



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТУВИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ТувГУ)

Ленина ул., д. 36, г. Кызыл, Республика Тыва, 667000

Тел. (39422) 2-19-69/ Факс(39422)3-03-78

E-mail: tgu@tuvsu.ru

www.-сервер: www.tuvsu.ru

ОКПО 40862125, ОГРН 1021700508719

ИНН/КПП 1701010778/170101001



Утверждаю

Ректор ТувГУ

д-р филос. наук Хомушку О.М.

18.01.2019 г.

От 23.01.2019 № 143
На _____ от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Баринова Валентина Викторовича
«Экстремальные климатические события в Алтае-Саянском регионе
за последние 1500 лет по дендрохронологическим данным», представленную
на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – Экология (биология) (биологические науки)

Актуальность для науки и практики

Диссертационное исследование В.В. Баринова направленно на изучение аномалий анатомии годичных колец (морозобойных колец, флюктуаций структуры древесины, светлых колец, выпавших колец) древесины лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.) с целью восстановления хронологии экстремальных климатических событий на верхней границе леса в Алтае-Саянской горной стране в прошлом. Для достижения поставленной цели автор использует комплекс методов: дендрохронологический, ксилотомический, сравнительно-исторический, статистический. Применение междисциплинарного подхода дает возможность выполнить погодичную реконструкцию экстремальных климатических событий и на основе сопоставления с историческими данными оценить степень воздействия окружающей среды (климатических изменений) на хозяйствственные и социальные процессы в регионе.

Проблема, затрагиваемая в работе, касается глобальных изменений окружающей среды, фиксации и оценки последствий происходящих климатических изменений в ближайшем будущем (Харук и др., 2008; Sidorova et al., 2012; D'Arrigo et al., 2001; Kirdyanov et al., 2012; Zhang et al., 2014; Барцев и др., 2016 и др.). Происходящие изменения ведут к трансформации природой среды на всех уровнях. Таким образом, чрезвычайно важно проследить реакцию лесных экосистем (древесной растительности)

на глобальные и региональные изменения климата. В значительной степени для решения этой задачи необходима информация о происходивших в прошлом климатических колебаниях с высоким временным разрешением, однако длительность инструментальных наблюдений, как правило, не превышает полстолетия. Актуальность представленного исследования кратко и доказательно сформулирована во введении и связана с получением косвенной информации об изменениях параметров природной среды за длительные интервалы времени с высоким разрешением (год, сезон).

Хронологические рамки охватывают период – полтора последних тысячелетия. Обоснование выбора района исследования представляется убедительным и связано с достижением главной цели исследования – построение хронологии экстремальных климатических событий в Алтае-Саянском регионе за последние 1500 лет на основе анализа распределения аномалий структуры годичных колец.

Работа опирается на обширный корпус материалов – 367 кернов с живых деревьев и 807 образцов палеодревесины собранных с 13 пробных участков в Алтае-Саянской горной стране.

Диссертационная работа В.В. Баринова, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. В первой главе диссертации приводится обзор исследований нарушений анатомии годичных колец, во второй – описаны материалы и методы, использованные в работе, в третьей главе – изложены результаты анализа распределения нарушений анатомии годичных колец в произрастающих деревьях лиственницы сибирской по сети древесно-кольцевых хронологий на верхней границе леса в Алтае-Саянском регионе, в четвертой главе – выполнена реконструкция экстремальных климатических событий за последние 1500 лет и проведено сопоставление с историческими источниками и данными мощных стратосферных извержений вулканов, выполнен анализ длительных изменений климата в Алтае-Саянском регионе.

В работе обобщены результаты многолетних исследований по анализу распределения анатомических нарушений годичных колец лиственницы сибирской по сети древесно-кольцевых хронологий позволившие провести реконструкцию экстремальных климатических событий и оценить их влияние на исследуемый регион за длительное время, несомненно, является актуальной. Представленные в диссертации результаты по реконструкции экстремальных климатических событий могут быть использованы для оценки тенденций в изменении климатических условий в Алтае-Саянском регионе. Результаты исследований представляют важность для реконструкции хозяйственной деятельности и социальных процессов в прошлом, а также прогнозирования и оценки рисков для сельского хозяйства в регионе.

Новизна основных научных результатов и их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором:

1. На основе анализа распределения аномалий клеточной структуры годичных колец (морозобойных, светлых колец, флюктуаций плотности древесины и выпавших колец) в образцах древесины лиственницы сибирской, выделены даты экстремальных климатических событий на верхней границе леса в Алтае-Саянском регионе за последние полторы тысячи лет.

