

## ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ФИТОИНДИКАЦИЯ

УДК 630.561.1.24

В.В. Баринов  
Г.Т. Омурова  
В.С. Мыглан

V.V. Barinov  
G.T. Omurova  
V.S. Mygлан

### ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОМ АЛТАЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 1500 ЛЕТ ПО ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

### EXTREME CLIMATIC EVIDENCE IN THE CENTRAL ALTAI FOR THE LAST 1 500 YEARS BY DENDROCHRONOLOGICAL

На основе микроскопического анализа встречаемости аномальных образований в древесине *Larix sibirica* Ledeb. выполнена реконструкция экстремальных явлений климата за последние 1500 лет.

Одним из мощных факторов, влияющих на устойчивость и функционирование различных уровней организации жизни, являются катастрофические климатические экстремумы, приводящие иногда к существенным изменениям биоты экосистем (IPCC 2007). Знание частоты повторяемости и интенсивности различных экстремальных климатических явлений в прошлом необходимо для точной оценки изменений климата и их влияния на организмы и экосистемы в настоящем, а также для успешного прогноза климатических изменений. Использование такого косвенного индикатора как ширина годичного кольца деревьев, позволяет получать количественные реконструкции летней температуры в прошлом (Fritts, 1976; Cook, 2008; Ваганов, Шиятов, Мазепа, 1996). В тоже время, детальное изучение нарушений анатомической структуры годичного кольца и ее изменений позволяет выполнить качественный анализ, т.е. выделить годы, в которые отмечались погодные и климатические экстремумы в течение периода вегетации. (Горланова, 2009).

