

УДК 630*182.3:630*221.02

А.В. Судник, м.н.с. ИЭБ НАНБ

Г.В. Меркуль, доцент

А.В. Пугачевский, зав. лаб. ИЭБ НАНБ

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЛЕСНОГО СООБЩЕСТВА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПОСТЕПЕННОЙ РУБКИ В СОСНЯКЕ ЕЛОВО-МШИСТОМ

The horizontal structure of spruce-moss pine stand has been explored in the result of gradual cutting.

Несплошные рубки являются мощным фактором воздействия на структуру лесного сообщества. В результате таких рубок формируются многоярусные разновозрастные и часто смешанные леса, по составу и структуре близкие к климаксовым и субклимаксовым лесам первичного растительного покрова. С другой стороны, постепенные и выборочные рубки главного пользования позволяют изымать из леса урожай древесины, сохраняя целостность лесного покрова и не нанося ущерба защитным и средообразующим функциям леса [7]. Процесс лесообразования после проведения различного рода несплошных рубок остается мало изученным, хотя и является весьма важным, как с практической точки зрения, так и с точки зрения понимания поведения популяций древесных растений в резко изменившихся условиях среды обитания.

В Негорельском учебно-опытном лесхозе проведены исследования формирования нового насаждения через 3 года после проведения окончательного приема постепенной 2-х приемной семенно-лесосечной рубки в сосняке елово-мшистом. Состав насаждения до рубки - 6С4Е+Б, возраст 105 лет, полнота 0.72. Рельеф участка ровный, микрорельеф слабо выражен. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, супесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой с глубины 98 сантиметров моренным суглинком.

Первый прием постепенной рубки проведен в 1989 г. по технологической схеме ЛЛТА. Его интенсивность по числу стволов - 44.1%, запасу - 54.4%. Полнота при этом снизилась до 0.3. Окончательный прием проведен в мае 1993 г. В процессе и после рубки начался процесс сопутствующего и последующего возобновления. В условной высотной группе выше 1.5 м - 4348 особей сосны и ели на 1 га (для приведения численности подроста к условной группе крупного подроста применялись переходные коэффициенты: для мелкого подроста - 0.5, для среднего - 0.8 и крупного - 1.0 [3]). В соответствии со шкалой естественного возобновления

хвойных и твердолиственных пород возобновление на участке оценивается как хорошее [3].

Для изучения исследований горизонтальной структуры сообщества древесных растений на участке была заложена пробная площадь размером 50x80 м. Проба была разбита на квадраты 5x5 м. Положение древесных растений высотой более 30 см картировалось, и у них измерялись: общая высота, начало кроны, диаметр кроны в двух перпендикулярных направлениях. Особи с диаметром ствола более 6 см относились к древостою. Для деревьев дополнительно измеряли диаметр ствола, радиус кроны в 4 - 8 направлениях. Особи подроста и подлеска ниже 30 см только подсчитывали.

Для характеристики горизонтальной структуры древостоя использовались следующие показатели: численность крон различных видов на единицу площади; характер размещения деревьев; численность, форма и размеры просветов в пологе; степень сомкнутости и степень перекрытия крон деревьев; среднее расстояние между деревьями и так далее [8].

В табл. 1 приведены средние биометрические показатели древостоя, подроста и подлеска, характеризующие горизонтальную структуру сообществ древесных растений.

Табл. 1. Биометрические показатели древостоя, подроста и подлеска

Исследуемый объект	Порода	Средние значения			
		Протяженность кроны L_{kr} , см	Диаметр кроны D_{kr} , см	Площадь кроны S , м ²	L_{kr}/D_{kr}
Древостой	Ель	654	130	1.43	5.06
	Дуб	778	200	3.50	4.33
	Осина	843	200	3.59	4.66
Подрост	Ель	173	98	0.94	1.73
	Сосна	48	17	0.03	3.07
	Береза	106	55	0.28	2.08
	Осина	81	36	0.13	2.59
	Дуб	143	107	1.42	1.39
Подлесок	Ивы козья, ушастая	120	60	0.34	2.05
	Крушина	107	63	0.41	2.03
	Лещина	98	69	0.37	1.43
	Рябина	124	60	0.34	2.27

Распределение древостоя, подроста и подлеска по площади фитоценоза изучалось на учетных площадках размером 5x5 м (всего 160 квадратов на пробной площади) и сравнивалось с распределением Пуассона. Распределение Пуассона обладает важным свойством: у него отношение дисперсии к средней арифметической числа особей в одном квадрате равно 1. Критерий, показывающий существенно ли отличается полученное отношение от 1, вычисляется по формуле [2]

$$S = (2N / (N - 1)^2)^{1/2},$$

где N - число площадок.

