

РАДИОУГЛЕРОД

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

Р. Пакальнис

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДЕНДРОКЛИМАТОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ПОДТОПЛЕНИЯ НА ШИРИНУ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ПРИБРЕЖНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Сходство динамики прироста деревьев во многих случаях трудно определить без изучения влияния подтопления на рост насаждений из-за недостаточного количества анализируемых образцов.

В проведенных нами исследованиях [1, 2] влияния подтопления на рост прибрежных насаждений, деревья были подразделены на пояса по объективному признаку - уровню поверхности почвы, где растут деревья. В каждом поясе для анализа годичных колец использовано не менее 25 деревьев и проведено сравнение динамики прироста деревьев до появления фактора подтопления.

Уровень поверхности почвы возле каждого исследуемого дерева устанавливался геометрическим нивелированием, а образцы древесины для анализа ширины годичных колец собраны приростным буром. Ширина колец измерялась бинокулярным микроскопом МБС-Г с точностью 0,05 мм в камеральных условиях. Верификация данных измерений проводилась по резкому снижению прироста в 1940 году. Индексы годичного прироста для каждого пояса насаждения вычислены по методике, примененной Т.Т. Битвинским [3, 4]. Синхронности динамики индексов характеризовалась процентом сходства - количеством сходных по направлению годичных колец, выраженным в % от количества годичных колец за десятилетние периоды.

Влияние подтопления на радиальный прирост или на ширину годичных колец определялось тремя способами:

1. Сравнением фактического текущего прироста исследуемых поясов деревьев с приростом деревьев контрольного варианта.

2. Сравнением фактического текущего годичного прироста с нормальным (насаждение не подтоплено). Нормальный прирост вычислен по формуле

$$\bar{x}_n = \frac{x_i \cdot u_k}{u_j},$$

где: $\bar{x}_n$ - нормальная ширина годичных колец в мм/год, x_i - ширина годичных колец исследуемого пояса в мм/год, u_k - индекс контрольного варианта в %, u_j - индекс исследуемого пояса в %.

3. Сравнением текущего годичного радиального прироста после изменения уровня воды со среднепериодическим текущим радиальным приростом тех же деревьев за 10 лет до изменения режима уровня грунтовых вод.

При сравнении ширины годичных колец использованы абсолютные их величины, а изменения прироста выражены в % (за 100 % взят тот прирост, с которым сравниваются остальные). Исследования проводились нами в двух чистых сосняках черничниках (Кашидорский лесхоз, лесничество Румшишко), которые оказались подтопленными вследствие образования Каунасского водохранилища. Подтопление прибрежных насаждений началось в 1960 г., когда водохранилище было заполнено до нормального подпорного горизонта. Исследуемые насаждения не имели сформировавшейся устойчивости к подтоплению (грунтовая вода на глубине свыше 3 м). Исследования проведены в сосняках, возраст которых 70 и 140 лет, в которых выделено соответственно 5 и 4 пояса деревьев по уровню поверхности почвы. Размах варьирования этого уровня в каждом поясе 0,50 м. За контрольные

Варианты приняты соответственно пояса № 5 и № 4, находящиеся вне зоны гидрологического влияния водохранилища - на 9,5 м - 10,0 м выше уровня воды в нем. В исследуемых насаждениях изучена динамика годовых колец 280 деревьев за период 1939-1968 гг., а общее количество анализируемых колец составляет 8400. Для всех поясов исследуемых насаждений характерна высокая синхронность динамики ширины годовых колец, так как до подтопления процент сходства индексов поясов и контрольного варианта $E \geq 80\%$, а во время подтопления в большинстве случаев $E = 70\%$ и лишь в отдельных случаях $E = 50$ и 60% .

Спустя 2-3 года после образования Каунасского водохранилища ширина годовых колец подтопленных сосняков стала уменьшаться. Величина уменьшения ширины годовых колец примерно одинакова во всей полосе насаждения, имеющей отметки от 0,6 до 2,1 м выше уровня воды в водохранилище, и в пределах этой полосы не зависит от глубины грунтовых вод (Табл. I). В 1967 и 1968 гг. годовые кольца в этих же поясах насаждений были шире нормальных без четко выраженной зависимости их от глубины грунтовых вод, тогда как в поясах, находящихся ближе к уровню воды, это увеличение лишь на несколько процентов больше, чем в более отдаленных поясах. Таким образом установлено, что ширина годовых колец сосновых насаждений, не имеющих подготовленной устойчивости к подтоплению, зависит не от абсолютной величины глубины грунтовых вод, а от характера изменения режима грунтовых вод и от степени приспособления деревьев к новым условиям увлажнения почвы.