2. Исследование показало, что выпавшие и морозобойные кольца составляют 56 % и 36 % соответственно от общего числа зафиксированных аномалий структуры годичных колец; это позволяет сделать вывод, что они являются основными индикаторами экстремальных климатических событий на верхней границе леса. Показано, что выпадающие и морозобойные кольца совпадают по времени образования не только между собой, но и со светлыми кольцами и флюктуациями плотности древесины, что свидетельствует о единой природе их происхождения, связанной с

действием общего климатического фактора.

3. Проведенный анализ данных, полученных по произрастающим деревьям лиственницы сибирской в Алтайской области (7 участков) и Тывинской области (6 участков), показал сходство в распределении аномалий структуры годичных колец относительно возраста деревьев, тесную связь изменчивости прироста в пределах широтного трансекта и синхронность в датах образования экстремальных климатических событий. В этом случае полученные результаты свидетельствуют об однородности реакции лиственницы сибирской на внешние климатические проявления в Алтае-Саянской горной стране. Это позволило используя материалы с 4-х длительных хронологий Ak-ha, Jelo, Mongun и Kungur построить общую хронологию экстремальных климатических событий в Алтае-Саянском регионе за последние 1500 лет, которая содержит 58 экстремальных климатических событий. Из них: 19 ранжированы как сильные (536–537, 627, 803, 935, 942, 1258–1259, 1272, 1291, 1319, 1371, 1381, 1481, 1524, 1536, 1546, 1589, 1736, 1783–1785, 1884 гг.); 39 – как средние (806, 825, 870, 951, 1021, 1054, 1059, 1088, 1109, 1124, 1136, 1172, 1180, 1187, 1190–1191, 1201, 1205, 1239, 1244–1245, 1333, 1367, 1399, 1411, 1434, 1450, 1479, 1495, 1501, 1513, 1515, 1532–1533, 1556, 1562, 1601, 1647, 1662, 1699–1700, 1788–1789, 1812–1814 гг.).

4. Сопоставление экстремальных климатических событий по 13 участкам, с данными по четырем тысячелетним хронологиям (Ak-ha, Jelo, Mongun, Kungur) за общий период с 1750 по 2007 гг. показало, что при увеличении числа участков, привлекаемых для ранжирования (по территориальному охвату), снижается количество выявляемых средних и сильных экстремальных событий (например, у сильных событий снижается процент территориального охвата и они становятся средними). Полученные результаты наглядно продемонстрировали, что точность выявления экстремальных событий (в первую очередь регионального масштаба) повышается с увеличением числа участков. По этой причине для определения региональных событий и последующего их сопоставления с данными других источников палеоклиматической информации для Северного полушария необходимо опираться только на сильные экстремальные события (охватившие 2/3 и более территории региона).

5. Верификация 19 сильных (536–537, 627, 803, 935, 942, 1258–1259, 1272, 1291, 1319, 1371, 1381, 1481, 1524, 1536, 1546, 1589, 1736, 1783–1785, 1884 гг.) экстремальных климатических событий в Алтае-Саянском регионе с данными об экстремальных событиях по Северному полушарию показала, что половина выделенных экстремальных климатических событий для Алтае-Саянской горной страны прослеживается за ее пределами. Общими для Алтае-Саянского региона, полуострова Ямал (Хантемиров и др., 2011) и Западной части Северной Америки (Salzer et al., 2007) стали три события, пришедшие на 536–537, 1258–1259 и 1884 гг.

6. Сравнительный анализ экстремальных климатических событий с данными реконструкции средней температуры воздуха летних месяцев (июнь–август) в Алтае-Саянском регионе «методом наложенных эпох» показал, что в годы всех экстремальных климатических событий происходит падение летней температуры. При этом, чем сильнее экстремальное событие территориально охватило участки, тем в большей мере выражено снижение температуры.

7. Сопоставление с данными о стратосферных извержениях вулканов (выбросы которых достигли стратосферы) показало, что 58 % сильных экстремальных климатических событий в Алтае-Саянском регионе согласуется с данными об извержениях вулканов с индексом VEI от 4 до 7. Ярким примером последствий вулканических извержений, повлекших за собой катастрофические последствия для населения по всему Северному полушарию, являются экстремальные события 536–537, 627, 1258–1259, 1783–1785, 1884 гг. Верификация сильных экстремальных

климатических событий с данными исторических источников подтвердила, что на даты этих событий приходится сообщения о заморозках, неурожаях, голоде и т.п. из земледельческих регионов. В этом случае можно утверждать, что сильные климатические экстремумы, прослеживающиеся на верхней границе леса в Алтае-Саянском регионе, оказали существенное воздействие не только на функционирование горных экосистем, но и на хозяйственную деятельность населения в равнинной части Алтае-Саянского региона и сопредельных территорий.