Если отношение дисперсии к средней арифметической отличается от 1 не более чем на $+2S$, то оно несущественно отличается от 1. В нашем случае доверительные границы этого отношения 0.78-1.22. Коэффициенты дисперсии для каждого вида древостоя, подлеска и подроста приведены в табл. 2.

Полог формирующегося древостоя ельника мшистого (9Е1Д+Ос) неоднородный. Размещение совокупности всех видов древостоя, подроста и подлеска по территории - групповое. При этом подрост дуба размещен по площади случайно. Деревья дуба и осины размещены по площади равномерно, что объясняется их малым количеством. Размещение всех остальных видов древостоя, подроста и подлеска - групповое (табл. 2). Это вызвано тем, что формирование подроста предварительного происхождения (в основном ели и дуба) приурочено к бывшим "окнам" в пологе соснового древостоя. Появление сопутствующего и последующего возобновления (в основном сосны и лиственных пород) и подлеска происходило в местах отсутствия предварительного возобновления, на участках с нарушенной подстилкой. Групповое размещение подлеска вызвано еще и вегетативным характером его размножения (корневыми отпрысками). По мере смыкания и изреживания групп можно предположить постепенный переход от группового размещения к случайному и равномерному.

На рис. 1 показано распределение численности учетных площадок с различной густотой древостоя, подроста и подлеска. В среднем в учетном квадрате площадью 25 м² можно встретить 13 особей подроста, 1 дерево, 2 особи подлесочных видов. Максимально на учетной площадке встречается 52 экземпляра подроста (в т.ч. 40 - ели), 13 экземпляров подлеска (в т.ч. 9 - рябины), 9 деревьев (в т.ч. 5 - ели) (табл. 2).

Форма проекций крон деревьев и подроста в большинстве случаев правильная, округлая или эллиптическая. Большой диаметр крон подроста ели и дуба по сравнению с другими породами (табл. 1) связан с их преимущественно предварительным происхождением. Для исследуемых древостоя, подроста и подлеска характерна положительная асимметрия рядов

распределения диаметров и площадей проекций крон (табл. 3). Это обусловлено повышенной численностью особей в области малых значений, связанной с доминированием мелких экземпляров последующего и сопутствующего возобновления.

Суммарная сомкнутость крон древостоя, подроста и подлеска - 0.40. Сомкнутость древостоя составляет всего 0.08, подроста выше 0.3 метра - 0.29, а подлеска - 0.03. Площади перекрытий не превышают 20% площади проекций крон. Имеющиеся в пологе окна различной формы приурочены в основном к пням вырубленных елей. На незанятых подростом и деревьями участках сформировались благоприятные световые условия для укоренения и развития подроста последующего происхождения.

