

РЕКОНСТРУКЦИЯ АНОМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ СОБЫТИЙ НА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СТРУКТУРЫ ГОДИЧНЫХ СЛОЕВ ДРЕВЕСИНЫ

© 2012 С.Е. Кучеров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

Поступила 15.03.2012

В настоящей статье приведены результаты дендрохронологической реконструкции аномальных зимних морозов и поздних весенних заморозков за последние 245 лет на юго-восточной границе ареала дуба черешчатого.

Ключевые слова: хребет Шайтантау, дуб черешчатый, аномальный зимний мороз, поздние весенние заморозки.

На состояние и рост дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) оказывают влияние различные повреждающие воздействия, в том числе климатические аномалии. Аномальные погодные события оказывают влияние на процесс формирования годичных слоев дуба, отражаясь в специфической анатомической структуре слоев при воздействии того или иного фактора. В данной работе представлены результаты дендрохронологической реконструкции аномальных погодных явлений (зимних морозов и поздних весенних заморозков) на юго-восточной границе ареала дуба.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились на хребте Шайтантау (Дзяютюбе), расположенного на южной оконечности Южного Урала в междуречье рек Сакмары и Куруила. Здесь проходит восточная граница ксеромезофильных дубовых лесов лесостепной зоны Восточной Европы. Дубняки на хребте преимущественно занимают платообразные водоразделы и переходы лесной растительности к открытым пространствам в верхних поясах. Для этих лесов характерен богатый флористический состав, разреженность древостоя, сочетание в травостое лесных, луговых, опушечных и степных видов. При этом роль типичных неморальных видов невелика, хотя они обычны в соседствующих с этими дубняками липняках, занимающих лога и их склоны на более низких уровнях хребта. В дубняках в первом ярусе нередко встречается береза, особенно на нарушенных участках. Характерной особенностью этих лесов является наличие в подлеске степных кустарников – вишни степной, чилиги, шиповника коричневого, ракитника и др. [2].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами данного исследования были дубняки хребта Шайтантау. Реконструкция дат аномальных зимних морозов и поздних весенних заморозков

проводилась на основе выявленной ранее специфической анатомической структуры годичных слоев, сформировавшихся после воздействия этих повреждающих факторов [1,3-6]. Для определения влияния аномальных погодных событий на величину прироста были построены хронологии радиального прироста для совокупности из 308 деревьев, произрастающих в 23 пунктах, расположенных по всей протяженности хребта и для 34 наиболее старых деревьев протяженностью в 245 лет (с 1764 г.). Каждая хронология получена усреднением стандартизированных рядов радиального прироста деревьев. Стандартизация рядов прироста деревьев проводилась с помощью программы ARSTAN из пакета DPL [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Аномальные зимние морозы. При идентификации повреждения аномальным зимним морозом использовалось наличие в годичном слое нарушения структуры любого типа, характерного для зимнеморозного повреждения (наличие внутренней заболони, отсутствие сосудов ранней древесины в ее начале, мелкий размер сосудов в ранней древесине). Было установлено, что на хребте Шайтантау аномальные зимние морозы, отразившиеся в особенностях структуры годичных слоев дуба, имели место в 1818, 1828, 1942, 1969 и 1977 гг. Аномальные морозы в последние три года в этом ряду имеют инструментальное подтверждение по данным ближайших метеостанций Зилаир и Акъяр. Доля годичных слоев, имеющих нарушения структуры от общего количества слоев, сформировавшихся у деревьев в год после аномального зимнего мороза, незначительна: в 1818, 1828, 1942, 1969, 1977 гг., соответственно, 18, 23, 7, 1 и 2 %. Уменьшение доли слоев с зимнеморозными повреждениями с увеличением возраста деревьев, очевидно, связано с увеличением теплоизолирующего эффекта утолщающейся с возрастом коры.

Отразившись на анатомическом строении годичных слоев, аномальные морозы 1828, 1942 и 1969 гг. не вызвали уменьшения величины прирос-

Кучеров Сергей Евгеньевич, к.б.н., с.н.с. лаборатории дендрологии и дендрологии и лесной селекции, e-mail: skucherov@mail.ru

та. Индексы прироста в эти годы имеют значения даже выше среднего (табл. 1). После аномальных морозов зим 1817/1818 и 1976/1977 гг. в 1818 и 1977 гг. прирост дуба был ниже среднего только на 15-20 %. Этот результат свидетельствует о том, что, по крайней мере, в последние 200 лет на хреб-

те Шайтантау, т. е. на юго-восточном пределе произрастания дуба, зимние морозы не вызвали заметного уменьшения прироста дуба, в отличие от более северных районов Южного Урала и Предуралья [4,5].

Таблица 1. Индексы радиального прироста дуба, сформировавшиеся летом после аномальных морозов, предшествующей зимы.

