Доклады Академии наук СССР
1955. Том 103, № 5

ГИДРОЛОГИЯ

Г. И. ГАЛАЗИЙ

БОТАНИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАТ ВЫСОКИХ ИСТОРИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ (ВИГ) ВОДЫ И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ЯВЛЕНИЙ НА БАЙКАЛЕ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 14 II 1955)

Непрерывные наблюдения за уровнем воды в Байкале, по данным Иркутского управления гидрометслужбы, начались с 1898 г. на ст. Байкал. Нами разработан ботанический метод, позволяющий восстанавливать даты максимальных высотных отметок за период, предшествовавший непосредственным наблюдениям, основанный на изменении динамики прироста деревьев под влиянием изменений уровня озера, а также других факторов гидрологического режима места их произрастания.

Для анализа хода роста на береговых валах и склонах Байкала было взято 718 одиночных, наиболее близко расположенных к воде деревьев, принадлежащих к 14 ботаническим видам. Анализ хода роста этих деревьев показал, что ботанический метод позволяет установить даты ВИГ воды в Байкале и в других водоемах за период, равный продолжительности жизни деревьев.

Исследования динамики прироста модельных деревьев дали возможность выделить ряд признаков, возникающих под влиянием высоких уровней воды в озере: 1) образование креневой и тяговой древесины; 2) образование вертикальных побегов на наклоненных до горизонтального положения стволах деревьев; 3) повреждение стволового камбия деревьев; 4) изменение интенсивности прироста при подтоплении корневой системы в период высоких стояний уровня Байкала.

1. Явление крени в лесоводственной литературе хорошо известно и относится к порокам древесины ([1]). При изменении гидрологического режима в прибрежной полосе, в период ВИГ воды, деревья на береговых валах подтопляются, корни их подмываются, часть корневой системы иногда обнажается. Вследствие этого стволы деревьев частично теряют опору и отклоняются от вертикального положения, в стволе возникает эксцентричность в отложении древесины. При этом на стороне, обращенной к земле, образуется креневая, а с противоположной — тяговая древесина.

Дата наклона определяется по году появления годичных колец креневой или тяговой древесины. Из рис. 1 видно, что в течение первых 25 лет нарастание древесины в стволе данного дерева происходило равномерно, годичные кольца расположены концентрически. После этого периода по северному радиусу произошло снижение, а по южному — повышение ширины годичных колец, которое продолжалось до самого момента срубки дерева.

Исследованное дерево достигло высоты 1,4 м за 109 лет до срубки, т. е. в 1844 г. *. 25 лет спустя, в 1869 г., началось образование креневой

* Образец для анализа хода роста вырезан на высоте 1,4 м от корневой шейки. В нижнем отрезке ствола — сердцевинная гниль.

и тяговой древесины. К этому же времени относится зафиксированная очевидцами дата ВИГ воды в Байкале ([2], [3]).

2. Более значительный подмыв, чем в первом случае, вызывает наклон дерева до горизонтального положения. Из спящих почек на стволе такого дерева, если оно остается живым, развиваются особые боковые вертикальные ветви (жировые побеги). Возраст последних указывает на дату их возникновения, а следовательно, и дату наклона дерева.

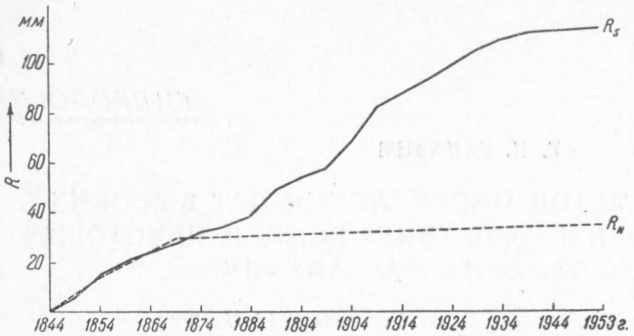


Рис. 1. График изменения величины южного (R_S) и северного (R_N) радиусов у лиственницы № 191. После подмыва при ВИГ воды в 1869 г. по южному направлению начала образовываться креневая, а по северному — тяговая древесина. Дерево срублено на северном берегу Б. Ушканьего острова, на расстоянии 16 м и высоте 2,25 м от уреза воды

Береза № 213 срублена в 1953 г. в возрасте 70 лет, у подножья берегового склона на северо-восточном берегу Курбуликского мыса, в Чивыркуйском заливе Байкала. Местопроизрастание дерева расположено на высоте 2 м над уровнем озера и на расстоянии 8 м от уреза воды. Корни его подмыты и ствол наклонен до горизонтального положения.

