

УДК 630.52

А. И. Сокова, Д.М. Шинелев
(Уральский государственный лесотехнический университет)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СОСНОВЫХ И ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Лес по своей природе весьма динамичен. Процессы возобновления и формирования леса отражают его динамичность, показывают изменения леса не только в пространстве, но и во времени. Наиболее отчетливо изменения леса во времени проявляются в смене состава древостоев, в явлении, получившем название смены пород.

Вопрос о смене пород возник сразу после зарождения научного лесоводства. В 1786 г. Паллас описал смену сосны березой на больших вырубках. В 1843 г. лесовод А. Длатовский писал о смене пород: «Так называемое перерождение лесов, т.е. самородная смена одной породы другою происходит преимущественно от изменения почвы или вследствие дурного хозяйства». Смены древесных пород описывались также в трудах известных русских лесоводов XIX столетия Н.К.Генко, М.К.Турского, Д.М.Кравчинского, Н.С.Шафранова.

Г.Ф. Морозовым (1970) были показаны механизмы разнообразных смен пород, в том числе сосны елью и ели сосной. Анализ динамики состава насаждений, проведенный им, лежит в основе современных взглядов на сукцессионные процессы в лесах.

Смена пород – один из наиболее важных элементов смены лесных фитоценозов и биогеоценозов. Сущность смены пород заключается в том, что на каком-либо участке территории, занятом 80-400 лет древостоем с преобладанием одной из древесных пород, меняется преобладающая порода. По В.Н. Сукачеву (1972), смены растительных сообществ делятся на сингенетические, экогенетические и филогенетические. Наиболее широко распространены в лесах экогенетические смены, при которых одни породы сменяют другие в силу изменившихся условий среды. Именно эти смены имеют для лесоводства наибольшее значение.

Эксплуатация лесных ресурсов достаточно часто связана со сменой хозяйственно-ценных пород на менее ценные. Недостатком данной смены является снижение производительности формируемых насаждений. Аналогичная закономерность смены высокопродуктивных сосновых насаждений на еловые отмечается и на Урале.

Целью наших исследований является сравнительный анализ таксационных показателей сосняков и ельников, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях.

Район проведения исследований согласно лесорастительному районированию Б.П. Колесникова, Р.С. Зубаревой и Е.П. Смолоногова (1973) относится к среднетаежному округу Предуральской равнинной провинции Восточно-европейской равнинной лесной области.

Детальное обследование проводилось на участках, отобранных в результате подбора по таксационным описаниям и характерных для того или иного типа леса. Исследования основывались на методе пробных площадей. Нами было заложено 10 пробных площадей в средневозрастных сосновых и еловых насаждениях. Все пробные площади закладывались по методике, принятой в лесоустройстве, согласно Инструкции... (1995) с учетом требований ОСТ 56-69-83. Сплошной пересчет деревьев на пробной площади проводился по элементам леса, санитарному состоянию деревьев, по ступеням толщины с замерами деревьев на высоте 1,3 м с помощью мерной вилки. Деревья подразделялись по категориям технической годности на деловые, полуделовые и дровяные.

Средняя высота древостоя устанавливалась по графику высот для дерева среднего диаметра. График высот строился на основании замеров высот у 20-25 модельных деревьев. У этих деревьев диаметр измерялся с точностью до 0,1 см. Замеры высот производились с помощью высотомера «ВУЛ-1» с точностью до 0,1 м. Породный состав устанавливался по процентному соотношению запасов составляющих древесных пород и записывался формулой, в которой приводились сокращенные обозначения древесных пород и доли участия каждой из них в составе, выраженные в виде коэффициентов (Анучин, 1977). Возраст древостоя на пробной площади определялся с помощью возрастного бурава у 3-5 крупных растущих деревьев. Среднее количество годичных слоев давало значение возраста древостоя.

В табл. 1 приведена таксационная характеристика древостоев пробных площадей.

Материалы табл.1 свидетельствуют, что в чистых сосновых насаждениях запас выше на 33%, чем в аналогичном ельнике. При составе 9С1Б ед.Е,П разница в запасе составляет 19% в сравнении с насаждением 9Е1Б ед.С. При составе насаждения 8С2Б ед.Е и 8Е2Б ед.С запас в сосняке на 15% превосходит запас в ельнике. При составе 8С2П ед.Е,Б и 8Е2П+Б разница по составу составляет 15%. Запас насаждения составом 7С2П1Б+Е на 11% больше, чем запас насаждения с составом 7Е2П1Б.

