

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Г.И., Мухамедшин К.Д., Девяткин Л.М. Лесное хозяйство мира. — М.: Лесн. пром-сть, 1984. — 350 с. 2. Зияд Аль Джабави. Роль плодовых растений в лесоводстве Сирии. — Минск: БТИ, 1984. — 60 с.

УДК 630*562

В.П.ГРИГОРЬЕВ, канд. с.-х. наук,
Р.К.ХУССЕЙН (БТИ)

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ

Пространственному размещению деревьев по площади посвящено немало исследований. При этом особое внимание уделялось групповому сложению древостоев, вплоть до признания отдельных групп "комплексными организациями" [1]. Между тем, размещение деревьев в пространстве — довольно динамичный процесс, связанный с адаптацией древесных организмов к условиям микросреды, а также с их наследственными особенностями. Групповое размещение деревьев в древостоях на разных этапах развития существенно различается. Наибольший интерес представляет состояние стабильных устойчивых экосистем, пространственная структура которых может считаться эталоном [2, 3].

Оценка пространственных структур лесных насаждений — весьма трудоемкая задача, связанная, как правило, с картированием размещения деревьев. Состояние этого вопроса неоднократно обсуждалось в литературе [4—8].

В качестве экспериментальной основы были взяты планы размещения деревьев на стационарных пробных площадях в спелых сосновых насаждениях в Негорельском учебно-опытном лесхозе. Их таксационная характеристика приведена в табл. 1. Древостои — естественного происхождения и, судя по их истории, они не подвергались рубкам.

Каждая пробная площадь размером 0,5 га была разбита в натуре на элементарные квадраты 5 x 5 м, с помощью которых производилась съемка на план деревьев и проекций крон. Число деревьев в элементарном квадрате принималось за основную учетную единицу n_p .

На планах размещения деревьев были определены классы плотности стояния деревьев (K_p) по В.В.Плотникову [4]. Они отражают число деревьев,

Таблица 1. Таксационная характеристика насаждений

Номер п.п.	Тип леса	Состав	Возраст	Бонитет	Плотность	Число деревьев на 1 га	Запас древесины (м ³) на 1 га
1	Сосняк орляково-брусничный	9С1Б	100	II	0,74	342	350
16	Сосняк вересковый	10С	105	III	0,75	288	291
14	Сосняк черничный	7С2Е1Б	110	I	0,77	310	543

размещенных в круге, равном средней площади питания. При этом за центр круга берется последовательно каждое дерево.

Со статистической точки зрения первый способ учета осуществляется по методу бесповторной выборки, Число наблюдений равно числу элементарных квадратов (в нашем случае — 200). Второй способ организован по принципу возврата учитываемой единицы в выборку на определенных условиях. Число наблюдений в данном случае соответствует числу деревьев в древостое.

Табл. 2 характеризует особенности обоих способов учета. Первый дает более полное представление об использовании пространства, второй — характеризует частоту встречаемости одиночных деревьев или групп. Как видим из приведенных данных, в сосняке вересковым наблюдается самая низкая встречаемость деревьев в квадратах — 53 % и наименьший удельный вес одиночных деревьев — 36 %, в сосняке черничном эти показатели равны 74 и 42 % соответственно.

Представляют интерес данные статистической обработки показателя n_p (табл. 3). Они свидетельствуют о том, что эмпирическое распределение n_p приближается к распределению Пуассона [8]. Наиболее высокие значения асимметрии и эксцесса наблюдаются в сосняке вересковым, где встречаемость деревьев низка, а среднее арифметическое значение n_p существенно отличается от двух других типов леса. Возможно, это связано с небольшим числом деревьев на пробной площади 16.

Таблица 2. Распределение числа деревьев по элементарным квадратам (n_p) и классам плотности (K_p)

Но- мер п.п.	Тип леса	Квадраты с числом деревьев, n_p						Число деревьев по классам плотности, K_p						Число деревьев
		0	1	2	3	4	Всего	1	2	3	4	5	6	
1	Сосняк орляково-брусничный	67	77	44	10	2	200	81	75	38	6	—	—	200
16	Сосняк вересковый	94	77	24	3	2	200	53	55	27	12	—	—	147
14	Сосняк черничный	53	93	38	14	2	200	90	80	33	6	4	2	215

Таблица 3. Основные статистики распределения и системные показатели

Тип леса	Среднее арифметическое, \bar{x}	Дисперсия, s^2	Асимметрия, А	Эксцесс, Е	Энтропия, H_i	Показатель организации системы Р
Сосняк орляково-брусничный	1,02	0,84	0,67	-0,01	1,82	0,215
Сосняк вересковый	0,71	0,66	1,20	1,74	1,57	0,325
Сосняк черничный	1,10	0,82	0,52	0,23	1,81	0,191

Поскольку распределение деревьев по площади представляет собой итог закономерного процесса формирования насаждения, можно полагать, что встречаемость деревьев в элементарных квадратах несет в себе информацию о состоянии системы на данном этапе. С помощью формулы К.Шеннона была вычислена энтропия H_i , а на ее основе — показатель организации системы [8]. При этом максимальная энтропия ($H_{\max} = 2,32$ бит) была рассчитана на случай равномерного распределения квадратов с разным числом деревьев (0...5).

Как видно из приведенных данных в табл. 3, системные показатели в основном согласуются со статистическими. В сосняке вересковым деревьям распределены по площади более равномерно. Использование энтропии и других показателей, основанных на количестве информации, привлекает своей универсальностью, они могут быть использованы для анализа данных любого уровня измерений, в особенности качественных.

В ы в о д ы. 1. Для оценки пространственной структуры целесообразно использовать методы учета деревьев по элементарным квадратам и методику В.В.Плотникова, взаимно дополняющие друг друга.

2. Встречаемость квадратов с разной заселенностью приближается к распределению Пуассона, что дает возможность моделировать процессы формирования древостоев.

3. Методы учета информации хорошо согласуются со статистическими и могут использоваться для оценки пространственных структур насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеров В.Г. Общее лесоводство. — М.: Гослесбумиздат, 1954. — 665 с.
2. Проскуряков М.А. Закономерности формирования пространственной структуры древостоев темнохвойных горных лесов Тянь-Шаня и Рудного Алтая: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук. — Красноярск, 1982. — 44 с.
3. Рунова Е.М. Лесоводственные основы рубок формирования ландшафтов в сосновых насаждениях: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. — Минск, 1983. — 18 с.
4. Плотников В.В. Эволюция структуры растительных сообществ. — М.: Наука, 1979. — 276 с.
5. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. — Л.: Наука, 1969. — 250 с.
6. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с.
7. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 464 с.
8. Никитин К.Е., Швиденко А.З. Методы и техника обработки лесоводственной информации. — М.: Лесн. пром-сть, 1978. — 272 с.