На стволе выросли вертикальные ветви, возраст которых оказался равным 20 годам, т. е. наклон произошел в 1932—1933 гг. К этому же времени относится дата ВИГ воды, зафиксированного всеми водомерными постами и станциями на Байкале.

3. Дату повреждения можно установить также по количеству годичных колец, образовавшихся в здоровой части ствола после частичного разрушения ([4]) камбиального кольца. Для исследования взяты деревья, имеющие повреждение в нижней части ствола со стороны, обращенной к водоему. Расположение и характер повреждений (см. рис. 2) свидетельствуют о том, что последние возникли в результате механического воздействия гальки и другого пляжевого материала, выброшенного или перемещенного волнами при ВИГ воды, так как в период низких и средних уровней в озере волны и переносимый ими пляжевый материал не достигают места произрастания исследуемых деревьев.

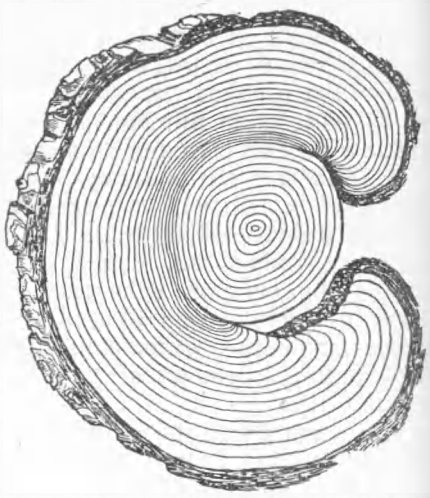


Рис. 2. Схема зарастания участка древесного ствола, поврежденного при ВИГ воды

Для иллюстрации приведем анализ хода роста сосны № 229. Дерево высотою 10,4 м, диаметром у корневой шейки 26,5 см, в возрасте 152 лет срублено на галечном береговом валу южного берега Б. Ушканьего острова в 13 м от уреза воды. Высота места его произрастания над урезом воды равна 1,52 м*. Анализ хода роста показывает, что дерево в течение

Таблица 1

Влияние гидрологического режима Байкала на прирост деревьев

№№ модельных деревьев	Порода	Район, где взято модельное дерево	Расстояние от уреза воды (м)	Высота над урезом воды (м)	Диаметр ствола у корневой шейки (см)	Возраст (лет)	Реакция деревьев на изменение гидрологического режима Байкала за период наблюдения над уровнем озера									Примерные даты появления исслед. деревьев на месте их произрастания (годы)	Даты изменения прироста деревьев за период до начала наблюдений над уровнем озера
							годы										
							1869—1870	1903	1907—1908	1910—1917	1923—1924	1929	1932—1933	1938	1946—1947		
							Максимальный уровень воды в см*										
							276	113	201—191	178—172	130—154	139	253—213	206	148—156		
							макс.**	мин.	выс.	средн.	низк.	низк.	макс.	выс.	низк.		
191	Лиственница	Б. Ушканий остров	19,0	2,25	—	118	Крень	—	—	—	—	—	—	—	—	1832—1835	—
256		Западн. берег мыса Котельниковского	18,6	2,58	23,4	110	Крень	—	—	—	—	—	Крень	—	—	1838—1843	—
229	Сосна	Б. Ушканий остров	13,0	1,52	26,5	152	Повреждение	—	—	—	—	—	Снижение прироста	—	—	1795—1800	—
255	Лиственница	Мыс Котельниковский	15,0	1,72	78,5	209	Снижение прироста	—	—	—	—	—	То же	—	—	1738—1744	Повреждение и крень в 1824 г.
261	»	Малое Море, мыс Зогдук . .	9,0	1,49	43,0	420	То же	—	—	—	—	—	» »	—	—	1525—1533	Повреждение в 1784—1785 гг.
238	»	Ушканий остров	12,0	1,51	26,5	62	—	—	Сниж. прироста	—	—	—	Повреждение	—	—	1890—1891	—
239	»	То же	25,0	1,47	50,0	206	Повреждение	—		—	—	—	Снижение прироста	—	—	1740—1747	Снижение прироста с 1777 по 1787 г.
213а	Береза	Чивыркуйский зал.	7,8	2,0	3,5	20	—	—	—	—	—	—	Образование вертикальной ветви	—	—	1933	—
252б	Кедр	Губа Хакусы	18,55	0,61	6,6	20	—	—	—	—	—	—	То же	—	—	1933	—
142а	Береза	Южн. берег Байкала	8,0	—	15,0	20	—	—	—	—	—	—	» »	—	—	1933	—
189а	Лиственница	Б. Ушканий остров	22,3	1,94	7,0	82	Образование вертикальной ветви	—	—	—	—	—	—	—	—	1870—1871	—
257	»	Мыс Котельниковский	21,0	2,53	34,0	220	Крень	—	—	—	—	—	Повышение прироста	—	—	1730—1733	Снижение прироста в 1780—1788 гг.
262	»	Малое Море, мыс Зогдук . .	10,2	—	42,0	485	Крень	—	—	—	—	—	То же	—	—	1460—1465	—
209	»	Чивыркуйский зал.	4,2	1,28	50,0	222	Снижение прироста	—	—	—	—	—	Снижение прироста	—	—	1725—1731	Крень с 1752 г. Снижение прироста в 1752—1762, 1785—1795 и в 1826—1831 гг.

