

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экологии

растений и животных УрО РАН

М.Г. Головатин



10 февраля 2024

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу

БЕЛОКОПЫТОВОЙ Лилианы Владимировны

«Трахеидограммы как инструмент анализа влияния внутренних и внешних факторов на формирование анатомической структуры годичных колец хвойных деревьев»

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 "Экология".

Актуальность работы:

В последние годы количественная анатомия древесины (размеры клеток и их элементов) становится новым и перспективным подходом для решения задач, связанных с детальным анализом природных событий, происходящих в период активного формирования годичного кольца. В фокусе исследований количественной анатомии древесины находится расшифровка механизмов взаимодействия внутренних и внешних факторов в процессе формирования ксилемы.

Гистометрические параметры (размеры клеток и их элементов) ранней древесины обуславливают гидравлическую архитектуру растения, отражающую адаптацию древесных растений к изменениям климата в засушливых экосистемах. Размеры клеток и их элементов в поздней древесине являются показателями механической прочности ксилемы и аккумуляции углерода.

Однако формирование ксилемы происходит не только под прямым влиянием факторов окружающей среды (климатических, эдафических факторов), но также связано с внутренними факторами, такими как генотип, габитус растения, наличие питательных веществ в запасяющих тканях. Оценка вклада внешних и внутренних факторов в формировании годичных колец хвойных деревьев необходима для понимания процессов ксилогенеза.

Таким образом, актуальность работы Белокопытовой Л.В. очевидна.

Цель исследования: по длительным временным рядам анатомических параметров годичных колец оценить вклад внутренних и внешних факторов в формирование годичных колец хвойных

Научная новизна работы. Трахеидограмма - количественное представление изменчивости анатомических параметров клеток, вдоль радиального ряда трахеид, отражающее внутрисезонную последовательность их формирования - новый инструмент для исследования закономерностей формирования годичных колец. В работе апробировано несколько новых подходов для оценки анатомической структуры древесины на основе трахеидограмм. Эти подходы позволили оценить влияние внутренних и внешних факторов на характеристики трахеидограмм, выявить интервалы вегетационного сезона, в течение которых проявляется значимое влияние ведущих климатических факторов на анатомическую структуру годичного кольца.

Теоретическая значимость. Работа пополняет существующий пробел в фундаментальных знаниях об относительном вкладе внутренних и внешних факторов в формирование элементов древесины хвойных с использованием метода трахеидограмм. Показано, что колебания внешних условий влияют на скорость продукции клеток кольца и на толщину клеточной стенки в трахеидах поздней древесины. Внешние условия вносят меньший вклад в изменчивость радиальных размеров трахеид, особенно в ранней древесине. Диссертационная работа хорошо демонстрирует перспективность метода трахеидограмм для исследования закономерностей формирования годичных колец.

Рекомендации по практическому использованию выводов и результатов диссертации. Одним из практически значимых результатов работы является возможность скорректировать оценки депонирования углерода высокогорными лесами даже в случае локального и регионального потепления климата. Эти новые знания не возможно получить другими методами, принятыми в лесном хозяйстве, например, таксационными или дистанционными.

Результаты диссертационной работы можно использовать в курсах по экологии и учению о биосфере, лесоведению и рациональному природопользованию.

Понимание динамики анатомических параметров годичного кольца под влиянием внутренних и внешних факторов перспективно для областей науки, рассматривающих историю изменений природных систем для уточнения выполненных реконструкций.

Личный вклад автора.

Определение целей и задач работы, сбор материала, его обработка и интерпретация полученных результатов выполнены автором самостоятельно. Лиана Владимировна принимала непосредственное участие в измерении радиального прироста и анатомических параметров древесины, датировке, систематизации и математического анализа данных.

Публикации. По материалам диссертации соискатель опубликовала 20 работ, в том числе 6 статей в рецензируемых журналах, индексируемых в базах

Web of Science, Scopus и рекомендуемых ВАК России для опубликования научных результатов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, основных выводов и списка литературы, изложена на 157 страницах и иллюстрирована 13 таблицами и 32 рисунками. Список литературы включает 309 наименований, в том числе 259 на иностранных языках.

Работа хорошо оформлена, отредактирована и написана ясным языком.

Первая глава диссертации «Анатомия годичных колец как отражение сезонной динамики роста древесных растений» посвящена краткому обзору литературы, где показаны современные преимущества использования годичных колец в дендрозкологических исследованиях, строение годичных колец и функции основных элементов древесины, описаны основные этапы ксилогенеза. Выделено два основных подхода к анализу влияния внутренних и внешних факторов на дифференцировку ксилемы хвойных: (1) кинетика сезонного роста и (2) взаимосвязи между длительными временными рядами основных анатомических параметров. Объясняется суть метода трахеидограмм, ставятся цели и задачи исследования.

