

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Бизюкин В. В. Экологическая оценка рубок главного пользования в сосняках юго-восточного Прибайкалья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.— Красноярск, 1987.— 18 с. [2]. Исаев А. И. Лесоводственная оценка лесосечных работ при механизированных способах производства сплошных рубок в Красноярском крае: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук.— Красноярск, 1981.— 24 с. [3]. Мелехов И. С. Рубки главного пользования.— М.: Лесн. пром-сть, 1966.— 374 с. [4]. Мелехов И. С., Корконосова Л. И., Чертовской В. Г. Руководство по изучению типов вырубок.— М.: Наука, 1965.— 180 с. [5]. Обыденников В. И. Последствия использования новых машин в северотаежных сосняках // Лесн. хоз-во.— 1979.— № 11.— С. 18—21. [6]. Обыденников В. И., Рожин Л. Н. Новая лесозаготовительная техника на лесосеках, с подростом // Лесн. хоз-во.— 1978.— № 4.— С. 72—76. [7]. Перевозникова В. Д. Естественное возобновление на вырубках после применения агрегатной техники в Среднем Приангарье // Лесн. хоз-во.— 1993.— № 3.— С. 22—24.

Поступила 8 июня 1994 г.

УДК 630*182.51

А. Н. МАРТЫНОВ

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 143 печатные работы 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.



К ВОПРОСУ О СВЯЗИ МЕЖДУ ЧИСЛЕННОСТЬЮ И ВСТРЕЧАЕМОСТЬЮ ПОДРОСТА

Дан анализ соотношения численности и встречаемости подроста ели и сосны на сплошных вырубках и при несплошных рубках леса в разных регионах и типах леса.

The correlation analysis of numerosity and frequency of spruce-and-pine young growth in clear-cut areas and at partial forest cutting in different regions and forest types has been given.

Успешность естественного лесовозобновления чаще всего определяют по численности (средней густоте) подроста. При проведении лесоводственных исследований численность дополняют показателем встречаемости, т. е. доли учетных площадок, на которых имеется хотя бы один жизнеспособный экземпляр подроста. Встречаемость зависит от численности и особенностей пространственного размещения особей по площади, в известной степени характеризую оба этих признака [2]. Достоинством встречаемости является простота определения и возможность использования материалов крупномасштабной аэрофотосъемки. Ценность этого показателя могла бы быть значительно выше при наличии его связи с численностью подроста, нормативы которой положены в основу многих шкал оценки успешности естественного лесовозобновления.

Попытка перевода встречаемости в численность предпринимались неоднократно. Установлена тесная связь между пробитом встречаемости и логарифмом среднего числа всходов сосны на учетной площадке. Она оказалась одинаковой для двух видов сосны и для двух размеров площадок (4 и 16 м²) [15]. По данным А. И. Бузыкина [1], полученным в Восточном Забайкалье, связь между количеством подроста сосны и его встречаемостью характеризуется корреляционным отношением 0,85. Выявлена зависимость между численностью подроста и числом свободных от него площадок (корреляционное отношение 0,84 для доли свободной площади, состоящей из площадок 10 м² и более и 0,92 для 5 м² и более) [9]. Установлена тесная связь между встречаемостью и численностью подроста ели в Ленинградской области (коэффициент корреляции 0,91) [7] и подроста сосны в Кировской области (корреляционное отношение 0,90) [10].

Численность можно легко рассчитать исходя из процента встречаемости при условии случайного размещения особей по площади [2]. Однако в большинстве случаев распределение растений в сообществах неслучайное. Поэтому точный математический расчет связи между этими показателями не имеет большого практического значения. Прежде чем рассчитывать численность по встречаемости, нужно выявить тип размещения особей, что сделать сложнее, чем непосредственно определить численность. Тем не менее не исключается целесообразность использования встречаемости для определения численности и в тех случаях, когда распределение особей по площади не является случайным. В частности, представляют интерес крайние значения численности подроста при разных показателях встречаемости, которые могут быть использованы для лесоводственного обоснования шкал оценки успешности естественного лесовозобновления.