* Уровни воды даны относительно нулевой отметки репера на станции „Байкал".

** Классификация уровней воды дана по 30-сантиметровым ступеням в соответствии с их влиянием на устойчивость берегов от размыва: 101—130 — минимальный; 131—160—низкий; 161—190 — средний; 191—220 — высокий; свыше 220 — максимальный.

жизни имело неравномерный прирост. В 69-летнем возрасте или в 1869 г., т. е. в период ВИГ воды, с южной стороны в нижней части ствола произошло повреждение стволового камбия.

4. Деревья, произрастающие на береговых валах или склонах за пределами активного воздействия волн, испытывают влияние ВИГ воды через подтопление их корневой системы грунтовыми водами высокого уровня. При этом наблюдается изменение интенсивности нарастания древесины.



Рис. 3. График изменения текущего прироста по радиусу лиственницы № 209. Высота местопроизрастания дерева 1,28 м и расстояние от уреза воды 4,2 м. Z_R — прирост по радиусу

У большинства исследованных хвойных деревьев происходило значительное снижение их прироста.

Из графика рис. 3 видно, что дерево в течение жизни имело неоднократное снижение прироста. Наиболее значительные из них были с 1785 по 1795 г., с 1826 по 1830 г., с 1863 по 1872 г. и с 1931 по 1936 г. Эти изменения совпадают с датами нарушений в приросте древесины у других деревьев, как то: повреждением стволового камбия, образованием креневой и тяговой древесины, появлением вертикальных ветвей на подмытых стволах деревьев (см. табл. 1), а также с известными датами ВИГ воды ([2], [3], [5]).

Основываясь на перечисленных отличительных признаках в изменении прироста деревьев, можно установить даты ВИГ воды любого континентального водоема за период, равный продолжительности жизни деревьев.

Наряду с определением дат ВИГ воды по этим же признакам в изменении прироста деревьев можно установить даты происхождения оползневых явлений, каменных обвалов, лесных пожаров, образования береговых валов водоемов и скорости переформирования их берегов, а также даты и масштабы наводнений в реках и других природных явлений.

Байкальская лимнологическая станция
Восточно-Сибирского филиала
Академии наук СССР

Поступило
12 II 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] Л. М. Перелыгин, Строение древесины, Изд. АН СССР, 1954. [2] Б. Дыбовский, В. Годлевский, Изв. Вост.-Сиб. отд. РГО, I, № 2—3 (1870). [3] А. П. Орлов, там же, I, № 1 (1870). [4] В. Ф. Раздорский, Анатомия растений, Изд. Сов. наука, 1949. [5] Г. В. Лопатин, ДАН, 94, № 6 (1954).

* Нивелировочную привязку местопроизрастания модельных деревьев с № 162 по № 262 производил Е. К. Гречищев.