

## **Открывая природные архивы: изменения анатомического строения годовичных колец выявляют природные события прошлого**

Гурская М.А.

*Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург*

Природные факторы, достигающие своих экстремальных значений, формируют неблагоприятные и опасные природные события. Одним из следствий современной динамики климата является изменение частоты, интенсивности, длительности и пространственного распределения неблагоприятных и опасных природных событий (IPCC, 2007; *Climate variations...*, 2007; IPCC SREX, 2012). Несмотря на их редкость, природные события, достигающие своих экстремальных величин, могут иметь непропорциональное экологическое и эволюционное значение для биоты.

Годичные кольца деревьев, произрастающих в суровых экологических условиях, являются источником информации об изменении условий произрастания. Наиболее распространенными подходами в дендрохронологии – науке о датировании изменений годовичных колец и последующей интерпретации результатов – являются исследование ширины и максимальной плотности годовичных колец, но эти параметры не дают информации о кратковременных природных событиях.

Когда факторы окружающей среды краткосрочно достигают своих экстремальных значений, регулярная нормальная структура годовичного кольца нарушается, а взамен формируются аномалии анатомической структуры годовичных колец. Изменения анатомической структуры слоев прироста у древесных растений под воздействием неблагоприятных и экстремальных событий позволяют выявить частоту повторяемости, интенсивность, пространственно-временное распространение этих событий. Наиболее распространенными аномальными клеточными структурами годовичных колец, рассматриваемыми здесь, являются морозобойные и светлые кольца, патологические смоляные ходы, раневая и кривая древесина, слои либриформа рассеянососудистых видов.

Частота формирования разных типов аномальных клеточных структур зависит от вида дерева и условий произрастания. Эколого-географические факторы, такие как континентальность климата, высотная поясность, а так же крупные из-

вержения вулканов оказывают существенное влияние на частоту формирования, выраженность и пространственно-временное распределение светлых и морозобойных колец. Формирование патологических смоляных ходов у видов хвойных, у которых в норме ходы отсутствуют, происходит в ответ на механические повреждения ствола, вызванные различными внешними факторами. Раневая древесина, формирующаяся в ответ на высокотемпературные повреждения ствола во время лесных пожаров, позволяет оценить частоту пожаров в прошлом. Кренивая древесина хвойных, произрастающих вдоль уреза воды термокарстовых озер в Западной Сибири, позволяет оценить скорость деградации многолетней мерзлоты и расширения термокарста. Слои либриформа в годичных кольцах тополя черного формируются в ответ на большие расходы воды (высокие весенние паводки).

Таким образом, аномальные клеточные структуры в годичных кольцах хвойных деревьев позволяют выявить неблагоприятные и опасные природные события с высоким временным разрешением в дополнение к данным, извлекаемым из других параметров годичных колец.

Полученные результаты расширяют понимание возможной реакции деревьев на неблагоприятные природные явления, выявляют частоту и интенсивность неблагоприятных природных событий в прошлом, включая оценку их связей с динамикой климата; повышают точность климатических моделей с разрешением больше сезона. Результаты работы могут быть востребованы лесными и гидрометеорологическими службами, историками, а также применены в политической, социальной и экономической сферах, так как они позволяют оценить влияние неблагоприятных природных событий на общество и экономику; способствуют пониманию долгосрочных последствий неблагоприятных природных событий и могут учитываться при формировании долгосрочных климатических доктрин.