В главе 2 приводится описание района исследования, методов и подходов объем собранного материала. Подробно описана методика подготовки образцов древесины и построения трахеидограмм.

В главе 3 рассматриваются внутренние и внешние факторы, влияющие на формирование анатомической структуры годичных колец сосны вдоль высотного трансекта (температурный фактор) и в лесостепной (влажностный фактор).

Вклад внутренних и внешних факторов в формирование годичных колец трех видов хвойных вблизи верхней границы леса рассматривается в главе 4.

Глава 5 посвящена влиянию антропогенно обусловленного потепления на аккумуляцию углерода в стенках трахеид на примере ели сибирской вдоль высотного трансекта.

Выводы по проделанной работе соответствуют излагаемому материалу.

Замечания:

1. Не совсем понятна разница между терминами «анатомические параметры» и «гистометрические параметры». Очень часто они использовались как синонимы. Необходимы пояснения в тексте.

2. В главе 2 не указана экспозиция точек сбора образцов на хребте Борус, несмотря на то, часть точек находится на склонах южной экспозиции, а часть – на северной. Однако в автореферате данные по экспозиции точек приведены.

3. Нечетко прописана методика удаления возрастного тренда из длительных хронологий анатомических параметров (сколько центральных годичных колец удалено в каждом случае, как автор определяла переход между ювенильной и зрелой древесиной), хотя в выводах по главе 3 отмечается влияние возраста на клеточные хронологии.

4. Термин «ассимиляционный аппарат» не используется в тексте диссертации, но присутствует в выводах. Лучше было бы использовать единообразный подход: употреблять все синонимы в тексте, или придерживаться одного термина.

5. Многие термины имеют иностранную аббревиатуру. Однако для многих терминов имеется русские сокращения, такие как «ШГК» вместо TRW, «рд» вместо EW, «лд» вместо LW, «с.ш.» вместо N, и т.д. Такое же замечание касается и рисунков: подписи осей нужно делать на русском, где это возможно, кодировку рисунков так же делают русскими буквами (например, z-score – это «z-оценка», years – это «годы» а буквы русского алфавита – а, б, в, г, а не a, b, c, d).

6. Исследования кинетики сезонного роста ведутся давно. Существует несколько монографий, посвященных фенологии и процессам формирования годичных колец вечнозеленых хвойных для других географических регионов России. Однако автор не использовала данные этих фундаментальных исследований для сравнения со своими результатами, например, в главе 4.

7. Количество выводов избыточно, не соответствует числу защищаемых положений и числу поставленных автором задач.

Перечисленные замечания ни в коей мере не умаляют значимости выполненной работы и полученных выводов. Диссертация Белокопытовой Лилианы Владимировны является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований восполнен пробел в изучении вклада внутренних и внешних факторов в формировании годичных колец хвойных с использованием метода трахеидограмм.

Диссертационная работа обладает внутренней логикой, содержит необходимые исходные данные, обобщающие таблицы, рисунки, написана понятно, с использованием современных методов статистической обработки данных, результаты достоверны, выводы обоснованы. Результаты, полученные автором, оригинальны, обладают научной новизной и практической значимостью. Основные этапы исследования, выводы и результаты представлены в автореферате и публикациях автора.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, содержит обоснованные выводы и рекомендации, отвечает требованиям ВАК РФ.

Диссертационная работа Л.В. Белокопытовой по теме " Трахеидограммы как инструмент анализа влияния внутренних и внешних факторов на формирование анатомической структуры годичных колец хвойных деревьев" соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Белокопытова Лилиана Владимировна, заслуживает присуждения ей

ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 "Экология".

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан и утвержден на заседании лаборатории дендрохронологии ИЭРиЖ УрО РАН 05 февраля 2021, протокол №1.

Председатель семинара
лаборатории дендрохронологии ИЭРиЖ УрО РАН
от 05.02.2021
ведущий научный сотрудник
доктор биологических наук
по специальности 03.02.08 "Экология".
Рашид Мигатович Хантемиров
e-mail: common@ipae.uran.ru



Заместитель заведующего
лаборатории дендрохронологии ИЭРиЖ УрО РАН
старший научный сотрудник
кандидат биологических наук
по специальности 03.02.08 "Экология"
Марина Анатольевна Гурская
e-mail: common@ipae.uran.ru



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской академии наук (ИЭРиЖ УрО РАН)
Адрес: 620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, д. 202
<https://ipae.uran.ru>
тел.: +7(343) 210-38-53, +7(343) 210-38-54
e-mail: common@ipae.uran.ru