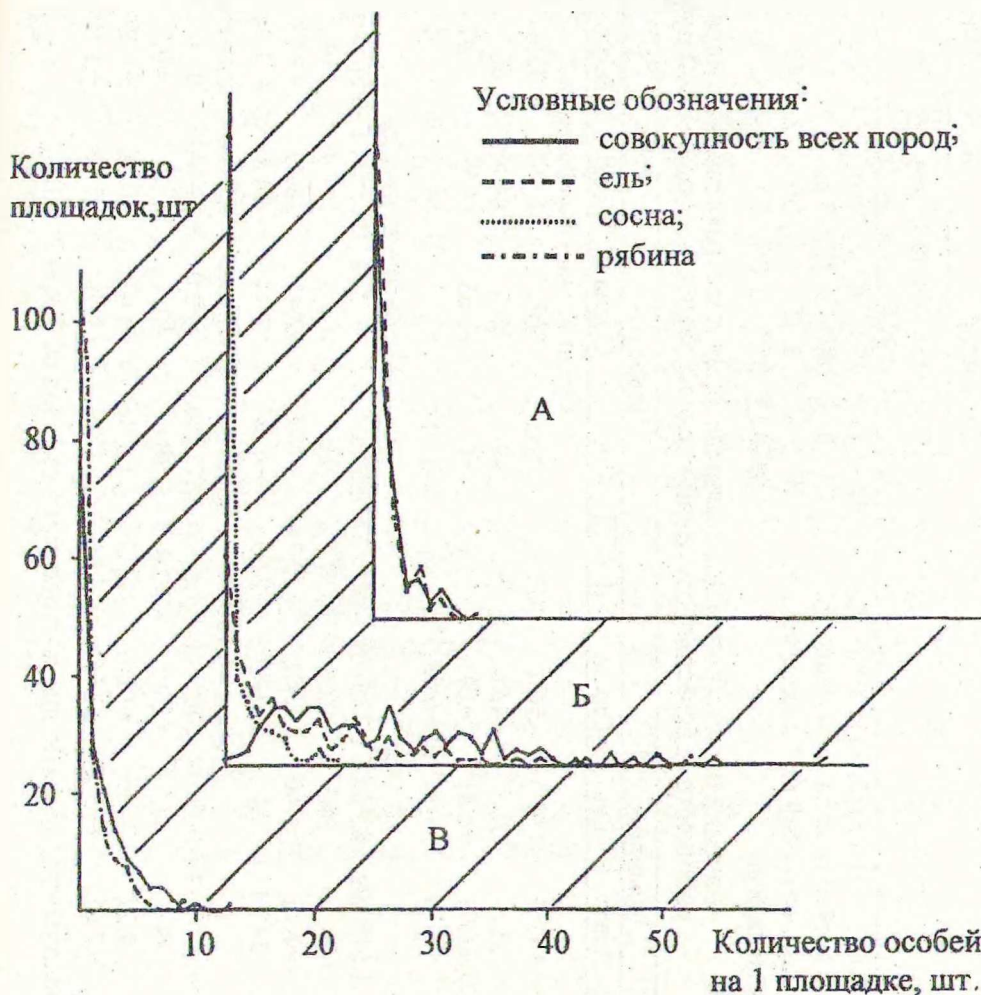


Рис. 1. Распределение численности учетных площадок с различной густотой древостоя (А), подростка (Б) и подлеска (В)

Табл. 2. Распределение особей древостоя, подроста и подлеска по площади фитоценоза

Параметры	Древостой					Подрост					Подлесок			
	Ель	Дуб	Оси-на	Всего	Бере-за	Дуб	Ель	Оси-на	Сос-на	Всего	Ива	Ряби-на	Кру-шина	Всего
Количество площадок без особей вида, %	48.8	93.8	98.1	48.1	30.6	79.4	22.5	57.5	66.9	0.6	81.3	60.0	83.1	42.5
Среднее кол-во особей вида на 1 площадке, шт.	1.1	0.08	0.03	1.21	3.8	0.3	6.4	1.9	1.2	13.3	0.5	0.9	0.3	1.7
Максимальное кол-во особей на 1 площадке, шт.	5	3	1	9	30	2	40	24	14	52	7	9	6	13
Коэффициент дисперсии	2.69	0.13	0.03	3.06	7.9	1.14	9.72	7.47	4.98	6.02	3.58	2.45	2.12	3.01

Табл. 3. Значения параметров рядов распределения пространственных характеристик горизонтальной структуры сообщества древесных растений после проведения постепенной рубки в сосняке елово-мшистом