Анализ таксационных показателей показывает, что в 71-летних сосновых насаждениях среднее значение запаса сырорастающего леса составляет 302 м³/га, в то время как в еловых при среднем возрасте 72 года средний запас равен 253 м³/га, что на 16 % меньше. Средние показатели диаметра и высоты для насаждений сосны соответственно равны 24,8 см и 22,0 м, для еловых насаждений – 21,4 см и 19,6 м.

Таблица 1. Таксационная характеристика древостоев пробных площадей

| Состав | Возраст, лет | Плотность | Сумма площадей сечений, м ² /га | Средние | | Запас, м ³ /га | |
|---|--------------|-----------|--|-------------|-----------|---------------------------|--------------|
| | | | | диаметр, см | высота, м | сырорастущего | сухостойного |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПП 2 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 8С | 67 | 0,61 | 22,42 | 22,4 | 21,7 | 227 | 3,6 |
| 2Б | 49 | 0,13 | 4,85 | 18,1 | 21,3 | 50 | - |
| ед. Е | 47 | 0,04 | 1,49 | 13,8 | 11,8 | 10 | 0,3 |
| Итого | - | 0,78 | 28,76 | - | - | 287 | 3,9 |
| ПП 1 (Е зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 8Е | 64 | 0,61 | 21,13 | 19,0 | 18,1 | 189 | 0,4 |
| 2Б | 45 | 0,21 | 7,25 | 16,2 | 17 | 58 | - |
| ед.С | 61 | 0,03 | 0,24 | 13,9 | 17,3 | 2 | 0,2 |
| Итого | - | 0,83 | 28,62 | - | - | 249 | 0,6 |
| ПП 14 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 8С | 76 | 0,60 | 23,06 | 27,3 | 22,8 | 244 | 11 |
| 2П | 42 | 0,16 | 6,02 | 12,6 | 11,9 | 44 | - |
| ед Е | 75 | 0,01 | 0,42 | 14,6 | 13,2 | 3 | - |
| ед Б | 44 | - | 0,24 | 11,1 | 14,8 | 2 | - |
| Итого | - | 0,77 | 29,74 | - | - | 293 | 11 |
| ПП 5 (Е к, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 8Е | 74 | 0,61 | 21,54 | 22,3 | 20,4 | 189 | 1 |
| 2П | 74 | 0,17 | 6,08 | 18 | 17,2 | 54 | 11 |
| +Б | 68 | 0,03 | 1,1 | 17,2 | 20,3 | 9 | 50 |
| Итого | - | 0,81 | 28,72 | - | - | 252 | 62 |
| ПП 16 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 7С | 73 | 0,46 | 16,89 | 25,4 | 21,9 | 177 | 4 |
| 2П | 66 | 0,18 | 6,68 | 16 | 14,9 | 59 | 0,2 |
| 1 Б | 91 | 0,08 | 2,83 | 26,8 | 19,8 | 11 | - |
| + Е | 103 | 0,03 | 1,19 | 24,7 | 19 | 27 | - |
| Итого | - | 0,75 | 27,59 | - | - | 274 | 4,2 |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|----|------|-------|------|------|-----|-----|
| ПП 7 (Е лп, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 7Е | 75 | 0,52 | 18,59 | 24,1 | 20,1 | 168 | - |
| 2П | 74 | 0,13 | 4,64 | 22 | 19,1 | 45 | 7 |
| 1Б | 70 | 0,12 | 4,18 | 18,6 | 16,3 | 34 | 7 |
| Итого | - | 0,77 | 27,41 | - | - | 247 | 14 |
| ПП 19 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 10С | 71 | 0,91 | 33,57 | 24,9 | 21,7 | 349 | 14 |
| Итого | - | 0,91 | 33,57 | - | - | 349 | 14 |
| ПП 10 (Е к, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 10Е | 74 | 0,82 | 29,17 | 21,2 | 20,5 | 252 | 14 |
| + П | 61 | 0,03 | 1,15 | 14,6 | 15 | 9 | 6 |
| Итого | - | 0,85 | 30,32 | - | - | 261 | 20 |
| ПП 15 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 9С | 67 | 0,70 | 25,87 | 24,1 | 21,7 | 276 | 2 |
| 1Б | 63 | 0,09 | 3,24 | 15,4 | 15,3 | 26 | - |
| ед Е | 48 | 0,01 | 0,46 | 12,4 | 12,1 | 3 | - |
| ед П | 40 | - | 0,09 | 8 | 7,5 | 0,4 | - |
| Итого | - | 0,81 | 29,66 | - | - | 305 | 2 |
| ПП 20 (Е зм, II класса бонитета) | | | | | | | |
| 9Е | 72 | 0,71 | 25,08 | 20,5 | 18,9 | 235 | 0,4 |
| 1Б | 64 | 0,09 | 3,03 | 13,4 | 14,9 | 23 | - |
| ед.С | 61 | 0,01 | 0,24 | 13,9 | 17,3 | 2 | 0,2 |
| Итого | - | 0,81 | 28,35 | - | - | 256 | 0,6 |

