

Ю.Д. Сироткин, канд.с.-х. наук (БТИ),
 М.А. Гольберг, канд. физ.-мат.наук (МГМО),
 П.В. Грук, асп. (БелУГКС)

ОСОБЕННОСТИ ФИТОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ

Лесной фитоценоз формируется под влиянием комплекса экологических, биотических и антропогенных факторов, особая роль среди которых принадлежит климату [1]. В свою очередь фитоценоз изменяет фитосреду, приспособлявая ее для более успешного роста и продуцирования [2].

Взаимовлиянию климата и лесных фитоценозов посвящены работы многих авторов [2—4], однако фитоклимат культурфитоценозов Белоруссии, составляющих 1/5 часть площади ее лесов, отражен в литературе недостаточно.

Фитоклиматические условия изучались на стационаре кафедры лесных культур БТИ им. С.М. Кирова в Негорельском учебно-опытном лесхозе в 30-летних чистых сосновых культурах разной исходной густоты в сосняке вересковом (табл. 1) и на поляне. Рельеф местности ровный, почва дерново-подзолистая слабоподзоленная, развивающаяся на песке связном, подстилаяемая песком рыхлым. Уровень грунтовых вод ниже 6 м.

К 30-летнему возрасту культуры средней и повышенной первоначальной густоты (6,7 и 10,0 тыс. шт./га) формируют высокополнотные, отличающиеся наиболее высокой продуктивностью и фитомассой древостои, деревья имеют хорошую очищаемость от сучьев. Культуры сосны малой густоты (вариант 1) образуют среднеполнотные насаждения, запас стволовой древесины и фитомасса которых в 1,4—1,7 раза меньше, чем в посадках 2-го и 3-го вариантов, протяженность крон здесь больше в 1,8—2,1 раза.

Т а б л и ц а 1. Таксационная характеристика опытных чистых 30-летних культур

Вариант опыта	Исходное размещение, м	Число деревьев, шт./га	Средние		Бонитет	Полнота	Сомкнутость полога	Запас, м ³ /га
			Н, м	Д, см				
1	$\frac{2 \times 2}{2,5}$	$\frac{1757}{70,3}$	9,8	11,7	III	0,74	0,67	98
2	$\frac{1,5 \times 1}{6,7}$	$\frac{3973}{59,6}$	10,6	9,5	III	1,06	0,80	164
3	$\frac{1 \times 1}{10,0}$	$\frac{5812}{58,1}$	10,5	7,7	III	1,03	0,84	153
4	Поляна							

Фитоклимат исследовался в соответствии с методиками производства гидрометеорологических наблюдений и обработки материалов, принятыми в Гидрометслужбе [5–6]. Температура воздуха на всех опытных участках и на поляне (вариант 4) регистрировалась суточным термографом М–16С, влажность – суточным гигрографом М–21С. Корректировка показателей осуществлялась по психрометру МВ–4М в сроки 21, 9, 12, 15, 18 часов. На каждом варианте опыта в течение всего периода исследований применялся индивидуальный комплект приборов, которые периодически поверялись. Наблюдения за суммарной солнечной радиацией велись с использованием актинометрических приборов – батареи (из 4 штук) термоэлектрических пиранометров М–80 с электрическим интегратором Х 603, дважды в месяц градуировавшихся по контрольной паре интегратор + пиранометр. Две головки М–80 устанавливались в рядах, две другие – в междурядьях посадок, имеющих локальную сомкнутость, близкую к средней сомкнутости полога древостоя. Освещенность определялась люксметром Ю–16 с фотоэлементом Ф–102.

Результаты исследований показывают, что среднесуточная температура воздуха на поляне и в культурах (во всех вариантах) имеет незначительную разницу ($0,1-0,3^{\circ}$), но ход температуры, особенно в ясную погоду, сильно различается. Различия метеорологических характеристик рассматриваемых вариантов в большой степени зависят от погодных условий. В настоящей работе рассмотрено лишь два "крайних" случая – ясная и пасмурная погода.

В ясную погоду в теплое время суток и в течение 2–3 ч после восхода солнца температура на поляне ниже, чем в лесу. Наибольшие разности достигают 3° и наблюдаются в 1–2 ч. Чем больше сомкнутость крон, тем в это время выше температура под пологом леса. Это и понятно, поскольку кроны предохраняют поверхность от выхолаживания. В результате минимальная температура на поляне почти на 2° ниже, чем в варианте 3, и всего на $0,8^{\circ}$ ниже, чем в варианте 1.

Но кроны задерживают и дневное нагревание. Так, к 9 ч температура на поляне повышается по сравнению с минимальной на $6,6^{\circ}$, в варианте 1 – на $4,7$, а в варианте 3 – всего на $1,9^{\circ}$. В результате через несколько часов после восхода солнца знак разности меняется – воздух на поляне становится теплее. Наибольшие разности достигаются в 9–10 ч и с вариантом 3 составляют почти 3° . Однако к полуденному времени происходит довольно быстрое прогревание и в лесу (воздух под пологом нагревает не только поверхность почвы, но и стволы, кроны деревьев). К 12 ч температуры почти выравниваются. Разность максимальных температур, которые наблюдаются примерно в 16 ч по всем вариантам, составляет $0,2-0,6^{\circ}$ (наибольшая для варианта 3). Примерно равными температуры держатся до 20 ч, а затем воздух на поляне начинает остывать быстрее и к 22 ч в культурах на $0,5-2^{\circ}$ теплее (наиболее высокая температура в посадках повышенной густоты). Соответственно этому амплитуда температур на поляне больше, чем в варианте 3, почти на 3° .

В пасмурную погоду разница в показателях тепла значительно меньше по вариантам опыта. И хотя в темное время поляна и в этом случае холоднее, но разности не превышают 1° .