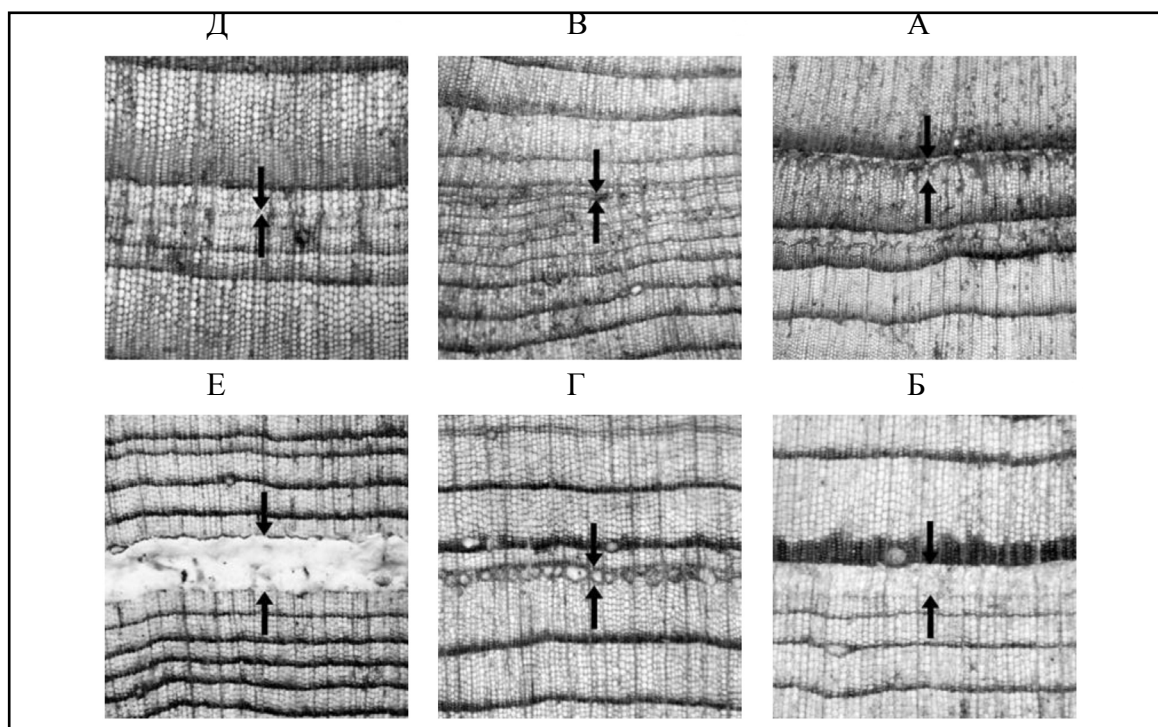


Рис. 1. Типы анатомических нарушений структуры годичных колец; А – морозобойное кольцо (образец 27, 2008 г.); Б – светлое кольцо (образец 33, 2007 г.); В – выпадающее кольцо (образец 65, 2008 г.); Г – смоляные ходы (образец 43, 2008 г.); Д – флюктуация древесины (образец 15, 2007 г.); Е – разлом (образец 43, 2008 г.)

Материалом для выполнения реконструкции послужила древесина живых деревьев и остатков стволов лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) с верхней границы леса (2300 м над ур. м.) из долины р. Джело. В результате микроскопического анализа древесины образцов были выявлены следующие типы патологических структур: морозобойные кольца, светлые кольца, выпадающие кольца, ложные кольца (флюктуация поздней древесины), патологические смоляные ходы, разломы. Анализ их распределения позволил выполнить с погодичным разрешением реконструкцию аномалий древесины за последние 1500 лет (рис. 1). При проведении графического анализа распределения этих аномалий и выпавших колец, на общем фоне выделяются 536, 586, 591, 627, 803, 905, 935, 1222, 1243, 1245, 1256, 1370, 1399, 1662, 1699, 1700, 1751, 1783, 1812, 1813, 1875, 1942 гг. В двух случаях наблюдается высокая плотность аномалий на с 1220–1260 гг. и 1300–1420 гг., что свидетельствует о неблагоприятных условиях в данные периоды для произрастания деревьев. Результаты исследования дополняют реконструкцию изменчивости температуры воздуха июня-июля за последние 1500 лет, полученную для Центрального Алтая (Мыглан, 2012) и хорошо согласуются с данными, полученными на сходном материале для территории Западной Сибири и Северной Европы (Хантемиров 2011, Budner 2003).

Сопоставление исторических данных (Мыглан, 2000) и дат распределения патологических структур годовичных колец (1646, 1647, 1662, 1699, 1700, 1736, 1751, 1775, 1778, 1783, 1812, 1813, 1814, 1875, 1900, 1942 гг.) показало их совпадение. Из исторических свидетельств известно, что на эти годы приходятся сильные холода, заморозки и неурожай. Сопоставление полученных нами дат с данными по извержениям вулканов с индексом VEI от 4 и выше, за период с 1600 по 2000 гг., показало совпадение вулканических извержений с датами 14-ти экстремальных событий из 16-ти зафиксированных в аномалиях. Таким образом, причиной выявленных экстремальных похолоданий, вероятно, являются крупные вулканические извержения.

Изучение повреждений годовичных колец открывает широкую перспективу для создания общей реконструкции климатических экстремумов для территории Центрального и Юго-Восточного Алтая.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 12–06–33040 и 3–05–98061.