Наши расчеты показывают, что наибольший выход деловой древесины в сосняке отмечается на ПП 14 и 19 и составляет соответственно 81,9% и 83,7% от общего запаса, в ельнике на ПП 10 он равняется 83,1%. В среднем по пробным площадям для соснового насаждения выход деловой древесины равняется 78,8% от общего запаса, для елового – 77,4%. При этом выход крупной древесины в сосновом насаждении составляет 17,4%, а в еловом – 15,8%, что на 10% меньше, чем в сосняке. В среднем по пробным площадям выход средней древесины для сосняка и ельника соответственно равен 46,3 и 48,3%.

На всех ПП нами выполнена сортиментация древесины (Сортиментные и товарные таблицы..., 1997), результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Распределение общего запаса по категориям крупности

| Порода | Деловая | | | | | | Итого | | Дрова | | Всего, м ³ /га |
|----------------------------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|------------------------------|
| | Крупная | | Средняя | | Мелкая | | | | | | |
| | м ³ | % | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПП 2 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Сосна | 19 | 8,4 | 118 | 52,0 | 49 | 21,6 | 186 | 82 | 15 | 6,6 | 201 |
| Береза | 6 | 12 | 22 | 44 | 9 | 18 | 37 | 74 | 7 | 14 | 42 |
| Ель | - | - | 1 | 10 | 5 | 50 | 6 | 60 | 2 | 20 | 8 |
| Итого | 19 | 8,7 | 123 | 49,1 | 58 | 22,0 | 200 | 79,8 | 24 | 8,4 | 251 |
| ПП 1 (Е зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Ель | 13 | 6,9 | 105 | 55,6 | 34 | 18,0 | 152 | 80,5 | 8 | 4,2 | 160 |
| Береза | 1 | 1,7 | 22 | 37,9 | 13 | 22,4 | 36 | 62,1 | 14 | 24,1 | 50 |
| Сосна | - | - | - | - | 2 | 100 | 2 | 100 | - | - | 2 |
| Итого | 26 | 5,6 | 146 | 51,0 | 51 | 19,7 | 223 | 76,3 | 23 | 8,8 | 212 |
| ПП 14 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Сосна | 61 | 25,0 | 113 | 46,3 | 31 | 12,7 | 205 | 84,0 | 12 | 4,9 | 217 |
| Пихта | 3 | 6,8 | 15 | 34,1 | 14 | 31,8 | 32 | 72,7 | 6 | 13,6 | 38 |
| Ель | - | - | 2 | 66,7 | 1 | 33,3 | 3 | 100 | - | - | 3 |
| Береза | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 50 | 1 |
| Итого | 64 | 21,8 | 130 | 44,4 | 46 | 15,7 | 240 | 81,9 | 19 | 6,5 | 259 |
| ПП 5 (Е к, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Ель | 38 | 20,1 | 92 | 48,7 | 21 | 11,1 | 151 | 79,9 | 18 | 9,5 | 169 |
| Пихта | 7 | 13,0 | 19 | 35,2 | 9 | 16,7 | 35 | 64,9 | 9 | 16,7 | 44 |
| Береза | - | - | 3 | 33,3 | 1 | 11,1 | 4 | 44,4 | 4 | 44,4 | 8 |
| Итого | 45 | 17,9 | 114 | 45,2 | 31 | 12,3 | 190 | 75,4 | 31 | 12,3 | 221 |
| ПП 16 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Сосна | 48 | 27,1 | 70 | 39,5 | 26 | 14,7 | 144 | 81,3 | 13 | 7,3 | 157 |
| Пихта | 15 | 25,4 | 21 | 35,6 | 9 | 15,2 | 45 | 76,2 | 7 | 11,9 | 52 |
| Береза | 1 | 9,1 | 2 | 18,2 | - | - | 3 | 27,3 | 14 | 51,9 | 17 |
| Ель | 3 | 11,1 | 5 | 18,5 | 1 | 3,7 | 9 | 33,3 | 1 | 9,1 | 10 |
| Итого | 67 | 24,5 | 98 | 35,8 | 36 | 13,1 | 201 | 73,4 | 35 | 12,8 | 236 |
| ПП 7 (Е лп, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Ель | 37 | 22,0 | 86 | 51,2 | 15 | 8,9 | 138 | 82,1 | 12 | 7,1 | 150 |
| Пихта | 17 | 37,8 | 14 | 31,1 | 5 | 11,1 | 36 | 80,0 | 4 | 8,9 | 40 |
| Береза | 5 | 14,7 | 6 | 17,6 | 2 | 5,9 | 13 | 38,2 | 16 | 47,1 | 29 |
| Итого | 59 | 23,9 | 106 | 42,9 | 22 | 8,9 | 187 | 75,7 | 32 | 13,0 | 219 |
| ПП 15 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Сосна | 30 | 10,9 | 146 | 52,9 | 40 | 14,5 | 216 | 78,3 | 21 | 7,6 | 237 |
| Береза | - | - | 6 | 23,1 | 5 | 19,2 | 11 | 42,3 | 11 | 42,3 | 22 |
| Ель | - | - | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 | 2 | 66,6 | - | - | 2 |
| Итого | 30 | 9,8 | 153 | 50,2 | 46 | 15,1 | 229 | 75,1 | 32 | 10,5 | 261 |
| ПП 20 (Е зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Ель | 25 | 10,6 | 123 | 52,3 | 34 | 14,5 | 182 | 77,4 | 29 | 12,3 | 211 |
| Береза | - | - | 7 | 30,4 | 7 | 30,4 | 14 | 60,8 | 6 | 26,1 | 20 |

