

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. Н. ЕЛАГИН и К. В. ЗВОРЫКИНА

**ОСВЕЩЕННОСТЬ ПОД ПОЛОГОМ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ
ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ
(СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 25 III 1949)

Освещенность под пологом лесных насаждений является важным экологическим фактором, определяющим состав и характер развития нижних ярусов лесных сообществ: подлеска, подроста и травяного покрова. Знание степени освещенности под пологом леса и световой потребности древесных пород дает возможность обоснованно управлять ходом развития лесных насаждений и, в частности, воспитывать многочисленное благонадежное возобновление (1, 2).

Данные об освещенности под пологом различных типов леса, которыми мы располагаем, весьма незначительны. Лучше всего изучена освещенность под пологом лесов средней полосы Европейской части СССР и, прежде всего, под сосняками и ельниками (3, 4).

Нами в течение летнего периода 1948 г. проводились наблюдения по определению освещенности под пологом наиболее широко распространенных в пределах северо-западного Кавказа типов широколиственных лесов с преобладанием дуба. Район работ охватывал леса бассейнов рр. Белой, Пшехи и Псекупса.

Освещенность определялась ступенчатым фотометром Стенструпа* по методике, разработанной Л. А. Ивановым (6). Этим прибором фиксируются по преимуществу лучи сине-фиолетовой части спектра и в меньшей степени — красно-желтые лучи.

Данные, полученные с его помощью, отличаются от измерений, произведенных люксметрами, фитоактинометрами и другими им подобными приборами, вследствие иной избирательной способности этого фотометра. Ближе всего его показатели подходят к данным Wiesner'a (7) и Cieslar'a (5).

Определения проводились в трехкратной повторности, всегда в одно и то же время — с 11 до 14 час. дня. Экспозиция каждого определения была одна и та же — 60 мин.

Фотометр ставился в горизонтальном положении, под пологом или над пологом подлеска или травяного покрова — в зависимости от характера определений.

Результаты измерений под пологом того или иного типа леса в процентах от освещенности на открытом месте приведены в табл. 1 (более подробная характеристика упоминаемых здесь типов леса была дана нами ранее (1)).

* Ступенчатый фотометр системы Стенструпа имеет очень простое устройство. Описание этого прибора и методики пользования им даны в (6, 8-10) и др.

Таблица 1

№ типа леса	Тип леса, состав древостоя, сомкнутость крон по пологам, бонитет	Подрост и подрост (общая сомкнутость полога подраста и подлеска; средняя высота h ; состав и обилие)	Освещенность в % от освещенности на открытом месте
1	Ольхово-грушевый лещиновый. I ярус — 10 ольха, сомкнутость 0,5; II яр. — 8 грш, 1 ябл., 1 кл. полев., сомкнутость 0,6; I бонитет	Сомкнутость полога 0,6, $h = 3$ м. Кл. полев. sp, грб sol., бук sol., лещина sp. — сор. ¹ , черная бузина sp., свидина sp.	1
2	Дубняк азалеевый. I яр. — 10 д, сомкнутость 0,5; III бонитет	Сомкнутость 1,0; $h = 1,5-3$ м. Азалея сор. ² — сор. ³ , кл. красив. sp., берека sp., крушина sp., грб sol., свидина sol., бояр. sol.	2
3	Дубняк грабово-грушевый ожиновый. I яр. — 8 д., 2 ос., сомкнутость 0,5; II яр. — 8 грб, 2 грш + липа; сомкнутость 0,8; I бонитет	Сомкнутость 0,3; $h = 5$ м. Грб сор. ¹ , кл. полев. sp., бук sol.	4
4	Дубняк лещиновый. I яр. — 10 д + ос., сомкнутость 0,7; II яр. — 10 грш, сомкнутость 0,1; II бонитет	Сомкнутость 0,7; $h = 2,5-3$ м. Лещина сор. ¹ , бояр. sp., крушина sp.	5
5	Дубняк орляковый. I яр. — 10 д, сомкнутость 0,5; III бонитет	Полог отсутствует. $h = 1,0-1,5$ м. Дуб. sol.	6
6	Дубняк грушево-ясеневый кизильный. I яр. — 10 д, сомкнутость 0,3; II яр. — 4 яс., 4 грш, 2 кл. полев., сомкнутость 0,6; II бонитет	Сомкнутость 0,8; $h = 4$ м. Кл. полев. sol., яс. sp., карагач sol., кизил сор. ²	9
7	Грушняк боярышниково-бирючий. I яр. — 5 грш, 3 ябл., 1 д., 1 бояр., сомкнутость 0,9; IV бонитет	Сомкнутость 0,7; $h = 0,7-3$ м. Яс. sp., карагач sp., д. sp., грш sol., кл. полев. sol., бирючина сор. ¹ — сор. ² , бояр. sol.	9
8	Дубняк злаковый. I яр. — 10 д, сомкнутость 0,4; V бонитет	Полог отсутствует, $h = 1,0$ м. Д (поросл.) sol.	20
9	Дубняк разнотравный. I яр. — 10 д, сомкнутость 0,5; III бонитет	Полог отсутствует, $h = 1,0$ м. Д (поросл.) sol.	25