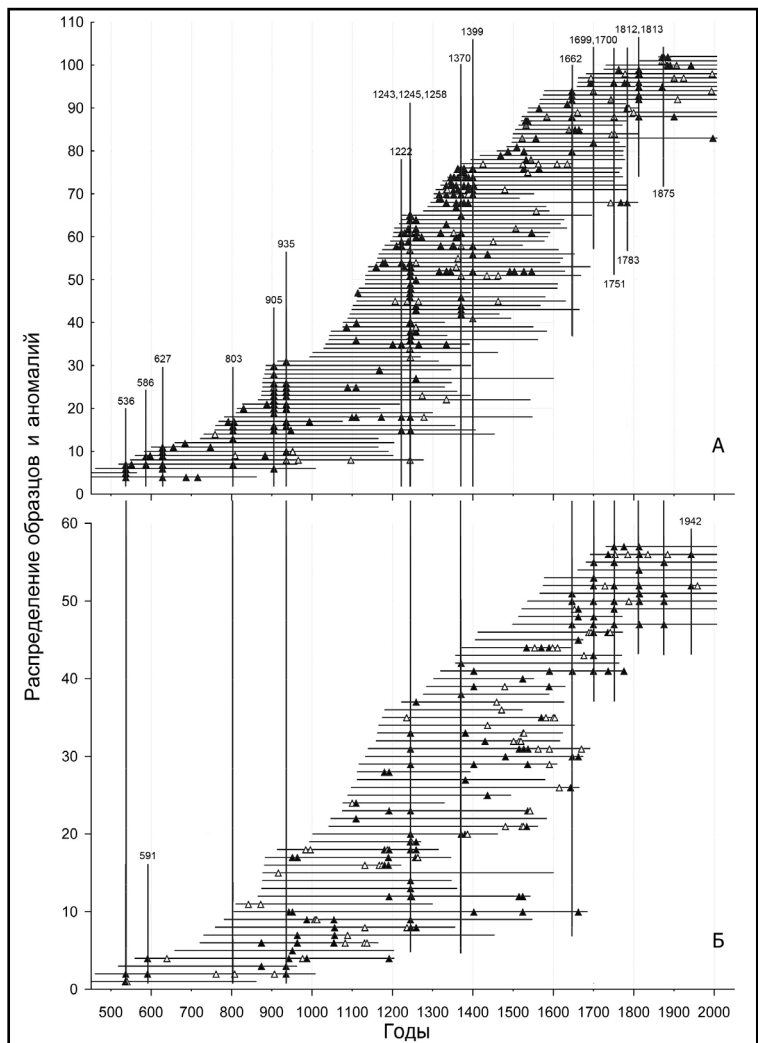


Рис. 2. Хронология патологических структур за 1500 лет. В виде горизонтальных линий на рисунке изображены образцы древесины расположенные согласно их возрасту. Треугольными метками отмечены даты классифицированных патологий структуры годовичных колец. Линиями отмечены даты наиболее сильных экстремальных событий: А) распределение аномалий; Б) распределение выпавших колец.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазена В.С.** Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. – 246 с.
- Горланова Л. А.** Дендроклиматический анализ можжевельника сибирского (*Juniperus sibirica* Burgsd.) на Полярном Урале. – Екатеринбург: Б. и., 2009. – 117 с.
- Мыглан В.С., Жарникова О.А., Малышева Н.В., Герасимова О.В., Ваганов Е.А., Сидорова О.В.** Построение древесно-кольцевой хронологии и реконструкция летней температуры воздуха юга Алтая за последние 1500 лет // Ге-

ография и природные ресурсы, 2012. – № 3. – С. 22–30.

**Мыглан В.С.** Климат и социум Сибири в малый ледниковый период. – Красноярск: Изд-во СФУ, 2010. – 230 с.

**Хантемиров Р.М., Горланова Л.А., Сурков А.Ю., Шиятов С.Г.** Экстремальные климатические события на Ямале за последние 4100 лет по дендрохронологическим данным // Известия РАН. Серия географическая, 2011. – № 2. – С. 89–102.

**Budner D., Cole-Dai J.** The number and magnitude of explosive volcanic eruptions between 904 and 1865 A.D.: Quantitative evidence from a new South Pole ice core. // *Volcanism and the Earth's Atmosphere*, 2003. – Pp. 165–176.

IPCC 2007 Climate Change 2007. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 996 p.

**Cook E.R., Krusic P.J.** A Tree-Ring Standardization Program Based on Detrending and Autoregressive Time Series Modeling, with Interactive Graphics (ARSTAN). – 2008. <http://www.ideo.columbia.edu/res/fac/trl/public/publicSoftware.html>.

**Fritts H.** Tree ring and climate. – New York: Academic Press, 1976. – 576 p.

#### SUMMARY

On the basis of the microscopic analysis of occurrence of anomalous formations the *Larix sibirica* Ledeb. performed the reconstruction of the extreme phenomena of climate the Central Altai the last 1500 years.