

## **ВЛИЯНИЕ СКЛОНА НА РОСТ СОСНОВОГО ДРЕВОСТОЯ И ДИНАМИКУ ЕГО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ НА ПОСТОЯННОЙ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ В НИЗКОГОРЬЕ ВОСТОЧНОГО САЯНА**

Овчинникова Н.Ф.<sup>1</sup>, Овчинников А.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, Россия*  
[nf@ksc.krasn.ru](mailto:nf@ksc.krasn.ru)

<sup>2</sup> *ФГАОУВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия*

**Аннотация:** С помощью статистического анализа данных долговременного мониторинга (1968-2012 гг.) показаны особенности роста и динамики горизонтальной структуры естественного соснового древостоя по склону на постоянной пробной площади в низкогорье Восточного Саяна.

Внимание к влиянию склона на динамику ростовых процессов лесной растительности вызвано тем, что при использовании методов, разработанных при изучении равнинных лесов, не всегда учитываются особенности горных лесов, характерных для Сибири (Грабарник, 2010; Секретенко, Грабарник, 2015 и др.). Используемый при выполнении настоящей работы материал долговременных (1968-2012 гг.) натуральных стационарных исследований соснового древостоя в низкогорье Восточного Саяна дает возможность определить и уточнить установленные ранее особенности роста и динамику пространственной структуры древостоя на относительно небольшой площади (40 x 50 м) и крутизне склона 8°.

Динамику структуры древостоя изучали на постоянной пробной площади (ППП), заложенной в 1968 г. Ю.В.Селивановым. Анализировались первичные данные 1968, 1972, 1977, 1984, 1990, 1997 гг. и результаты, опубликованные А.А. Вайсом (2007). В 2012 г. было проведено повторное картирование и обмер деревьев с уточнением породы и индивидуального номера, для исключения ошибок их определения при периодических сплошных перечетах. Измеряли высоту и диаметр ствола, параметры кроны, отмечали особенности онтогенеза деревьев.

Для изучения структуры древостоя использовалась ранее принятая методика (Овчинникова, Овчинников, 2015, 2016). При камеральной обработке пробную площадь условно разбили на полосы: вдоль склона шириной 5 м (ось X) и поперек склона шириной 4 м (ось Y). В результате получили 100 прямоугольных элементарных площадок, на которых росло в первый учет 601 дерево. Определение численности деревьев на каждой площадке и представление данных в виде матрицы дало возможность получить их частные распределения по годам учетов. По общепринятым в лесной таксации методикам (Анучин, 1982) рассчитывали для каждого учета средние показатели древостоя – высоту и диаметр, площадь поперечного сечения и объем ствола.

В первый учет состав древостоя по числу стволов составлял 89С9Л2Б, а по запасу – 94С6Л. В последний – 85С13Л2Б и 92С7Л1Б, соответственно. Из таблицы видно, что средняя густота и запас ( $M$ ) в пределах полосы меняются с возрастом древостоя. Стандартные отклонения ( $\delta$ ), указывающие на разбросанность значений рядов распределения численности деревьев и их запасов в полосах, расположенных вдоль или поперек склона, имеют существенные различия между собой. При этом значения  $\delta$  для рядов распределения численности деревьев в полосах, расположенных вдоль склона, в большинстве учетов в 2.4-2.5 раза меньше, чем в полосах, расположенных поперек склона, и только в последний учет разница в 1.8 раза. Можно предположить, что наблюдающееся различие статистического показателя густоты древостоя в элементарных полосах, расположенных вдоль и поперек склона, обусловлено влиянием рельефа на размещение деревьев на пробной площади, как это ранее было показано в осиновом древостое на постоянной пробной площади в черневом поясе Западного Саяна (Овчинникова, Овчинников, 2016).