Предыдущими исследованиями было установлено (¹, ³), что интенсивность освещения под пологом леса находится в прямой зависимости от сложности структуры последнего: под одноярусными насаждениями освещенность больше, чем под многоярусными. Наши данные показывают, что под одноярусными низкобонитетными дубняками (типы 8 и 9)* освещенность примерно в 5 раз выше, чем под высокобонитетными 2—3-ярусными дубняками (тип 3). Увеличение освещенности под пологом низкобонитетных насаждений объясняется их небольшой высотой, сравнительно меньшей сомкнутостью крон и приуроченностью их (в условиях северо-западного Кавказа) к крутым (16—20°) наиболее освещенным склонам южной и юго-западной экспозиции. Наиболее затененными являются многоярусные леса речных долин и нижних пологих склонов северной и северо-западной экспозиции (типы 1 и 3). Низкая степень освещенности под их пологом обусловлена, помимо

* Приводимые в скобках цифры указывают порядковый номер табл. 1.

влияния древостоя, также хорошо выраженным ярусом подлеска, состоящим из лещины, черной бузины, свидины, бересклета и др. (тип 1).

Под пологом ольхово-грушевых древостоев с сомкнутым мощным лещиновым подлеском высотой в 3—5 м освещенность часто едва достигает 1% от освещенности на открытом месте. Травяной покров в подобных типах леса представлен небольшим количеством теневыносливых мезофильных видов. Покрытие почвы им не превышает 0,2—0,3. Возобновление в ольхово-грушевых лесах и дубняках грабово-грушевых ожиновых представлено главным образом теневыносливыми в молодом возрасте породами: кленом полевым, грабом и ясенем. Выше 400—500 м над уровнем моря в этих лесах в составе подростка часто отмечался также бук. Количество подростка высотой свыше 0,3 м (всходы не учитывались) на пробной площади № 3 составило: граба 2200 экз/га, клена полевого 400 экз., бука 100 экз.

Подрост дуба и таких пород, как груша и ольха, особенно светолюбивых в молодом возрасте, полностью отсутствовал. Дуб несколько более теневынослив, чем груша и ольха, и значительно менее теневынослив, чем граб, клен, бук. По нашим наблюдениям, наименьшая освещенность, достаточная для получения благонадежного возобновления дуба в лесах, колеблется в пределах 6—9%, груши 9—13%.

Помимо сложностовых многоярусных типов леса, чрезвычайно низкой освещенностью характеризуются часто и дубняки, имеющие один древесный ярус, но при условии наличия или весьма сомкнутого яруса подлеска (тип 2) или мощного травяного покрова (тип 5). Так например, освещенность у поверхности почвы в дубняке грабовом близка к освещенности в наиболее широко распространенном на северо-западном Кавказе дубово-азалеевом типе леса.

