

АННОТАЦИЯ

На диссертацию для соискания степени доктора философии (PhD)
по специальности «6D060700 – Биология»

Абиловой Шолпан Бейсембаевны

на тему «Дендрохронологические исследования берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях лесостепи Восточного Казахстана».

Общее описание исследования: Основной целью данной докторской диссертации является оценка и изучение годичного прироста берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях лесостепи Восточного Казахстана, изучения влияния климатических факторов на годичный прирост берёзы повислой, отбор кернов, подсчет годичного прироста по кернам, которые отражают влияние внешних и внутренних факторов.

Актуальность исследования: Берёза повислая (*Betula pendula* Roth.) относится к главным лесообразующим видам территории лесостепной зоны Восточного Казахстана и имеет большое экологическое и хозяйственное значение. Исследования изменчивости радиального прироста древесины берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в связи с климатическими параметрами на территории лесостепной зоны Восточного Казахстана не проводились, что подчеркивает актуальность изучения берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) дендрохронологическим методом.

Дендрохронологические исследования сезонного формирования годичных колец деревьев представляет возможность установить, как факторы окружающей среды влияют на годичный прирост древесины и как процессы формирования ксилемы определяют последующую анатомическую и гидравлическую структуру годичных колец.

В настоящее время дендрохронологические исследования степени адаптации березы повислой (*Betula pendula* Roth.) к изменениям природной среды являются ценными для проведения экологического мониторинга, ранней диагностики повреждений лесов, при разработке мероприятий для лесных биогеоценозов и при ведении хозяйства в лесных экосистемах. Исследования, начатые нами, восполнят одну из важнейших проблем по сохранению лесных экосистем, а также адаптации лесного хозяйства к изменениям природно-климатических условий, направленных на преодоление негативных последствий антропогенных факторов.

Следовательно, изучение динамики прироста берёзы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Восточном Казахстане является в настоящее время актуальным и поможет решению одной из важнейших проблем по сохранению лесных экосистем, а также адаптации лесного хозяйства к изменениям природно-климатических условий.

Цель исследования: изучение особенностей прироста березы повислой

(*Betula pendula* Roth.) под влиянием климатических факторов в условиях лесостепи Восточного Казахстана дендрохронологическим методом.

Основные задачи исследования:

1. Исследовать динамику влияния особенностей климатических факторов на радиальный прирост древесины в условиях лесостепи Восточного Казахстана;
2. Провести анализ древесно-кольцевых хронологий березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Катон-Карагайском национальном природном парке;
3. Определить возрастную структуру березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Катон-Карагайском национальном природном парке;
4. Провести сравнительное анатомическое и гидравлическое исследование древесных пород деревьев в условиях лесостепи Восточного Казахстана;
5. Провести кластерный анализ древесно-кольцевых хронологий березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Катон-Карагайском национальном природном парке.

Объекты и материалы исследования: основной объект исследования - береза повислая (*Betula pendula* Roth.), полученные керны, анатомические срезы, веточки деревьев.

Методы исследования: дендрохронологические методы, анатомические и гидравлические методы исследования, кластерные методы, корреляционный метод.

Научная новизна исследования: Впервые представлены новые дендрохронологические исследования о приросте березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в условиях лесостепи Восточного Казахстана. Показаны хронологии древостоев отражающий общий региональный климатический сигнал, открывая перспективы для построения обобщенной региональной хронологии по Алтайскому региону. Выявлено, что на территории Катон-Карагайского национального природного парка произрастают старовозрастные деревья (береза, лиственница и пихта), датирующиеся XVIII веком. Установлено, что в возрастной структуре березовых насаждений в заметном дефиците молодые деревья и старовозрастные деревья. При этом преобладают средневозрастные деревья от 30 до 70 лет, что свидетельствует об относительной молодости березовых насаждений. Анатомические и гидравлические показатели древостоев выявили особенности в строении годичных колец у лиственных пород и характеризуются как «здоровые».

Показано, что атмосферные осадки оказывают значительное влияние на формирование годичного прироста березы повислой (*Betula pendula* Roth.), где наблюдаются положительная корреляция годичного прироста с атмосферными осадками. Положительное влияние на изменчивость прироста оказывают осадки июня и августа. Температура воздуха оказывает незначительное влияние на формирование годового прироста березы повислой выявлена отрицательная корреляция с годичным приростом и температурой воздуха. Проанализирована связь прироста деревьев с циклическими колебаниями солнечной активности,

наблюдаются положительная корреляция годичного прироста с солнечной активностью.

Теоретическая и практическая значимость исследования: Результаты исследования вносят весомый вклад в развитие дендрохронологической и дендроклиматологической науки Казахстана и могут иметь прикладное значение.

Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается большим объемом экспериментального материала с применением научно-обоснованных методик сбора и обработки исходных данных статистическими методами с использованием современных компьютерных программ, обеспечивающих согласованность результатов. Было заложено 10 пробных площадей. Отобрано более 1600 кернов древесины для дендрохронологических исследований и 220 веточек для анатомических и гидравлических исследований. Обработка собранного полевого материала проводилась стандартными дендрохронологическими методами с использованием статистического анализа.

Полученные результаты могут быть использованы при проведении лесоводственных мероприятий по сохранению биологического разнообразия лесов. Выявленные закономерности роста разных форм березы повислой (*Betula pendula* Roth.) могут быть использованы при проведении регионального мониторинга лесных экосистем. Результаты исследований могут быть использованы на занятиях по дисциплине дендрохронология, в практическом курсе по лесоведению, в лекциях спецкурса по дендрохронологии и дендроклиматологии и в научно-исследовательских работах студентов, магистрантов и PhD докторантов.