Относительная влажность воздуха в фитоценозах всегда выше открытого места, с увеличением полноты и сомкнутости крон она возрастает.

Радиационный режим является определяющим для многих других метеофакторов. Учитывалась суммарная инсоляция — суммарная солнечная радиация (прямая + рассеянная), падающая на горизонтальную поверхность. Инсоляция открытого места зависит от высоты солнца, состояния неба, а под пологом леса, кроме того, от его сомкнутости, сквозистости, или ажурности, крон. Определялась она по трехчасовым отрезкам времени, по полдня и за весь день.

При безоблачном небе в течение всего светового дня (состояние солнца \odot — степень сияния солнца по шкале Винзера — S_4) около половины суммарной инсоляции приходится на полуденные 3 ч, в пасмурную погоду (степень сияния солнца — S_0) в это время поступает лишь 1/3 ее дневной суммы (табл. 2).

Пропускание суммарной инсоляции пологом культур разной густоты оказалось неодинаковым. Вычислен коэффициент пропускания инсоляции ($K_{пр} = \frac{Q_{\text{под пологом древостоя}}}{Q_{\text{над кронами деревьев}}}$) для всех вариантов опыта и графически вы-

явлена его связь с сомкнутостью полога (рис. 1). В ясную погоду эта связь выражается гиперболической кривой, а в пасмурную — прямой. Значительное превышение коэффициента пропускания в пасмурную погоду во всех вариантах опыта в сравнении с ясной погодой позволяет утверждать, что пропускание культур фитоценозами рассеянной инсоляции больше прямой.

Данные наблюдений над освещенностью свидетельствуют, что проникновение ее под полог древостоя также обусловливается сомкнутостью крон и их ажурностью. Характерным является то, что коэффициент пропускания суммарной освещенности всегда выше коэффициента пропускания суммар-

Т а б л и ц а 2. Суммарная инсоляция в ясную и пасмурную погоду

Степень Вари- сияния анти солнца опы- по Виз-та веру	Суммарная инсоляция (Q , МДж/м ²) за сроки (время московское декретное)						
	до 9 ч	9—12 ч	12—15 ч	15—18 ч	с 18 до захо- да солнца	Итого за день	
S_4 (по ля- на)	1	0,256	1,441	2,095	0,754	0,122	4,668
	2	0,147	0,830	1,211	0,549	0,105	2,842
	3	0,117	0,767	1,173	0,503	0,092	2,652
	4	1,575	7,584	10,433	4,802	1,219	25,613
S_0 (по- ля- на)	1	0,102	0,578	0,637	0,608	0,089	2,014
	2	0,084	0,504	0,528	0,484	0,076	1,676
	3	0,074	0,453	0,490	0,452	0,065	1,534
	4	0,381	2,859	3,101	2,838	0,315	9,494

ной инсоляции. Максимальный коэффициент пропускания освещенности в ясную погоду отмечен при $h_{\odot} = 56-60^{\circ}$ — в истинный полдень в летние дни (в варианте 1 он был равен 32%, в варианте 2—29 и в варианте 3—28%). Наименьшим данный показатель оказался при $h_{\odot} = 15-20^{\circ}$. В пасмурную погоду пропускание освещенности во всех вариантах культур имеет близкие величины (36—43%).

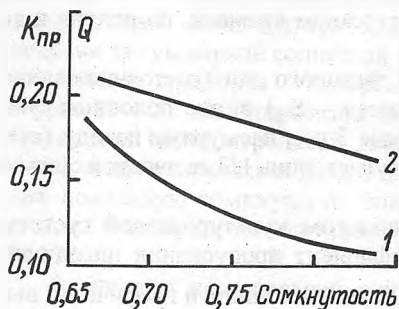


Рис. 1. Пропускание суммарной инсоляции:

- 1 — в ясные дни ($y = 1,66 - 3,6x + 2,08x^2$);
2 — в пасмурные дни ($y = 40,31 - 28,45x$).

В ы в о д ы. Культуры сосны разной исходной густоты в 30-летнем возрасте, различаясь числом деревьев на 1 га, полнотой древостоев, сомкнутостью и ажурностью крон, по-разному влияют на климатические факторы. Оказывая незначительное влияние на среднесуточную температуру воздуха, монокультуры от малой до повышенной густоты существенно изменяют ход температуры в темное и дневное время, сглаживая амплитуду колебаний температур, причем с увеличением густоты (до повышенной) на большую величину снижается амплитуда колебаний высоких и низких температур.

Относительная влажность воздуха в фитоценозах всегда выше, чем на открытом месте; с увеличением густоты относительная влажность воздуха возрастает.

Коэффициент пропускания суммарной солнечной радиации в ясную погоду снижается по гиперболической кривой, в пасмурную — прямолинейно при увеличении сомкнутости полога.

Пропускание рассеянной радиации всегда больше прямой.

Коэффициент пропускания освещенности выше коэффициента пропускания радиации.

Л и т е р а т у р а

1. Жуков А.Б., Бузыкин А.И. Пути повышения продуктивности лесов. — Лесоведение. М., 1977, № 5, с. 3—18.
2. Молчанов А.А. Лес и климат. — М., 1961. с. 3—6.
3. Цельникер Ю.Л. Радиационный режим под пологом леса. — М., 1969. — 100 с.
4. Юркевич И.Д., Ярошевич Э.П. Исследование фитолимата под пологом и на вырубках сосновых биогеоценозов. — В сб.: Лесоведение и лесное хозяйство. Минск, 1973, вып. 7, с. 5—11.
5. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам/ГУГМС.—Л., 1971, вып. 3, ч. 1. — 308 с.
6. Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям/ГУГМС. — Л., 1971. — 220 с.