

Заключение диссертационного совета Д 999.119.02, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, и федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от **02.03.2021 № 15/3**

О присуждении Белокопытовой Лилиане Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Грахеидограммы как инструмент анализа влияния внутренних и внешних факторов на формирование анатомической структуры годичных колец хвойных деревьев» по специальности 03.02.08 – Экология (биология) (биологические науки) принята к защите 08.12.2020 (протокол заседания № 15/2) диссертационным советом Д 999.119.02, созданным на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, и ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, приказ Минобрнауки России от 24 января 2017 года № 16/нк.

Соискатель Белокопытова Лилиана Владимировна, 1982 года рождения, в 2008 году окончила ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», в 2017 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре при ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», работает старшим научным сотрудником научно-образовательной лаборатории

«Дендрозкология и экологический мониторинг» Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Диссертация выполнена в научно-образовательной лаборатории «Дендрозкология и экологический мониторинг» Хакасского технического института – филиала ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат биологических наук, доцент, Бабушкина Елена Анатольевна, Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», директор.

**Официальные оппоненты:**

1. Кирдянов Александр Викторович, доктор биологических наук, Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, лаборатория структуры древесных колец, старший научный сотрудник;

2. Николаев Анатолий Николаевич, доктор биологических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», ректор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Институт экологии растений и животных Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, в своем положительном отзыве, подписанном Хантемировым Рашидом Мигатовичем, д-ром биол. наук, ведущим научным сотрудником лаборатории дендрохронологии, и Гурской Мариной Анатольевной, канд. биол. наук, старшим научным сотрудником лаборатории дендрохронологии, указала, что диссертация Белокопытовой Л.В. полностью соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и 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.

Соискатель имеет 32 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликована 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ. В опубликованных работах достаточно полно отражены основные материалы диссертации.

Наиболее значимые работы:

1. Бабушкина, Е. А. Характеристики ранней и поздней древесины *Pinus sylvestris* в семиаридных природных зонах Южной Сибири / Е. А. Бабушкина, Л. В. Белокопытова, Т. В. Костякова, В. И. Кокова // Экология. – 2018. – № 3. – С. 174-183.

2. Белокопытова, Л. В. Климатический отклик радиального прироста хвойных лесостепи юга Сибири: сравнение трех подходов / Л. В. Белокопытова, Е. А. Бабушкина, Д. Ф. Жирнова, И. П. Панюшкина, Е. А. Ваганов // Сибирский экологический журнал. – 2018. – № 4. – С. 411-424.

3. Belokopytova, L.V. Pine and larch tracheids capture seasonal variations of climatic signal at moisture-limited sites. / L.V. Belokopytova, E.A. Babushkina, D.F. Zhirnova, I.P. Panyushkina, E.A. Vaganov // Trees. – 2019. – No. 33(1). – P. 227-242.

4. Babushkina, E.A. Siberian spruce tree ring anatomy: imprint of development processes and their high-temporal environmental regulation / E.A. Babushkina, L.V. Belokopytova, D.F. Zhirnova, E.A. Vaganov // Dendrochronologia. – 2019. – No. 53. – P. 114-124.

5. Zhirnova, D.F. What prevails in climatic response of *Pinus sylvestris* in-between its range limits in mountains: slope aspect or elevation? / D.F. Zhirnova, L.V. Belokopytova, A.E. Barabantsova, E.A. Babushkina, E.A. Vaganov // International Journal of Biometeorology. – 2020. – No. 64. – P. 333-344.

6. Babushkina, E.A. Warming induced changes in wood matter accumulation in tracheid walls of spruce / E.A. Babushkina, D.F. Zhirnova, L.V. Belokopytova, E.A. Vaganov // Journal of Mountain Science. – 2020. – No. 17(1). – P. 16-30.

7. Belokopytova L.V. Evidences of different drought sensitivity in xylem cell development processes in South Siberia Scots pines / Belokopytova L.V., Fonti P.,

Babushkina E.A., Zhirnova D.F., Vaganov E.A. / Forests. – 2020. – No.11(12). – 1294.

На автореферат диссертации поступили отзывы: 1) Арефьева С.П., д-ра биол. наук; отзыв положительный, 3 замечания; 2) Лаврентьева М.В., канд. биол. наук; отзыв положительный, без замечаний; 3) Быкова Н.И., канд. геогр. наук; отзыв положительный, 2 замечания; 4) Воронина В.И., д-ра биол. наук; отзыв положительный, без замечаний; 5) Розенберга Г.С., д-ра биол. наук; отзыв положительный, без замечаний.

