

И. Н. ЕЛАГИН

О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЕКЦИЙ КРОН МНОГОЯРУСНЫХ ДРЕВОСТОЕВ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 28 V 1952)

Изучение проекций кроны древостоев в разных типах леса имеет большое значение для познания закономерностей их развития. Оно важно, в частности, для выяснения особенностей ярусной дифференциации древостоев, возрастных изменений, происходящих в них, характера распределения подроста под пологом леса и позволяет более рационально подойти к осуществлению рубок ухода. Кроме того, пользуясь методом изучения проекций кроны, исследователь получает дополнительную возможность объективно судить о фитоценологических отношениях, существующих в сообществах лесного типа. Между тем, изучению проекций кроны лесов до сих пор уделялось чрезвычайно мало внимания.

Рядом исследователей предлагались специальные приборы для определения крайних частей кроны (1, 4), с помощью которых на планшеты наносились проекции кроны (2, 4-6). Однако почти всегда для этой цели выбирались одноярусные древостои (березовые, еловые, сосновые), а получаемые материалы использовались без математической их обработки. Лишь в редких случаях вычислялись площади проекций кроны отдельных древесных пород (3, 6).

В 1951 г., в процессе всесторонних комплексных исследований лесов водоохранной зоны, мы предприняли стационарное изучение древостоев разных типов леса. Исследования проводились в Теллермановском опытном лесничестве Института леса АН СССР. Составной частью их явилось изучение проекций кроны многоярусных, сложносоставных дубовых лесов, методика которого и является темой настоящего сообщения.

Первый этап составления планшетов проекций кроны заключается в нанесении на план оснований деревьев всех ярусов древостоя. Для этого каждая изучаемая пробная площадка с помощью шнура разбивалась на квадраты со стороной 2 м, после чего определялось положение основания дерева на плане. Но наиболее ответственной работой является нанесение на план самих проекций кроны. Границы проекций кроны определялись с помощью эклиметра Брандиса, путем установки его строго вертикально. Однако существующие выпуски этого прибора не имеют на вращающемся диске необходимой для этой цели отметки 90°. Поэтому ее необходимо предварительно найти и нанести на диск в виде дополнительного деления. Это позволяет местонахождение любой части проекции кроны на горизонтальной поверхности устанавливать значительно быстрее, чем при ранее предлагавшихся способах (1, 4), и с необходимой точностью (для деревьев 30—32 м высотой с точностью до 0,5 м).

Для крон, имеющих примерно правильную овальную или круглую форму, мы обычно находили лишь 4 крайних точки: южную, северную, восточную и западную. Для крон, имеющих неправильную форму, как это наблюдалось у дуба и клена остролистного, делались дополнительные отсчеты в наиболее важных направлениях. В отличие от В. В. Гумана (1), мы считаем, что дополнительные отсчеты можно не приурочивать к странам света, а делать их там, где это целесообразно. Положение той или иной точки проекции кроны определялось по ее расстоянию от оси ствола. На каждой площадке на план наносились те части крон деревьев, которые затеняли ее поверхность.

При нанесении проекций крон деревьев на планшет строго учитывалось их положение в составе древостоя. Контуры крон деревьев, образующих разные ярусы, обводились различными линиями (см. рис. 1). Полученные таким путем планшеты с помощью копировальной бумаги переводились на возможно более плотную белую бумагу, на которой проекции крон раскрашивались. Дубу, образующему I ярус древостоя, был присвоен желтый цвет; ясеню, обычно входящему в состав I яруса, — светлозеленый. Проекция крон пород II яруса закрашивались: клен остролистный — синим, ильм — красным. Основная порода III яруса в Теллермановском лесничестве — клен полевой — коричневым цветом. Таким образом, яркость красок от I яруса к III непрерывно усиливается. Кроны дуба и ясеня I яруса ничто не затеняет, но под их кронами часто находятся деревья как II, так и III ярусов. Нанесению красок других цветов светлые тона, соответствующие деревьям I яруса, не мешают (см. рис. 1).