Окончание табл. 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------------|----|------|-----|------|----|-------|-----|-------|----|------|-----|
| Сосна | - | - | - | - | 2 | 100,0 | 2 | 100,0 | - | - | 2 |
| Итого | 25 | 9,8 | 130 | 50,8 | 43 | 16,8 | 196 | 76,6 | 35 | 13,7 | 233 |
| ПП 19 (С зм, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Сосна | 54 | 15,5 | 182 | 52,1 | 56 | 16,0 | 292 | 83,7 | 17 | 4,9 | 309 |
| Итого | 54 | 15,5 | 182 | 52,1 | 56 | 16,0 | 292 | 83,7 | 17 | 4,9 | 309 |
| ПП 10 (Е к, II класса бонитета) | | | | | | | | | | | |
| Ель | 49 | 19,4 | 134 | 53,2 | 32 | 12,7 | 215 | 85,3 | 34 | 13,5 | 249 |
| Пихта | - | - | 1 | 11,1 | 1 | 11,1 | 2 | 22,2 | 6 | 66,7 | 8 |
| Итого | 49 | 18,8 | 135 | 51,7 | 33 | 12,6 | 217 | 83,1 | 40 | 15,3 | 257 |

Таким образом, наши исследования позволяют сделать следующие выводы:

- сосновые насаждения в пределах IV группы лесорастительных условий в среднем имеют больший запас на 1 га сырорастающего леса, чем еловые аналогичного класса возраста, произрастающие в одинаковых типологических лесорастительных условиях;
- при распределении древесины по категориям крупности выход крупных сортиментов в сосняках на 10% выше, чем в ельниках.

Библиографический список

- Анучин Н.П. Лесная таксация. М., 1977. 512 с.
- Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск, 1973. 176 с.
- Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. М., 1995. Ч. 1. 176 с.
- Морозов Г.Ф. Избранные труды. М., 1970. Т. I-II. 535 с.
- Сортиментные и товарные таблицы для лесов горного Урала. 2-е изд., перераб. и доп. М., 1997. 208 с.
- Сукачев В.Н. Основы биогеоценологии. М., 1972. Т. II. 315 с.

УДК 630.5

В.М. Соловьев, М.В. Соловьев
(Уральский государственный лесотехнический университет)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ СРЕДНЕГО УРАЛА

В лесной таксации под строением древостоев понимается определенный порядок сочетания деревьев в них и выражается он рядами распре-