Год после аномально морозной зимы	Индексы прироста хронологии по 34 наиболее старым деревьям	Индексы прироста хронологии по 308 деревьям
1818	0,81	0,81
1828	1,41	1,41
1942	1,23	1,37
1969	1,24	1,22
1977	0,85	0,88

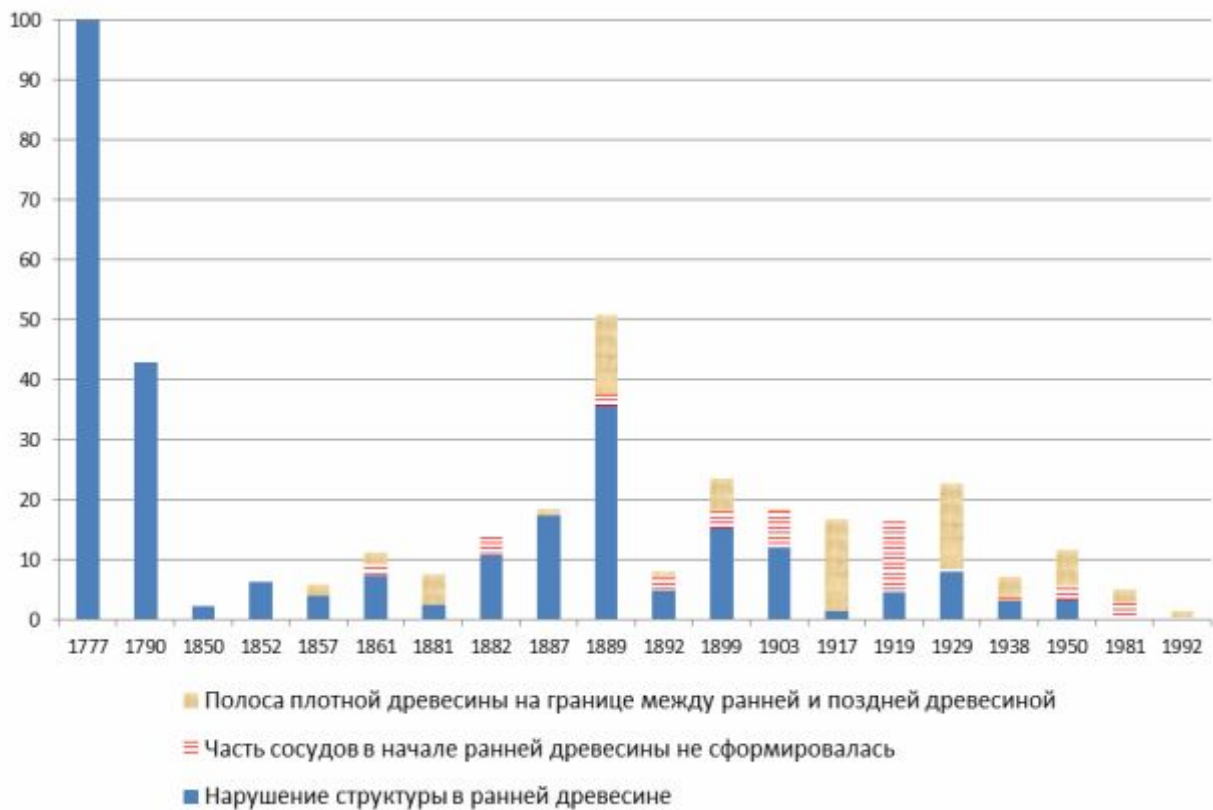


Рис. Количество различных типов особенностей в анатомической структуре годичных слоев дуба при воздействии поздних весенних заморозков (% от общего количества проанализированных слоев в данный год).

Поздние весенние заморозки. Реконструирована следующая последовательность годов, в которые в годичных слоях дуба имеются особенности анатомической структуры, характерные при воздействии поздних весенних заморозков: 1777, 1790, 1850, 1852, 1861, 1881, 1882, 1887, 1889, 1892, 1899, 1903, 1917, 1919, 1929, 1938, 1950, 1981, 1992, 2002. В данной реконструкции даты поздних весенних заморозков 1938 и 2002 гг. соответствуют прямым наблюдениям повреждения листьев дуба заморозками С.В. Кирикова (1938 г.) и С.Е. Кучерова (2002 г.). Количество слоев с нарушениями структуры в ранней древесине (деформированные клетки) для того или иного года включало все нарушения этого

типа: нарушение в первом ряду сосудов, нарушение в первом и перед вторым рядами сосудов, нарушение между первым и вторым рядом сосудов, нарушение после второго ряда сосудов и сочетание этих типов. При этом наиболее частым в районе исследования является нарушение структуры между первым и вторым рядами сосудов. Большое значение доли слоев с нарушениями структуры в ранней древесине в 1777 и 1790 гг. связано с тем, что слой 1777 г. имеется только у 3, а слой 1790 г. у 8 наиболее старых деревьев. Поэтому объективное отражение доли деревьев с заморозковыми «метками» в годичных слоях в данной реконструкции начинается только с 1850 г. (45 деревьев имеют слой

Таблица 2. Индексы радиального прироста дуба в годы поздних весенних заморозков, вызвавших образование специфической структуры годичных слоев дуба (жирным шрифтом выделены годы, в которые дуб повреждался непарным шелкопрядом).