8. Проведенный в работе анализ частоты возникновения аномалий в структуре годичных колец за 25-летние периоды позволил очертить временные границы «современного потепления», «малого ледникового периода», «средневекового оптимума» и «позднеантропического малого ледникового периода» в Алтае-Саянской горной стране. Полученные результаты хорошо согласуются и уточняют границы вековых климатических изменений, выделенных при анализе изменчивости летних температур воздуха (июнь-август) в исследуемом регионе.

Таким образом, построенная 1500-летняя хронология экстремальных событий для территории Алтае-Саянской горной страны несет информацию о неблагоприятных климатических аномалиях в прошлом и имеет существенное значение для изучения палеоклимата и истории хозяйственной деятельности населения в регионе. Выполненная работа по анализу частоты возникновения событий и их территориального охвата открывает перспективу прогнозирования климатических событий и их последствий в будущем. При условии пополнения коллекций палеодревесины возможно построение 3000-летней хронологии экстремальных климатических событий для Алтае-Саянского региона.

Результаты и выводы диссертационной работы В.В. Баринова вносят большой вклад в развитие фундаментальной науки, в частности, экологии, палеоэкологии, дендрохронологии, климатологии. Соискателем предложены оригинальные подходы для реконструкции экстремальных климатических событий путем анализа распределения нарушений анатомической структуры древесины по сети древесно-кольцевых хронологий.

Практическое значение результатов работы определяется тем, что они могут стать важной частью в оценочных докладах об изменениях климата и их влиянии на природные системы, на региональном и глобальном уровнях.

Стоит отметить, что результаты представленной диссертационной работы опубликованы в 10 научных публикациях международного уровня. Это количественно и качественно превосходит средний уровень публикации результатов диссертационных исследований на соискание ученой степени кандидата наук. Это свидетельствует о большом вкладе диссертанта в укрепление международного авторитета российской науки и подтверждает высокий уровень проведенных исследований.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Все представленные в диссертации результаты исследования являются пионерными работами в области дендроэкологии и дендроклиматологии в Алтае-Саянском регионе и расширяют возможности использования древесно-кольцевого анализа для реконструкции природных условий и процессов, и могут быть использованы в междисциплинарных исследованиях. Выполненная автором, на основе анализа распределения анатомических нарушений структуры годичных колец лиственницы сибирской, 1500-летняя реконструкция экстремальных климатических событий, затрагивает сложные и многоплановые вопросы важные для биологии, экологии, географии, палеоклиматологии и других научных дисциплин. Очевидно, что продолжение работы в этой области имеет важно для науки в целом.

Замечания

По диссертационному исследованию В.В. Баринова имеется ряд замечаний:

1. В диссертационной работе не было обнаружено каких-либо существенных недостатков. Можно сделать лишь несколько технических и формальных замечаний.
2. Как недостаток отмечаем, грамматические ошибки в географических названиях местности в Республике Тыва, стр. 6 Тывинской (Тывинской), стр. 22 горный массив Менгулек (Монгулек), стр. 23 Меджегайскую (Межегайскую), стр.24 г. Хайракан (Хайыракан).
3. Для верификации дат региональных экстремальных событий используются исторические свидетельства 18-19 веков для сопредельных с Алтае-Саянским регионом территорий. Было бы интересно сделать анализ с современными данными по урожайности сельскохозяйственных культур на Алтае и в Туве.
4. В тексте имеются опечатки, но указанные незначительные погрешности не умаляют общего высокого уровня работы.

Заключение

Диссертационная работа Баринова Валентина Викторовича «Экстремальные климатические события в Алтае-Саянском регионе за последние 1500 лет по дендрохронологическим данным», является завершенной научно-исследовательской работой, научные результаты которой имеют существенное значение для экологии, палеоэкологии, дендрохронологии, климатологии, лесоведения. Диссертация выполнена с соблюдением установленных правил и стандартов, предъявляемых к диссертациям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - Экология (биология) (биологические науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на совместном заседании кафедры биологии и экологии и лаборатории «Дендроэкологии и археологии» ФГБОУ ВО "Тувинский государственный университет".

" 15" января 2019 г., протокол №. 5

Председатель семинара,
Заведующая кафедрой
«Биологии и экологии»,
кандидат биологических наук



Назын Чечекмаа Дембировна