Этот вопрос обсуждается в данной статье на основе исследований автора и опубликованных материалов. К сожалению, в ряде работ либо не указан размер учетных площадок, либо учеты проводились на площадках разного размера, что не позволяет получить сопоставимые результаты. Кроме того, иногда численность и встречаемость определялись суммарно для подроста разных древесных пород. Нами были отобраны работы, в которых численность и встречаемость подроста ели и сосны устанавливали на площадках 2 × 2 м.

Исследования выполняли в Ленинградской и Кировской областях, Карелии, Финляндии и юго-западной Норвегии на объектах двух кате-

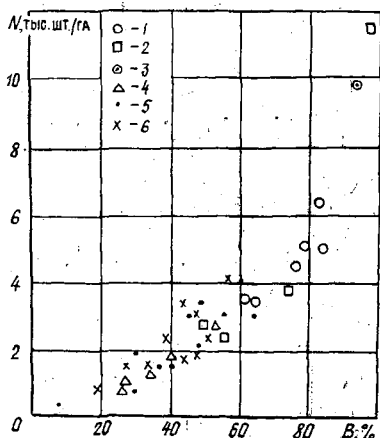


Рис. 1. Соотношение численности и встречаемости подроста ели на вырубках (средняя высота 0,4...2,0 м): 1 — юго-запад Ленинградской области, черничник свежий; 2 — то же, черничник влажный; 3 — то же, кисличник; 4 — северо-восток Ленинградской области, черничник свежий; 5 — Карелия, зеленомошник [3]; 6 — то же, черничник [11]

Рис. 2. Соотношение численности и встречаемости подроста сосны на вырубках (средняя высота 0,6...2,0 м): 1—юго-запад Ленинградской области, черничник свежий; 2—то же, черничник влажный; 3—то же, кисличник; 4—Карелия, зеленомошник; 5—Кировская область, брусничник [10]; 6—Финляндия [16]

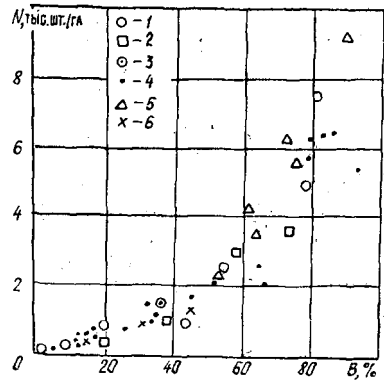


Рис. 3. Соотношение численности и встречаемости ели через 25...40 лет после сплошной рубки материнского древостоя: 1—Ленинградская область, средняя высота 5,5...10,1 м; 2—Карелия, средняя высота 5,5...10,5 м [11]; 3—юго-запад Норвегии, средняя высота 14,3...18,9 м [14]

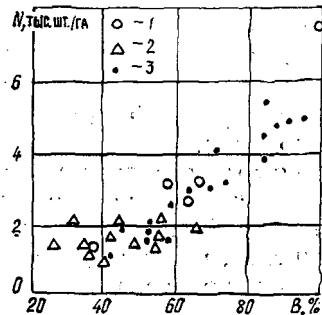
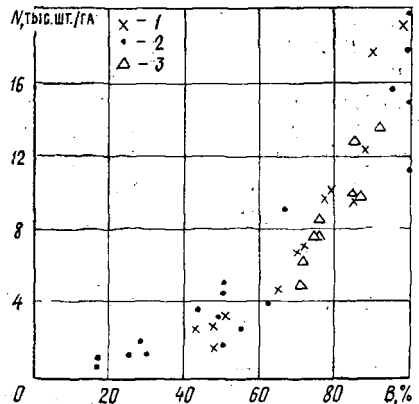


Рис. 4. Соотношение численности и встречаемости подроста ели при проведении несплошных рубок леса: 1—кулиса после двух приемов кулисно-постепенной рубки, Ленинградская область [6]; 2—после второго приема равномерно-постепенной рубки, подрост до 30 лет, Ленинградская область [4]; 3—через 27 лет после второго приема равномерно-постепенной рубки, Норвегия [13]



горий: сплошные вырубki и участки несплошных рубок леса (равномерно-постепенные, кулисно-постепенные). Материалы исследований представлены на рис. 1—4. Анализ рисунков позволяет сделать некоторые обобщения.