В целях выделения пород затеняющих и затеняемых был принят следующий характер раскраски. В том случае, если крона не затеняется, ее проекция закрашивается сплошь. Те части крон деревьев, которые затеняются, обозначаются присвоенным им цветом, но не сплошным полем, а штриховкой. По раскрашенной таким путем схеме легко определить, к какому ярусу относится то или иное дерево, чем и в какой степени оно затеняется.

Количественное выражение всех деталей ярусной структуры древостоев, отображенных на схемах, производится весовым методом. Вначале на технических весах с точностью до 5 мг определяется вес бумаги, на которой нанесен план расположения крон. Затем, вырезая те или иные детали этого плана (например все проекции крон дуба, ясеня и т. д.) и взвешивая их, определяют площадь, которой они соответствуют. Таким путем были, например, получены данные о строении древостоя на площади, изображенной на рис. 1 (тип леса — дубняк ясеневоллиповый снытево-осоковый, 220 лет, II бонитет). Оказалось, что сумма площадей проекций крон деревьев всех его ярусов составляет 137,4% от занимаемой им площади, а просветы между кронами всех ярусов — всего 12,1%. Таким образом, свыше 37% общей площади проекций крон всех деревьев испытывают прямое затенение со стороны других деревьев, причем, если для пород II яруса характерно затенение лишь 58,8% общей площади проекций их крон, то для пород III яруса — 79,6%. Следовательно, не затеняется всего лишь 20,4% площади проекций крон этого яруса.

У основной породы II яруса — клена остролистного — несколько более 46% площади проекций крон затеняется дубом, и такая же поверхность пользуется прямым солнечным светом. У ильма всего 32,6% площади проекций крон пользуется прямым солнечным светом, остальная площадь затеняется дубом. Породы III яруса испытывают еще большее затенение, чем породы II яруса. У клена полевого, например, всего лишь 25% площади проекций его крон ничем сверху не затеняется, остальная же часть крон затеняется или одним I ярусом, например дубом (34,3%) или дубом, кленом остролистным и ильмом вместе взятыми.

В целях получения надежных результатов следует учитывать все многообразие древостоя того или иного типа леса. Для этого нами, по совету А. А. Молчанова, площадки для изучения проекций крон по 400 м² каждая закладывались с 3-кратной повторностью. Одна площадка (№ 1) закладывалась в участке леса с редким подлеском и, следовательно, характеризовалась большей сомкнутостью крон древостоя. Другая площадка (№ 2) характеризовалась средним подлеском, а третья (№ 3) — густым подлеском и, следовательно, наиболее изреженным пологом древостоя. В некоторых случаях дополнительно закладывались еще 1—2 площадки и, таким образом, всего подвергалось картированию 1200—2000 м² площади каждого типа леса.

Изучение по описанной методике проекций крон 220-летних древостоев разных типов леса позволило вскрыть ряд интересных особенностей их строения (см. табл. 1). Оказалось, что площадь проекций крон всех древесных пород в высокобонитетных типах леса (вплоть до III бонитета) намного превосходит площадь, которую занимает насаждение (400 м²). Лишь в малопродуктивных типах леса (в данном случае в дубняке бересклетовом, IV бонитет) она меньше площади насаждения. Последнее объясняется сильной изреженностью древостоя, наличием больших окон и почти полным отсутствием II яруса. В высокопродуктивных же типах леса все 3 яруса древостоя обычно хорошо выражены.

Таблица 1

Распределение площадей проекций крон по ярусам в разных типах леса (в среднем на площадке 400 м²)

Тип леса	Сумма площ. проекций крон пород всех ярусов в м ²	I ярус		II ярус		III ярус		Площ. просветов между кронами всех ярусов в % от площ. насаждения
		в м ²	в % от суммы	в м ²	в % от суммы	в м ²	в % от суммы	
1. Дубняк ясенево-липовый снытево-осоковый (плато, II бонитет)	497,2	202,4	40,7	179,2	36,3	115,6	23,0	14,2
2. Дубняк липовый снытево-осоковый (СЗ склон, II—III бонитет)	615,2	190,0	30,8	304,4	49,4	116,8	19,8	9,6
3. Дубняк полевоклеповый (ЮВ склон, III бонитет)	493,2	196,4	39,8	56,0	11,3	240,8	48,9	38,8
4. Дубняк бересклетовый (ЮЮВ склон, IV бонитет)	315,6	169,2	53,6	45,6	14,4	100,8	32,0	39,3