Все отзывы положительные. Всего в отзывах 5 замечаний. Замечания не носят критический характер и не снижают научной новизны и практической значимости диссертационной работы. На все замечания даны исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в соответствующей отрасли науки и наличием публикаций в сфере исследования соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** новые методологические подходы к количественному описанию и статистическому анализу анатомической структуры древесины хвойных, позволяющие оценивать влияние на нее различных факторов: модифицированный алгоритм разделения трахеид вдоль годичного кольца на функциональные зоны и получения длительных хронологий обобщенных анатомических параметров, характеризующих эти зоны, и методика получения клеточных хронологий из трахеидограмм, нормированных к единому количеству клеток; **предложено** оценивать вклад внутренних процессов и функциональных ограничений в формирование годичных колец на основе статистических оценок длительных рядов анатомических параметров структуры древесины и моделирования взаимосвязей между ними; **доказана** перспективность использования горных лесных массивов хр. Борус в Западном Саяне, подверженного локальному отепляющему влиянию Саяно-Шушенской ГЭС, в качестве объекта

исследований динамики лесных экосистем в условиях быстрых и резких климатических изменений; **введен** алгоритм эмпирического определения порогового значения критерия Морка для эффективного разделения зон ранней и поздней древесины в массивах измерений параметров трахеид хвойных с учетом специфичных для вида и местообитания функциональных особенностей ксилемы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **доказана** стабильность взаимосвязей между анатомическими параметрами древесины хвойных для нескольких видов (*Pinus sylvestris* L., *Pinus sibirica* Du Tour., *Picea obovata* Ledeb.) и природных зон; применительно к проблематике диссертации результативно **использованы** методики количественного описания анатомической структуры годичных колец хвойных и ее особенностей в течение длительного ряда лет или отдельных сезонов на основе трахеидограмм; **изложены** результаты исследования изменчивости структуры древесины в зависимости от климатических колебаний различной длительности и локальных условий места произрастания деревьев; **раскрыты** особенности перехода лимитирования ростовых процессов между увлажнением и теплообеспеченностью вдоль пространственных трансектов и в пределах одного кольца в течение его формирования; **изучены** зависимости между высотой места произрастания и реакцией анатомической структуры поздней древесины *Picea obovata* на потепление климата; **проведена модернизация** модели зависимости радиального прироста от продукции клеток ксилемы с учетом переменного среднего радиального размера клеток.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что **разработаны и внедрены** оценки изменения плотности древесины при изменении климата, дающие возможность внести поправки к оценкам депонирования углерода лесными экосистемами по радиальному приросту деревьев в разных природных условиях; **определены** анатомические параметры годичных колец исследуемых хвойных, перспективные как индикаторы краткосрочных колебаний ведущих

климатических факторов; **созданы** предпосылки для прогнозирования динамики состояния хвойных лесных массивов региона на основе данных уникального тестового полигона, где темпы локального изменения климата превышают региональные; **представлены** данные об успешности приспособления деревьев разных видов и популяций (экотипов) к быстрым климатическим изменениям, которые могут быть использованы в качестве рекомендаций органам лесного хозяйства для подбора новых и корректировки используемых мероприятий с целью сохранения и восстановления насаждений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов для нескольких разных видов и условий местообитания; **теория** построена на проверяемых данных и установленных фактах, согласуется с опубликованными исследованиями по теме диссертации и смежным областям; **идея базируется** на обобщении методологических подходов предшествующих исследований анатомии древесины хвойных; **использованы** массивы авторских данных о структуре годичных колец хвойных, превышающие по объему (длительность рядов 50 лет) существенную долю массивов анатомических данных, полученных ранее по рассматриваемой проблеме, для охвата большего спектра климатической изменчивости; **установлено** качественное соответствие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, что обеспечивает адекватность сравнительного анализа и интерпретации полученных результатов; **использованы** классические и современные методы сбора и обработки образцов древесины, используемые в дендрохронологии и анатомии древесины, сертифицированное оборудование, результаты получены и обобщены для статистически обоснованного объема исходных измерений, первичная обработка результатов проведена с применением общепринятых методов математического анализа.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач исследований, подбор материала, его обработка и интерпретация полученных результатов, в апробации результатов исследования на всероссийских и

международных конференциях, в подготовке публикаций по теме исследования, а также в участии автора на этапах сбора и обработки материала, измерения радиального прироста и анатомических параметров древесины, датировки годичных колец, систематизации и математического анализа данных.

На заседании 2 марта 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Белокопытовой Л.В. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по специальности 03.02.08 – Экология (биология) (биологические науки), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

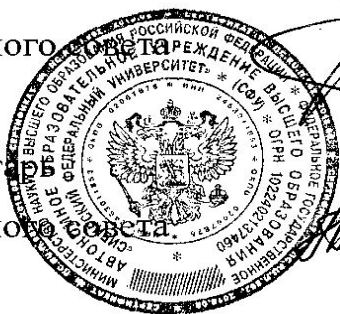
диссертационного

Ваганов Евгений Александрович

Ученый секретарь

диссертационного

Глущенко Лариса Александровна



02 марта 2021 года