Параметр	Древостой					Подрост					Подлесок		
	Всего	Ель	Береза	Дуб	Ель	Сосна	Осина	Всего	Ива	Рябина	Крушина	Всего	
Среднее, см	137±3	130±3	54±1	107±13	98±2	17±1	36±1	70±1	60±3	60±2	62±6	61±2	
Вариация, %	31.6	25.9	45.6	76.3	48.5	44.8	50.5	68.7	43.6	44.8	59.2	46.4	
Асимметрия	+1.63	+0.81	+0.81	+1.06	+0.70	+1.86	+1.05	+1.22	+1.08	+0.63	+0.69	+0.77	
Эксцесс	+4.18	+0.29*	+0.59	+0.15*	-0.08*	+4.73	+1.33	+1.45	+1.60	+0.16*	-0.26*	+0.54*	
Среднее, м ²	1.61±0.09	1.42±0.06	0.28±0.01	1.42±0.31	0.94±0.03	0.13±0.01	0.03±0.01	0.56±0.02	0.34±0.03	0.34±0.02	0.41±0.07	0.35±0.02	
Вариация, %	74.1	54.3	92.6	139.4	94.7	109.4	106.3	139.7	93.4	81.9	107.7	93.2	
Асимметрия	+3.11	+1.40	+2.01	+1.87	+1.71	+3.47	+2.45	+2.93	+2.33	+1.71	+1.58	+1.93	
Эксцесс	+14.24	+2.07	+5.50	+2.95	+4.34	+14.81	+7.74	+13.04	+6.44	+3.53	+2.06	+4.29	
Среднее	5.00±0.14	5.06±0.14	2.08±0.02	1.45±0.11	1.72±0.02	3.07±0.06	2.59±0.06	2.07±0.02	2.05±0.10	2.39±0.11	2.02±0.14	2.17±0.05	
Вариация, %	39.0	37.7	27.9	47.8	38.6	24.7	40.6	40.7	43.8	33.4	43.5	38.3	
Асимметрия	+1.22	+1.36	+1.70	+2.02	+1.10	+0.36	+1.42	+1.29	+3.68	+1.59	+2.57	+2.25	
Эксцесс	+2.67	+3.20	+7.16	+6.26	+1.65	+1.18	+1.78	+2.74	+21.69	+2.90	+8.16	+10.06	

Площадь кроны, S_{кр}

Отношение протяженности кроны к среднему диаметру кроны, L_{кр}/D_{кр}

* Коэффициенты, не имеющие достоверного отлгчия от 0 при P=0.05.

Размещение особей на ранних этапах формирования древостоев определяется, в основном, характером естественного возобновления до рубки и в период между ее приемами, а в дальнейшем регулируется фитоценоотическими (конкурентными) отношениями. Поэтому можно предположить, что с возрастом распределение особей по площади станет более равномерным, а горизонтальная структура стабилизируется.

Особенности формирования структуры древостоев следует рассматривать и анализировать в динамике, учитывая особенности взаимоотношений не только в биогруппах, но и в древостое в целом [5]. Экстраполируя полученные на данном этапе результаты в будущее, можно предвидеть формирование на участке разновозрастного коренного лесного сообщества. Эти результаты могут быть использованы как основа для исследования динамики сообществ древесных растений, так и для планирования и разработки технологии несплошных рубок главного пользования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аюпов А.И., Соловьев В.М. К вопросу изучения горизонтальной структуры сосновых древостоев. // Молодые ученые - лесному хозяйству. Щучинск, 1980. - С. 70-71.
2. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. - Л.: Наука, 1969.
3. Григорьев В.П., Рихтер И.Э., Лахтанова Л.И., Меркуль Г.В. Практикум по лесоводству: Для вузов. - Мн.: Выш. шк., 1989.
4. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. - М.:
5. Зукерт Н.В. Некоторые аспекты изучения пространственной структуры древостоев // Науч. тр. МЛТИ. 1975, вып. 70. С. 17-24.
6. Маслов А.А. Количественный анализ горизонтальной структуры лесных сообществ - М.: 1990.
7. Мороз П.И. Выборочные рубки в таежных лесах. - М., 1982.
8. Экологическое и фитоценоотическое обеспечение кадастровой оценки лесов Полоцкого тестового полигона методами дистанционного зондирования (этап III). Отчет по теме РНТП "Дистанционная диагностика"/Под рук. Лучкова А.И. - Мн., 1994.
9. Пугачевский А.В. Ценопопуляции ели: структура, динамика, факторы регуляции. - Мн.: Навука і тэхніка, 1992.