При одном и том же показателе встречаемости численность подростa значительно варьирует. Это связано с различиями в характере его пространственного распределения по площади, обусловленными неодинаковой степенью агрегации и мозаичностью среды обитания. С. Спур [17] равномерность размещения по площади ряда лиственных пород

связывает с неоднородностью микрорельефа и почвы. В частности, подрост березы желтой концентрировался в понижениях на влажной почве, что обусловило низкую встречаемость при высокой численности. Если численность подростка ели невелика, его агрегация выражена слабо [14]. По мере увеличения встречаемости варьирование численности возрастает, достигая максимума при 90...100%. Это особенно заметно на участках несплошных рубок леса. Как видно из рис. 3, при встречаемости 70% численность подростка ели варьирует от 4 до 10 тыс. шт./га; встречаемости 90% соответствует верхний предел численности 18 тыс. шт./га. В «окнах» и на волоках после постепенной рубки численность подростка ели достигала 40...50 тыс. шт./га и более [4, 6]. Ее варьирование при несплошных рубках усугубляется неодинаковыми условиями для последующего возобновления на отдельных частях лесосеки. Различия в численности подростка на отдельных опытных участках не позволяют выявить особенности размещения особей по регионам и типам леса. Судя по рисункам, эти различия незначительны.

В сформировавшихся древостоях в результате дифференциации и естественного отпада численности ели при высоких показателях ее встречаемости заметно снижается (рис. 4). Так, спустя 25...40 лет после сплошной рубки верхний предел численности для встречаемости 90% не достигал 6 тыс. шт./га. Нижний и верхний пределы численности для средних показателей встречаемости также оказались меньше, чем на вырубках.

Для сосны по сравнению с елью характерно снижение верхнего и нижнего пределов численности, соответствующей одной и той же встречаемости (см. рис. 1 и 2). Различие составляет примерно 0,5...1,0 тыс. шт./га, что свидетельствует о более выраженной степени агрегации елового подростка.

Для практических целей важно определить минимальную численность подростка, которая обеспечит в будущем формирование продуктивного древостоя. В южной тайге в зеленомошной группе типов леса возобновление ели оценивается как удовлетворительное при встречаемости жизнеспособного подростка не менее 50% [8]. Как показано на рис. 5, на сплошных вырубках встречаемости 50% соответствует нижний предел численности подростка ели примерно 2, сосны — 1 тыс. шт./га.

В Инструкции по сохранению подростка [5] и Технических указаниях [12] равномерно размещенным считается подрост при его встречаемости на площадке по 10 м² 65% и более или в пересчете на учетные площадки по 4 м² — около 40%. Минимальный предел численности подростка ели на сплошных вырубках при встречаемости 40% составит при-

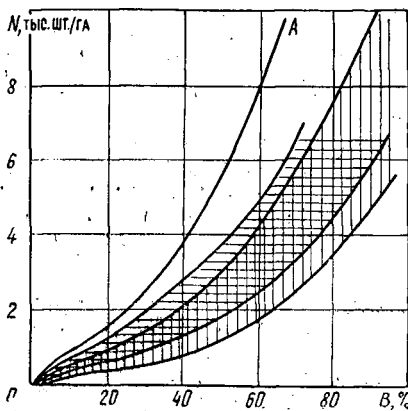


Рис. 5. Диапазон численности подростка ели и сосны в зависимости от показателя встречаемости: горизонтальная штриховка — ель, вертикальная — сосна; А — верхний предел численности ели при несплошных рубках

мерно 1,5, сосны — 1,0 тыс. шт./га, что значительно меньше рекомендованного в упомянутых документах. Если в качестве критерия успешности естественного возобновления ели принять встречаемость 50...60 %, то минимальный предел численности подроста составит 2,0...2,5 тыс. шт./га. Для сосны, судя по таблицам хода роста модальных древостоев, эти показатели должны быть выше, особенно в трудных условиях возобновления. Так, в сухих борах Карелии формирование сосняков с полнотой 0,7 обеспечивалось лишь при густоте не менее 3,5 тыс. шт./га, что соответствует встречаемости 80 %. Для обоснования минимально допустимой численности и встречаемости сосны и других древесных пород необходимы дальнейшие исследования.