Год заморозка	Индексы прироста хронологии по 34 наиболее старым деревьям	Индексы прироста хронологии по 308 деревьям
1777	0,80	0,80
1790	0,88	0,88
1850	0,79	0,79
1852	1,43	1,37
1857	0,59	0,58
1861	1,04	1,02
1881	0,98	1,07
1882	0,97	0,95
1887	0,98	0,96
1889	0,88	0,89
1892	0,84	0,89
1899	0,63	0,56
1903	0,97	0,86
1917	0,51	0,51
1919	1,28	1,36
1929	0,79	0,78
1938	0,91	0,82
1950	0,81	0,88
1981	0,65	0,66
1992	0,98	0,95
2002	0,78	0,74

1850 года) (рис.). Как видно из реконструкции, на хребте Шайтантау поздние весенние заморозки, совпадающие по времени со стадией молодых листьев у дуба, являются частым явлением.

Особенно частыми такие заморозки были во второй половине 19-го столетия. Доля слоев с заморозковыми повреждениями (исключая 1777 и 1790 гг.) лежит в интервале от 1 (1992 г.) до 51 (1889 г.) %. Из диаграммы (рис.) видно, что с возрастом уменьшается доля «заморозковых» меток первого типа (деформированные клетки в ранней древесине) и увеличивается доля меток второго и третьего типа (значительное количество нераскрывшихся сосудов в ранней древесине и полоса плотной древесины на границе ранней и поздней древесины). Это связано с увеличением теплоизолирующего эффекта утолщающейся с возрастом коры, которая предохраняет клетки камбия от повреждения заморозком.

Индексы прироста дуба в годы повреждения листьев поздними весенними заморозками, как правило, имеют значения близкие к среднему (=1,0) (табл. 2). В 1899, 1917, 1981 и 2002 гг. индексы прироста имеют низкие значения, что связано с повреждением в 1899, 1917 и 2002 гг. листьев также непарным шелкопрядом. Только в 1981 году повреждение листьев заморозком вызвало значительное (на 35 %) уменьшение радиального прироста. Среднее значение индексов радиального прироста дуба по всем реконструированным годам заморозков (исключая годы, в которые имели место повреждения и непарным шелкопрядом) составило 0,94. Сравнение хронологии по 34 наиболее старым деревьям с хронологией по 308 деревьям не выяви-

ло различия влияния возраста деревьев на величину прироста в годы поздних весенних заморозков для большинства лет (табл. 2). Только в 1903 у более старых деревьев прирост после повреждения заморозком был больше (на уровне значимости 0,05), чем в среднем у совокупности всех деревьев.

Выводы. Установлено, что на юго-восточной границе ареала дуба черешчатого аномальные погодные события (поздние весенние заморозки, экстремальные зимние морозы) за последние 245 лет не оказывали сильного влияния на величину радиального прироста дуба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Болычевцев В.Г.* Дендроклиматическое исследование фауны дуба в Лесной опытной даче// Докл. ТСХА.1967. № 124. С. 297-303.
2. Дубравная лесостепь на хребте Шайтан-тау и вопросы её охраны/ *Е.В. Кучеров* [и др.]; отв. ред. Б.М. Миркин; УНЦ РАН, Ин-т биологии. – Уфа, 1994. 186 с.
3. *Кучеров С.Е.* Влияние массовых размножений листогрызущих насекомых и климатических факторов на радиальный прирост древесных растений: Автореф. дис. канд. биол. наук. Свердловск, 1988. 24 с.
4. *Кучеров С.Е.* Зависимость прироста дуба от климатических условий на восточной границе его ареала // Регион и география: тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 1995. Ч. 4. С. 80-81.
5. *Кучеров С.Е.* Характеристика радиального прироста дуба в лесных насаждениях г. Уфы// Дендрозкология: техногенез и проблемы лесовосстановления. Уфа: Гилем, 1996. С. 65-79.
6. *Хасанов Б.Ф.* Структура древесины дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) как показатель аномальных климатических явлений (на примере средней полосы Европейской части России): Автореф. дис. канд. биол. наук. Москва, 2008. 24 с.

7. Holmes, R.L. Users manual. Laboratory of tree ring research, Tucson: Univ. of Arizona Press, 1994. 53 p.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 98-04-49539), Программы ЭНТАС АН РБ «Состояние, устойчивость и продуктивность биологических систем РБ», (проект «Изуче-

ние растительности лесов хребта Шайтан-тау в связи с усыханием дуба») и Программы Отделения биологических наук АН РБ «Инновационные технологии в сельском хозяйстве, биологии и медицине», (проект «Реконструкция воздействия климатических аномалий на дубяки южной части РБ»).

RECONSTRUCTION OF ABNORMAL WEATHER EVENTS ON SOUTHEAST BORDER OF THE AREA OF COMMON OAK ON THE BASIS OF THE ANALYSIS OF TREE-RINGS STRUCTURE

© 2012 S.E. Kucherov

Botanical Garden-Institute of Ufa Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, Ufa, Russia

In this article results of dendrochronological reconstruction of abnormal winter frosts and late spring frosts for last 245 years on southeast border of an area of a common oak are present.

Key words: Ridge the Shaitan-tau, oak, abnormal winter frosts, late spring frosts.