Таблица I

Экстремумы ширины годовых колец сосновых насаждений, не имеющих подготовленной устойчивости к подтоплению, в связи с воздействием Каунасского водохранилища (Каунадорский лесхоз, лесничество Румишкю, лесная дача Румишкю, сосняки черничники II бонитета)

Возраст насаждения	Пояс насаждения	Средний уровень поверхности почвы в поясе в м	Условная высота в м над уровнем водохранилища	Год образования колец	Ширина годовых колец		
					% от нормального	% от ширины колец контрольного варианта	% от среднего годового значения ширины колец за десятилетие до подтопления
70	I	44,74±0,032	0,61	1962, 1963	75,6-89,2	86,7-100,0	72,1-80,4
140	I	44,85±0,017	0,72	1962, 1963	60,3-77,8	66,0-85,6	58,3-71,5
70	II	45,25±0,020	1,12	1962, 1963	68,9-88,4	61,8-79,6	55,0-68,3
140	II	45,27±0,024	1,14	1962, 1963	65,1-77,2	57,1-69,1	54,5-62,3
70	III	45,71±0,023	1,58	1962, 1963	77,4-86,2	61,8-69,3	59,3-64,3
140	III	45,85±0,021	1,72	1962, 1963	77,5-93,8	76,2-95,0	60,3-71,1
70	IV	46,23±0,034	2,10	1962, 1963	67,0-92,0	57,5-72,9	52,5-64,3
70	I	44,74±0,032	0,93	1967, 1968	118,4-125,5	149,8-163,3	118,2-125,4
140	I	44,85±0,017	1,04	1967, 1968	123,1-145,8	130,3-153,3	129,2-140,0
70	II	45,25±0,020	1,44	1967, 1968	107,1-121,4	96,4-108,8	81,3-89,3
140	II	45,27±0,024	1,46	1967, 1968	115,3-135,3	93,9-107,9	100,7-106,5
70	III	45,71±0,023	1,90	1967, 1968	110,1-113,1	84,2-87,3	74,5-79,5
140	III	45,85±0,021	2,04	1967, 1968	107,2-109,6	93,4-94,5	76,5-84,1
70	IV	46,23±0,034	2,42	1967, 1968	107,1-121,4	75,1-82,8	65,0-69,7

Общезвестно, что существуют тесные связи между климатическими факторами и шириной годовых колец. Нами проверена существенность связи между уровнем воды в водохранилище и шириной годовых колец на основании динамики данных первых 8-9 лет после подтопления. При этом установлено, что нет существенной корреляции ширины годовых колец и уровня воды в водохранилище в разные части вегетационного периода текущего года (табл. 2). Выявлена достоверная отрицательная корреляционная связь

Таблица 2

Коэффициенты корреляции (r) уровня воды в Каунасском водохранилище и ширины годовичных колец (P) в основных насаждениях, не имеющих подготовленной устойчивости к подтоплению (Кайшиядорский лесхоз, лесничество Румшишкю, лесная дача Румшишкю, сосняки II бонитета)

№ пп	Условия	Насаждение IOX(70)			Насаждение IOX(140)		
		пояса	r	P в %	пояса	r	P в %
1	между средним уровнем воды в водохранилище (H) в текущем году и шириной годовичных колец (ШГК)	I	+0,570	17	I	-0,439	34
2	между средним H в прошедшем году и ШГК	I	+0,067	88	I	-0,307	51
3	между средним H в мае-августе текущего года и ШГК	I	+0,039	91			
4	между средним H в мае-августе прошедшего года и ШГК	I	-0,307	48	I	-0,482	22
5	между средним H в мае-августе двух прошедших лет и ШГК	I	-0,468	28			
6	между средним H в мае-июне текущего года и ШГК	I	-0,389	31	I	-0,439	24
7	между средним H в мае-июне прошедшего года и ШГК	I	-0,869	0,1	I	-0,870	0,55
	"	II	-0,702	5	II	-0,900	0,2
	"	III	-0,773	2	III	-0,681	6,0
	"	IV	-0,682	6			
	"	K	-0,594	12	K	-0,351	40
8	между средним H в мае-июне двух прошедших лет и ШГК	I	-0,878	0,95	I	-0,900	0,6
	"	II	-0,713	7	II	-0,944	0,1
	"	III	-0,902	0,55	III	-0,940	0,1
	"	IV	-0,856	1,4			
	"	K	-0,720	7	K	-0,502	23

ширины годовичных колец и уровня воды в водохранилище в первые 2 месяца (май-июнь) вегетационного периода прошедшего года или двух прошедших лет. Эта закономерность обнаружена в поясах насаждений на 0,5-2,5 м выше уровня воды. Характерно, что нет существенной разницы между коэффициентами корреляции отдельных поясов насаждения, хотя выявляется некоторая тенденция, что эти коэффициенты несколько больше достоверны в поясах, находящихся ближе к уровню воды.

Таким образом, ширина годовичных колец имеет более тесные связи с водным режимом в прошедшем году или в прошедшие 2 года, чем с режимом воды в текущем году. Видимо, это явление есть частное выражение общей закономерности, по которой динамика ширины годовичных колец деревьев опаздывает на 1-2 (3) года относительно динамики климатических факторов.

Литература

1. Р. Пакальнис. Автореферат кандид. диссертации. Вильнюс, 1971.
2. Pakalnis R. Lietuvos TSR MA Botanikos instituto fondai. Vilnius. 1966-1970m. tyrimų at.
3. Т.Т. Битвинскас. Доклады ТСХА, вып. 99. 497, 1964.
4. Т.Т. Битвинскас. Автореферат кандид. диссертации, М., 1964.