Определение верхнего предела численности — задача менее актуальная, поскольку при современных механизированных рубках не приходится ожидать чрезмерной густоты подроста. В загущенных хвойных молодняках, где могут иметь место снеголом, снеговал и другие негативные последствия чрезмерной густоты, необходимость разреживания можно определить и без трудоемких учетных работ.

Выводы

1. Численность подроста ели и сосны значительно варьирует, особенно при максимальных значениях показателя встречаемости.
2. В соотношении численности и встречаемости подроста по регионам и типам леса различия не выявлены.
3. Подрост сосны в целом распределен по площади более равномерно, чем ель.
4. Для практических целей наибольший интерес представляет определение нижнего предела численности подроста при встречаемости, обеспечивающей формирование продуктивных древостоев. Встречаемости 50...60 % соответствует минимальная численность подроста ели 2,0...2,5 тыс. шт./га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Бузыкин А. И. К методике учета подроста // Возобновление и формирование лесов Сибири.— Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1969.— С. 165—168. [2]. Грейг-Смит П. Количественная экология растений.— М.: Мир, 1967.— 228 с. [3]. Громцев А. Н. Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаежных сосновых лесов Карелии.— Петрозаводск: КНЦ РАН, 1993.— 160 с. [4]. Емельянов Е. А. Естественное возобновление хвойных пород на лесосеках механизированной постепенной рубки в Сиверском лесхозе // Системы рубок в лесах Северо-Запада РСФСР: Сб. науч. тр.— Л.: ЛенНИИЛХ, 1981.— С. 130—137. [5]. Ин-струкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса.— М.: Гослесхоз СССР, 1984.— 16 с. [6]. Лесоводственная оценка двух вариантов узкополосных кулисно-постепенных рубок в спелых древостоях / В. Н. Федорчук, О. Р. Адашевская, Е. А. Емельянов, М. Л. Кузнецова // Лесоводственные способы формирования и оценки насаждений эксплуатационного и рекреационного назначения: Сб. науч. тр.— Л.: ЛенНИИЛХ, 1989.— С. 85—94. [7]. Мартынов А. Н. Лесоводственное значение размещения подроста и культуры на площадях возобновления // Новое в лесовыращивании.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— С. 114—142. [8]. Мартынов А. Н. Оценка естественного возобновления ели // Лесоведение.— 1992.— № 4.— С. 43—50. [9]. Мегалинский П. Н. О классификации площадей по успешности естественного возобновления // Лесн. журн.— 1963.— № 2.— С. 29—33.— (Изв. высш. учеб. заведений). [10]. Санников Ю. Г., Баранцев А. С. Способ оценки естественного возобновления // Лесн. хоз-во.— 1983.— № 10.— С. 38. [11]. Синькевич М. П. Роль подроста хвойных пород в лесовосстановлении сплошных концентрированных вырубок // Восстановление и мелiorация лесов Карелии: Сб. науч. тр.— Л.: ЛенНИИЛХ, 1983.— С. 8—20. [12]. Технические указания по вводу естественных молодняков в категорию хозяйственно ценных насаждений.— М.: Гослесхоз СССР, 1987.— 30 с. [13]. Bergan J., Skjermforyngeise av gran sammenlignet med plantning i Grane i Nordland // Medd. fra det Norske Skogf.— 1971.— Vol. 28, N 104.— P. 191—211. [14]. Braathe P. Undersokelser over utviklingen av glisten gjenvekst av gran // Medd. fra det Norske Skogf.— 1953.—