Таблица – Динамика густоты и запаса соснового древостоя и их статистических показателей в зависимости от положения на склоне

| Год  | Густота            |                               |              | Запас                         |                             |             |
|------|--------------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------|
|      | M, шт. в<br>полосе | $\delta$ и $t^*$<br>по склону |              | M, м <sup>3</sup> в<br>полосе | $\delta$ и $t$<br>по склону |             |
|      |                    | вдоль                         | поперек      |                               | вдоль                       | поперек     |
| 1968 | 60,1               | 8.96(3.16)                    | 21.9 (8.67)  | 4,98                          | 0.64 (24.7)                 | 0.49(32.9)  |
| 1977 | 52,8               | 7.51(22.23)                   | 18.68(8.94)  | 7,64                          | 0.98(24.7)                  | 0.81(29.8)  |
| 1990 | 43,1               | 5.82 (23.42)                  | 13.68 (9.96) | 10,17                         | 1.46 (22)                   | 1.25(25.8)  |
| 1997 | 32,6               | 3.1 (33.25)                   | 7.48 (13.78) | 11,08                         | 1.59(22)                    | 1.38(25.4)  |
| 2012 | 29,5               | 2.76 (33.8)                   | 4.99 (18.69) | 13,59                         | 1.86 (23.1)                 | 1.74 (24.7) |

\*Критерий Стьюдента, табличное значение  $t$  при уровне значимости 0.01 и числе степеней свободы 9 составляет 2.82.

Примечание.  $M$  – средняя густота и запас,  $\delta$  – стандартное отклонение,  $t$  – критерий Стьюдента.

Для проверки гипотезы ППП была разбита на три вытянутых вдоль склона равновеликих по площади участка. Обработка полевого материала показала, что уже к периоду закладки постоянной пробной площади древостой представлял неоднородное по густоте насаждение. Если показатели густоты нижнего по склону участка принять за единицу, то для центрального (среднего) участка они составляли: в 1968 г. – 1.5, в 1977 г. – 1.6, в 1990 г. – 1.35 и в 1997 г. – 1.4, а для верхнего, соответственно, 2.1, 2.1, 1.7 и 1.5.

В 2012 г., при снижении густоты всего древостоя на постоянной пробной площади в 2.3 раза, различие в густоте древостоя по склону сократилось и составило 30%. В течение всего периода наблюдений бонитет древостоя в нижней части склона был выше, чем в средней и, особенно, в верхней, а запасы стволовой древесины, примерно, одинаковы.

Можно предположить, что различие в величине средних морфолого-таксационных показателей хвойных пород по склону обусловлено не одинаковой интенсивностью изреживания древостоя в разных частях склона. В результате при большей густоте отстающие в росте особи снижают показатели средних диаметров и высот древостоя.

Таким образом, неоднородность лесорастительных условий по склону в первую очередь сказывается на интенсивности изреживания соснового древостоя, что необходимо учитывать при исследовании лесных экосистем, моделировании и проведении лесохозяйственных мероприятий.

Авторы признательны д.б.н., профессору В.В. Кузьмичеву за архивные первичные материалы, к.ф.-м.н. О.П. Секретенко и студентам Сибирского федерального университета А. Кравченко и Е. Мельниковой за помощь при сборе новых данных на постоянной пробной площади в 2012 г.

## Литература

- Вайс А.А. Динамика ростовых процессов в сосновом древостое / Красноярск : СибГТУ, 2007. 198 с.
- Грбарник П.Я. Анализ горизонтальной структуры древостоя: модельный подход // Лесоведение. 2010. №2. С.77-85.
- Овчинникова Н.Ф., Овчинников А.Е. Динамика горизонтальной структуры осинового древостоя на постоянной пробной площади в черневом поясе Западного Саяна // Мат. Четвертой конференции «Математическое моделирование в экологии» ЭкоМатМод-2015, г. Пущино, Россия, С. 130-131.
- Овчинникова Н.Ф., Овчинников А.Е. Динамика структуры осинового древостоя в черневом поясе Западного Саяна // Лесоведение. 2016, №6. С. 418-425.
- Секретенко О.П., Грбарник П.Я. Анализ горизонтальной структуры древостоев методами случайных точечных полей // Сибирский лесной журнал. 2015. №3. С. 32-44.