Под пологом древостоя, но выше полога азалеи, относительная освещенность не ниже обычной освещенности для дубняков III—IV бонитета и достигает 20—25%. Однако сплошной полог азалеи высотой до 1,2—1,5 м создает такое сильное затенение поверхности почвы, что относительная освещенность ее не превышает 2%. Сильное затенение является одной из главных причин преобладания в азалеевых дубняках порослевого, в общем немногочисленного возобновления дуба над семенным: на одном гектаре насаждения отмечено 750 экз. подростка порослевого дуба и 125 экз. семенного дуба. В травяном покрове (степень покрытия почвы 0,2) господствует *Festuca montana*, размножающаяся здесь вегетативным путем. Однако при ином составе подлеска освещенность выражается другими величинами. Например, в грушняках боярышничково-бирючиновых (тип 7) освещенность под пологом сплошного подлеска из бирючины почти в 4,5 раза выше, чем под азалеей в дубняках азалеевых. В этом типе леса, в отличие от дубняка азалеевого, отмечено обильное и благонадежное возобновление и лучшее развитие травяного покрова. Количество подростка в этом случае составило: дуба 2600 экз/га, ясеня 400 экз., груши 300 экз. и клена полевого 300 экз.

Наибольшая освещенность отмечена под пологом дубняков осоково-разнотравных. В этих типах полностью отсутствует подлесок. Слабое, по преимуществу порослевое возобновление дуба связано не с недостаточной освещенностью, а с неблагоприятными условиями увлажнения. Характерно развитие в этом типе леса травяного покрова с господством в нем злаков и многих лугово-степных видов: *Carex tomentosa*, *Phleum montanum*, *Agrostis capillaris*, *Coronilla varia* и др.

Таким образом, под пологом изученных типов леса создаются определенные для них условия освещения. Наименьшее освещение отмечено под пологом сложностовых, высокобонитетных типов леса, приуроченных к долинам рек. Немногочисленность и неблагонадежность под-

роста в этих условиях в значительной степени обуславливается именно условиями освещения.

Приведенные данные показывают также, что освещенность под пологом леса, при которой еще может существовать подрост, как это предполагали раньше В. И. Эдельштейн⁽¹²⁾ и Л. А. Иванов⁽¹⁰⁾, несколько выше тех величин, которые были получены Визнером⁽⁷⁾ при установлении минимальной световой потребности (L) отдельных пород. Согласно данным Визнера, L_{\min} для дуба, например, колеблется в пределах $\frac{1}{20} - \frac{1}{26}$; по нашим наблюдениям, наименьшая освещенность, при которой еще может существовать подрост дуба, не ниже $\frac{1}{16}$.

Для подростка различных древесных пород существует (при прочих равных условиях) определенный нижний предел освещенности, при которой он еще может успешно развиваться: для граба, ясеня, клена пологого 1—4% от освещенности на открытом месте, дуба 6—9%, груши 9—13% и т. д.

Накопление подобных данных может помочь дальнейшей разработке научно обоснованных приемов ухода за лесом и проведения тех или иных способов рубок.

Институт леса
Академии наук СССР

Поступило
25 III 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. А. Иванов, Изв. Лесн. ин-та, 34 (1927). ² Г. Ф. Морозов, Учение о лесе, 1924. ³ М. И. Сахаров, Метеорология и гидрология, № 5—6 (1940). ⁴ М. И. Сахаров, ДАН, 62, № 5 (1948). ⁵ A. Cieslar, Mitteil. aus d. forstlich. Versuchswesen Oesterreich, 30 (1904). ⁶ Л. А. Иванов, Бот. журн. СССР, № 4 (1932). ⁷ J. Wiesner, Der Lichtgenuss der Pflanzen, Leipzig, 1907. ⁸ Porsild P. Mörten, Meddelelser om Grönland, 47 (1911). ⁹ E. Rübél, Geobotanische Untersuchungsmethoden, Berlin, 1922. ¹⁰ Л. А. Иванов, Лекция о светолюбии растений с ботанической точки зрения, 1914. ¹¹ И. Н. Елагин и К. В. Зворыкина, ДАН, 64, № 5 (1949). ¹² В. И. Эдельштейн, Лесн. журн., в. 4 (1905).