Основные положения защиты:

1. Длительное воздействие атмосферных осадков оказывает значительное влияние на формирование годичного прироста березы повислой, где наблюдается умеренная связь корреляции прироста с атмосферными осадками, осадки июля и августа оказывают положительное влияние на изменчивость прироста березы повислой. Влияние климатического фактора, как температура воздуха вызвали отрицательную связь корреляции на формирование годичного прироста березы повислой в районе исследования, а влияния солнечной активности на радиальный прирост березы повислой вызывает значительную и сильную связь прироста.

2. Многолетняя динамика прироста березы повислой показывает синхронную корреляцию радиального прироста во всех полученных хронологиях на исследуемых участках.

3. Возрастная структура распределения березовых насаждений по показателям кернов, свидетельствует об относительной молодости березовых насаждений, так как преобладают средневозрастные деревья от 30 до 70 лет.

4. Сравнительный анализ анатомических и гидравлических исследований свидетельствует о стабильности и положительной динамике лесного генофонда.

5. Кластерный анализ показал, что при построении дендрограмм хронологии основных площадок образуют отдельный кластер, что свидетельствует о том, что

на радиальный прирост деревьев существенное влияние оказывают особенности мест их произрастания (лесостепь и горные районы), которые определяют характер воздействия внешних факторов.

Основные результаты исследования и заключение:

Результаты данного исследования позволили выявить положительное влияние атмосферных осадков и солнечной активности, выявлено отрицательное влияние температуры на формирование годичного прироста березы повислой, что может служить основой для создания прогноза климатической обстановки в исследуемом регионе.

Были получены высокие значения корреляции между обобщенными древесно-кольцевыми хронологиями шести основных площадок, что указывает на наличие общего регионального сигнала, влияющего на рост деревьев в пределах всего района исследования. Обобщенные хронологии основных площадок березы повислой показывают высокую достоверную корреляцию, синхронность и чувствительность между собой, а также хорошо перекрестно датируются.

Выявлено, что в возрастной структуре березовых насаждений в заметном дефиците молодые деревья и старовозрастные деревья. При этом преобладают средневозрастные деревья, что свидетельствует об относительной молодости березовых насаждений. Обнаружено, что на территории исследования произрастают старовозрастные деревья (береза и лиственница, пихта), датирующиеся XVIII веком, что позволило построить хронологии длительностью в 305 лет у пихты сибирской, 268 лет у лиственницы сибирской и 137 лет у березы повислой.

Результаты кластерного анализа показали пространственную изменчивость климатического сигнала древесно-кольцевых хронологий и объединение исследуемых участков в кластеры в исследуемой территории.

Уровни организации исследования: популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный.

Связь исследования с научным проектом: Диссертационная работа проводилась в рамках международного научно-исследовательского проекта «Forest regeneration and biodiversity at the forest-steppe border of the Altai and Khangay Mountains under contrasting developments of livestock numbers in Kazakhstan and Mongolia», осуществляющегося между Германией, Казахстаном и Монголией. Договор №31. 19.04. 2011 г. и договор №23 от 24.01.2014 г. между Павлодарским государственным университетом им. С. Торайгырова (г. Павлодар, Казахстан), Ботаническим институтом им. Альберта-фон-Хеллера Геттингенского Университета им. Георг-Августа (г. Геттинген, Германия) и Национальным университетом Монголии, кафедра биологии (г. Улан-Батор, Монголия).

Вклад автора в результаты, описанные в диссертации: Все основные результаты описанные в работе выполнены и собраны автором. Кроме того, автор непосредственно участвовал в сборе и анализе исходных данных, научных экспедициях, апробации результатов исследования, подготовке основных

публикаций по выполненной работе. Все данные и выводы сделаны на основе результатов, полученных в ходе работы и исследований для соискания ученой степени доктора философии.

Апробация исследования: Основные теоретические положения и практические результаты диссертации докладывались и обсуждались на:

- Международной дендрохронологической конференции «Русдендро-2014» (Бишкек – Чолпон-Ата, Кыргызстан 2014 г.);

- Международной дендрохронологической конференции «Русдендро-2017». (г. Барнаул, Российская Федерация 2017 г.);

- Международная научно-практическая конференция «Сатпаевские чтения-2013 (г. Павлодар, Республика Казахстан 2013 г.);

- Международная научно-практическая конференция «Сатпаевские чтения-2014 (г. Павлодар, Республика Казахстан 2014 г.);

- Семинар кафедры экологии растений Ботанического института им. Альберта-фон-Хёллера Геттингенского Университета им. Георг-Августа (Геттинген, Германия 2013 г.);

- Семинар кафедры экологии растений Ботанического института им. Альберта-фон-Хёллера Геттингенского Университета им. Георг-Августа (Геттинген, Германия 2014 г.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе:

1) 1 статья в журнале базы SCOPUS;

2) 1 статья – в издании индексируемом Web of Science Journal: Tree Physiology, Q1;

3) 1 монография;

4) 4 статьи в журналах, рекомендуемых ККСОН МОН РК;

5) 5 статей в международных научно-практических конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 разделов, основных выводов, рекомендаций, списка использованной литературы состоящий из 257 источников, приложений. Диссертация включает 222 страниц текста, в том числе 53 рисунков и 17 таблиц.