58 | 1,9 | 0,73 | 125 | 82 |
| 4 | 7Е2Б1С | 46 | 8,2 | 3,94 | 78 | 1,4 | 0,87 | 75 | 74 |
| 5 | 9Е1С | 38 | 12,0 | 2,85 | 79 | 2,5 | 0,96 | 150 | 82 |
| 6 | 6Е4Б | 38 | 10,0 | 2,40 | 58 | 1,6 | 0,68 | 103 | 60 |

Средняя полнота еловых древостоев в южной подзоне тайги равна примерно 0,70. Судя по рисунку, формирование таких древостоев будет обеспечено при встречаемости подроста не менее 60...65 % и численности не менее 3,5 тыс. экз./га. Для полноты 0,80 эти показатели составляют соответственно 70...75 % и 4,5 тыс. экз./га. Но в ельниках обычно имеется примесь других пород. На пробных площадях доля лиственных пород и сосны в общем запасе древостоев составила от 0,5 до 40 %, поэтому минимальные показатели встречаемости и численности подроста здесь ниже. В средней и южной подзонах тайги в зеленомошной группе типов леса возобновление ели можно оценить как успешное при исходной встречаемости подроста 50 % и более и численности не менее 2,5...3,0 тыс. экз./га. Эти показатели близки к нормативам, принятым при инвентаризации естественного лесовозобновления в других странах. В Канаде возобновление оценивается по следующей шкале: облесение полное – при встречаемости подроста на площадках по 4 м² более 80 %, хорошее – 60...79, среднее – 40...59, слабое – 20...39 и неудовлетворительное – менее 20 %. В Норвегии возобновление считается успешным при встречаемости подроста 70 % и менее успешным при 50...69 %. Если встречаемость менее 50 %, из подроста формируются древостой явно пониженной продуктивности. Примерно такие же придержки существуют в Швеции и Финляндии [4].

При встречаемости 50 % и более может быть обеспечено и достаточно высокое качество древесины. П. Брате [3] анализировал длину кроны и сучковатость стволов ели в зависимости от встречаемости подроста. Длина кроны при встречаемости 80, 50 и 20 % составила соответственно 72, 81 и 90 % от высоты дерева. Сучковатость оценивали следующим образом. Деревья, у которых максимальный диаметр сучьев не превышал 2 см, относились к первому классу, от 2 до 4 см – ко второму, свыше 4 см – к третьему. При встречаемости 80, 50 и 20 % класс сучковатости составил соответственно 1,2; 1,4; 1,6. Плотность древесины в приросте за последние 10 лет была снижена на 5...6 % только на участках со встречаемостью подроста менее 25...30 %.