Характерно, что в типах леса, приуроченных к склонам (типы 2, 3, 4, табл. 1) площадь проекций крон пород I яруса (в процентном выражении), так же как и пород III яруса, по мере снижения производительности древостоев резко увеличивается, площадь же проекций крон пород II яруса уменьшается. Площадь просветов между кронами всех ярусов в низкобонитетных типах леса наибольшая. Отметим, что площадь просветов, равная 9—12% от площади насаждения, соответствует сомкнутости крон 0,8 (определенной глазомерно), а площадь просветов в 38—39% (3 и 4 типы леса, табл. 1) — сомкнутости крон 0,6—0,5.

Степень участия площадей проекций крон большинства пород в их общей сумме в разных типах леса также неодинакова (см. табл. 2). Если для дуба эта величина для разных типов леса является поразительно близкой, то для липы II яруса наблюдаются очень большие различия.

Таблица 2

Суммы проекций крон основных древесных пород в среднем (в % от площади насаждения) по типам леса

Порода	Ярус	Дубняк			
		ясенево-липовый снытево-осоковый	липовый снытево-осоковый	полево-кленовый	бересклетовый
Дуб	I	45,2	44,9	44,2	42,3
Липа	II	8,3	51,7	1,5	—
Клен остролистный	II	27,6	18,5	5,1	8,2
Ильм	II	8,9	5,9	4,5	—
Клен полевой	III	19,5	0,6	30,6	10,6

Особенно большую площадь проекции крон липы имеют в дубняке липовом снытево-осоковом, где липа является основной породой II яруса. Доля участия ее в древостоях других типов леса невелика, а в дубняке бересклетовом она отсутствует совсем. Площадь проекций крон клена остролистного и ильма (II ярус) уменьшается по мере снижения производительности типов леса. У клена полевого наибольшие кроны имеются в дубняке полево-кленовом, условия местообитания которого являются лучшими для него.

Вычисление средней площади проекций кроны одного дерева в названных выше типах леса дало следующие

результаты. Площадь проекции кроны дуба в дубняке ясеневом-липовом снытево-осоковом равна 120 м², а в дубняке полево-кленовом (того же возраста) всего 50 м². Площадь проекций одной кроны клена остролистного (II ярус) в первом из этих типов леса равна 50 м², а во втором 16 м². Липа (II ярус), в отличие от клена остролистного, характеризуется большей компактностью кроны. Средняя площадь проекции одной ее кроны в дубняке ясеневом-липовом снытево-осоковом не превышает 17 м², а в дубняке полево-кленовом 18 м² и т. д.

При фитоценологических исследованиях в лесу необходимо широко применять метод картирования проекций крон деревьев. Обработка схем дает возможность получать сравнимые данные, позволяющие объективно судить о многих особенностях строения древостоев в разных типах леса.

Институт леса
Академии наук СССР

Поступило
6 V 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. В. Гуман, Зап. Лесн. опытн. станции, 1, в. 5 (1929). ² В. Гуман, Природа и хозяйство, Зап. Лесн. опытн. ст., 3 (март 1928). ³ О. Каппер, Лесное хозяйство и лесозащита, № 11 (1935). ⁴ С. С. Пятницкий, Тр. Чугуево-Бабчанской лесн. опытн. станции, в. 1 (1939). ⁵ А. Стратанович, Тр. Лесн. опытн. станции при ЛСХИ, в. 4 (1928). ⁶ И. Д. Юркевич, Дубравы Белорусской ССР и их восстановление, Минск, 1951.



Дуб

Ясень

Клен
острал.

Ильм

Клен
полевой