

ЛИСТВЕННИЦА  
(ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ)

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 634.0.181.32 : 582.475.2 (470.4)

Н. П. ГОРДИНА

Моделирование производительности лиственничников  
в связи с климатическими факторами

*Сибирский ордена Трудового Красного Знамени  
технологический институт*

Основоположник отечественного лесоводства проф. Г. Ф. Морозов доказал, что лес — явление не только историческое, но и географическое, разнообразные формы которого и их жизнь не могут быть поняты вне связи этих образований с внешней или географической средой. Дальнейшее развитие идеи Г. Ф. Морозова получили в трудах многих ученых. В настоящее время бесспорным является тот факт, что определяющее влияние на производительность лесов оказывает климат. Существенная роль в этом принадлежит также почве, однако она сама является производной климата.

Производительность древостоев определяется тепловым режимом и условиями увлажнения местности, что характеризуется большим числом различных показателей: суммарной солнечной радиацией, продолжительностью вегетационного периода, высотой снежного покрова, суммой активных температур, среднегодовой температурой воздуха, разностью между осадками и испарением и т. д. Совместное влияние этих многочисленных показателей на лес настолько сложно и разнообразно, что количественно выразить его даже с использованием современной вычислительной техники не представляется возможным.

Широкое применение при оценке влияния климата на растительность нашли комплексные показатели, предложенные С. Т. Селяниновым, М. И. Будыко, Д. И. Шашко и др., однако по ним количественно выразить продуктивность лесных фитоценозов нельзя, т. к. они только дают представление о гидротермических условиях произрастания лесных формаций.

Моделирование продуктивности лесов может быть проделано с использованием факторного анализа, поскольку многие компоненты, характеризующие те или иные особенности климатического режима, тесно коррелируют между собой. Так, среднегодовая температура воздуха зависит от суммарной солнечной радиации за год. С этим же показателем связана продолжительность вегетационного периода и т. д. Исходными данными настоящей работы послужили средние таксационные показатели по лесному фонду лесхозов Красноярского края и Тувинской АССР, многолетние средние по климату различных районов и карта лесов СССР, по которой определены классы бонитета. На примере лиственничников бассейна Енисея рассматривается зависимость их производительности от климатических условий, которые в пределах области распространения лиственницы, простирающейся от арктической тундры до сухих степей Тувы, отличаются исключительным разнообразием. В табл. 1 показана корреляционная зависимость между различными показателями климата. На основе этих данных с помощью компонентного анализа установлено, что главными двумя компонентами являются продолжительность вегетационного периода и сумма осадков за этот же период. Действием этих двух факторов объясняется соответственно 71,6 и 21,4% суммарной дисперсии всех климатических показателей, т. е. 93%. Определяющее влияние на производительность лиственничников в рассматриваемом регионе будет в первую очередь оказывать продолжительность вегетационного периода, а затем сумма осадков за этот период. Количество независимых переменных сократилось до двух, что дает возможность математически выразить зависимость производительности лиственничных насаждений от климатических факторов

$$\Pi = 3,62 - 2,10X_1 - 0,35X_2 + 0,87X_1^2 + 0,02X_2^2 - 0,15X_1X_2,$$

где  $\Pi$  — средний класс бонитета лиственничников по отдельным районам; цифровые значения  $V^a$  и  $V^b$  классов равны соответственно 6 и 7;

## Корреляционная матрица для показателей климата бассейна р. Енисея

Показатели	1	2	3	4	5	6	7
1. Продолжительность вегетационного периода	1	0,617	0,978	-0,230	0,995	0,978	-0,833
2. Сумма осадков за вегетационный период	0,617	1	0,454	0,611	0,644	0,760	-0,156
3. Суммарная солнечная радиация	0,978	0,454	1	-0,403	0,973	0,919	-0,925
4. Высота снежного покрова	-0,230	0,611	-0,403	1	-0,184	-0,022	0,711
5. Сумма активных температур	0,995	0,644	0,973	-0,184	1	0,862	-0,816
6. Среднегодовая температура воздуха	0,978	0,760	0,919	-0,022	0,862	1	-0,706
7. Среднегодовая разность осадков и испарения	-0,833	-0,156	-0,925	0,711	-0,816	-0,706	1

Средний класс бонитета лиственничных древостоев в зависимости от продолжительности вегетационного периода ( $X_1$ , дн) и суммы осадков за это же время ( $X_2$ , мм).

$X_1$	50	100	150	200	250	300	350
50	Va, 8	Va, 7	Va, 6	Va, 4	Va, 3	Va, 2	Va, 1
60	V, 7	V, 6	V, 5	V, 4	V, 2	V, 1	V, 0
70	—	IV, 6	IV, 5	IV, 4	IV, 3	IV, 2	IV, 1
80	—	III, 9	III, 7	III, 6	III, 5	III, 4	III, 2
90	—	—	III, 1	III, 0	II, 9	II, 8	II, 7
100	—	—	—	II, 5	II, 4	II, 3	II, 2
110	—	—	—	—	II, 1	II, 0	I, 9

$X_1$  — продолжительность вегетационного периода в кодированных значениях, основной уровень — «0» равен 80 дням, нижний — «-1» составляет 50 дней, верхний — «+1» соответствует 110 дням, шаг варьирования 30 дней;

$X_2$  — сумма осадков за вегетационный период, основной уровень — «0» равен 200 мм, нижний — «-1» составляет 50 мм, верхний — «+1» составляет 350 мм, шаг варьирования — 150 мм.

Индекс детерминации составил 0,962.

В табл. 2 даны наиболее вероятные значения производительности лиственничников для отдельных районов, имеющих ту или иную продолжительность вегетационного периода и сумму осадков за это же время.

Наибольшее влияние на рост лиственничных насаждений оказывает продолжительность вегетационного периода: у северной границы леса на Таймыре, при его продолжительности около 50 дней, средний класс бонитета  $V^a$  и  $V^b$ ; в подзоне южной тайги, где число дней со средней температурой свыше  $10^\circ\text{C}$  превышает 100, средний класс бонитета — II-II, 5. При одинаковом вегетационном периоде с увеличением количества осадков, выпадающих в теплое время года, средняя производительность лиственничников повышается более чем на половину класса.

В заключение следует отметить, что с использованием факторного анализа представляется возможным до минимума сократить число климатических факторов, влияющих на лес, но и дать объективную оценку производительности лесных биогеоценозов в различных зонах, подзонах, округах, районах и т. д.