

РАДИОУГЛЕРОД

(Материалы Всесоюзного совещания по проблеме "Вариации содержания радиоуглерода в атмосфере Земли и радиоуглеродное датирование", Вильнюс, 22-24 ноября 1971 года)

И. Чершкене

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА В ЕЛЬНИКАХ ЛИТОВСКОЙ ССР

Математико-статистический метод учета лесов дает возможность определить древесный запас, текущий прирост лесов и другие показатели с заранее заданной точностью, получить максимальное количество информации с минимальными затратами. Основным преимуществом этого метода является осуществление объективной выборки (случайным или систематическим способом).

Математико-статистический метод учета лесов начал формироваться в двадцатых годах нашего столетия. В настоящее время он широко используется во многих странах мира, разработан ряд его вариантов.

Кафедра экономики лесного хозяйства и лесоустройства Литовской сельскохозяйственной академии в содружестве с Литовской лесоустроительной конторой "Леспроект" проводила инвентаризацию древесных запасов и их текущего прироста в лесхозе Друскининкай на площади 30,5 тыс. га в 1966 г. в лесхозе Казлу-Руда на площади 28,4 тыс. га в 1967 г. и в 1968 г. в лесхозе Пренай на площади 29,3 тыс. га. В 1969 г. была проведена инвентаризация всех государственных лесов Литовской ССР математико-статистическим методом. Все работы проводились согласно "Правил инвентаризации математико-статистическим методом государственных лесов Литовской ССР" [1]. При инвентаризации лесов изучалась также динамика текущего прироста еловых насаждений, произрастающих в разных почвенно-типологических условиях.

Государственные леса Литовской ССР были распределены на 9 природных районов на литологической основе, разработанной В. Чепулите [2]. Всего было заложено 5031 учетных площадок (величина которых 50-800 м² в зависимости от среднего диаметра господствующей древесной породы). Учетные площадки были пропорционально распределены по отдельным древесным породам, принимая во внимание величину занимаемой ими площади в государственных лесах Литовской ССР (по данным лесоустройства 1958-63 гг.). На долю ельников выпало 977 учетных площадок. Перед распределением учетных площадок по природным районам были оценены дисперсии запаса ельников:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^k \frac{Q_i}{Q} (x_i - \bar{x})^2,$$

где Q_i/Q - удельный вес площади, x_i - средний запас ельников в лесничестве, $\bar{x}$ - общий вес средней величины запаса в районе, k - количество лесничеств в природном районе.

Оптимальное число учетных площадок в отдельном районе вычислялось по формуле:

$$n = \frac{W_e \cdot \sigma_e}{\sum_{e=1}^E W_e \cdot \sigma_e} \cdot n_e,$$

где W_e - стандарт запаса ельников (σ), n_e - общее число учетных площадок в ельниках.

Применяя схему независимой двухступенчатой случайной выборки, по природным районам учетные площадки распределены соответственно табл. I.

Таблица 1

Распределение учетных площадок по природным районам

Природные районы	Площадь ельников в тыс. га	Число учетных площадок
1	7,3	30
2	13,6	38
3	44,6	212
4	79,0	370
5	24,5	93
6	17,0	97
7	12,7	66
8	12,1	49
9	8,4	22
Всего	219,2	977

В каждой учетной площадке случайно подбирались две ели (возрастом > 20 лет) с диаметром близким среднему диаметру древостоя. Бурения производили буравом Прессера до сердцевины дерева на высоте 1,3 м. Образцы (керы) измерялись с точностью 0,1 мм при помощи измерительно-вычислительного прибора "АДДО-Х" Б. Эклунда. Полученные данные группировались по природным районам и по сериям почвенно-типологических групп (таблица 2) [3].

Таблица 2

Распределение учетных площадок в % по сериям почвенно-типологических групп

Серия почвенно-типологических групп	Почвенно-типологические группы	Число учетных площадок в %
01	δ_a, N_a, N_{ab}	-
02	$\delta_b, N_b, N_{bc}, K_b$	12,0
03	$\delta_c, N_c, N_{cd}, K_c$	29,6
04	$\delta_d, N_d, N_f, K_d, K_f$	5,7
05	L_a, U_a, U_b	-
06	L_b, L_{bc}, U_c	10,5
07	L_c, L_{cd}	19,2
08	L_d, L_f, U_d, U_f	13,6
09	P_{an}, P_a	-
10	P_{bn}, P_b	-
11	P_{cn}, P_c	9,4
12	P_{dn}, P_d	-

Условные обозначения: δ - почвы на крутых ($15^\circ-45^\circ$) склонах; N - почвы нормального увлажнения; K - почвы с кратковременным избыточным увлажнением (с признаками оглеения); L - почвы с временно избыточным увлажнением (глеевые); U - почвы сильно заболоченные (глеевые) или торфянистые; P^n - осушенные торфяные почвы; P - неосушенные торфяные почвы; a - очень бедные; b - бедные; c - богатые; d - очень богатые; f - очень богатые с ясенем.

При вероятности прогнозов 0,95 объем достаточно больших выборок должен быть ≥ 30 . Достаточно количество образцов было собрано в природных районах Средняя Литва и Лемайтские равнины. В этих природных районах и изучалась динамика текущего прироста еловых насаждений 51-60-летнего возраста, произрастающих в 03 и 07 почвен-

но-типологических сериях.

Прежде всего определялись средние величины годовичного радиального прироста. Потом вычислялись индексы прироста U_z , которые выражают отклонения в процентах годовичного прироста от средних данных:

$$U_z = \frac{z_z^2 \cdot 100}{\bar{z}_z^2},$$

где $\bar{z}_z^2$ - среднепериодический радиальный прирост в мм; z_z^2 - радиальный годовичный прирост в мм.

В таблице 3 приводятся годовичные индексы радиального прироста ельников.

Таблица 3

Годовичные индексы прироста ельников, произрастающих в природном районе
Средней Литвы (почвенно-типологическая серия 03):

Десятилетие	Годы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1960	102	112	112	97	85	86	92	96	103	-
1950	125	112	104	103	96	104	91	117	118	129
1940	77	68	78	100	96	110	112	122	132	118
1930	85	90	95	107	89	91	96	85	86	78
1920	95	103	105	108	106	108	96	104	94	77

В каждой серии почвенно-типологических групп для двух календарных годов (имеющих самое большое и самое малое значение индексов прироста) вычислялись основные статистические показатели изменчивости радиального прироста.

Выводы

1. Радиальный годовичный прирост в ельниках изменяется ритмически по 11-летним циклам.
2. Чем сильнее проявляются экстремумы климатологических факторов (температура, осадки и прочие), тем больше U_r будет отклоняться от 100 %. Отклонения от средних многолетних данных достигают $\pm 70-130$ %.
3. В среднем коэффициент вариации составляет 33 %.
4. Для определения качества, структуры и погодичной изменчивости радиального прироста в сериях почвенно-типологических групп отдельных природных районов необходимо в зависимости от числа заложенных учетных площадок регулировать число образцов древесины.

Литература

1. Lietuvos TSR valstybinių miškų inventorizacijos matematinių-statistinių metodų taisyklės, Kaunas, 1969.
2. Т.Т. Битвинский, Динамика прироста сосновых насаждений Литовского ССР и возможности его прогноза (автореферат), Москва, 1966.