

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Агапитова Егора Михайловича «Пространственно-временная динамика и депонирование углерода лиственницей сибирской в экотоне верхней границы древесной растительности на Полярном Урале в условиях современного изменения климата, представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Диссертационная работа Агапитова Егора Михайловича посвящена изучению пространственно-временной динамики и депонирования углерода лиственницей сибирской в экотоне верхней границы древесной растительности в условиях современного изменения климата.

Цель работы – анализ пространственно-временной динамики и величины депонирования углерода лиственницей сибирской вблизи верхнего предела ее произрастания в условиях современного изменения климата.

Методология и методы исследования. В работе реализован переход от наземных измерений к индивидуальной оценке параметров лиственницы сибирской на основе данных ДЗЗ сверхвысокого разрешения. Автором предложена методика определения возраста деревьев по радиусу кроны и разработан подход к оценке фитомассы и депонирования углерода. Ключевым элементом является расчет диаметра ствола через параметры кроны, что позволило количественно оценить биомассу всей популяции в районе исследований с учетом возрастных поколений.

Научная новизна заключается в том, что впервые разработана уникальная методика определения возрастных групп лиственницы сибирской (до 10, 11–40 и более 40 лет) по радиусу кроны. С помощью данных ДЗЗ сверхвысокого разрешения создана картосхема пространственного распределения деревьев в экотоне. На основе этих данных проведена комплексная оценка фитомассы и депонированного углерода, в том числе в разрезе возрастных поколений.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработан способ анализа пространственно-временной динамики лиственницы через оценку возраста отдельных деревьев. Создана модель, позволяющая рассчитывать фитомассу и углерод каждого дерева по данным ДЗЗ с беспилотников. Предложенный подход применим для изучения древесной растительности в других высокогорных системах. Результаты могут быть использованы для экологического контроля и реализации лесоклиматических проектов на ООПТ Полярного Урала.

Основное содержание диссертации изложено в 14 научных работах, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus.

Материалы диссертационной работы изложены грамотно, данные подвергнуты соответствующему анализу и математической обработке. На основании проведенных исследований сделано обоснованное заключение.

В тоже время хотелось бы уточнить:

1. Каким образом проводилась наземная верификация (ground truth) данных, полученных с БПЛА, и какова статистическая погрешность перехода от радиуса проекции кроны к диаметру шейки корня?

2. Какую долю в общем углеродном пуле исследуемых редколесий составляет мортмасса (валеж, подстилка) и почвенный углерод по сравнению с фитомассой живых деревьев?

3. Вы используете цепочку моделей, где результат одного уравнения (диаметр из радиуса кроны) становится входным параметром для следующего (фитомасса). Рассчитывалась ли совокупная погрешность этого каскада? Не происходит ли лавинообразного роста ошибки к моменту расчета CO<sub>2</sub>-эквивалента?

4. В тексте указано, что коэффициенты варьируют от 0,423 до 0,523, но вы выбрали константу 0,5. Чем обоснован выбор именно среднего значения, а не использование возрастной шкалы коэффициентов, учитывая, что возраст деревьев в редколесьях на границе леса может сильно варьировать при схожих диаметрах?

5. Полученная цифра 2485 ± 184 тонны CO<sub>2</sub>-экв. характеризует запас углерода. Можете ли вы на основе ваших данных оценить годовичное депонирование, которое необходимо для регистрации климатического проекта в реестре углеродных единиц?

Большой объем выполненной и проанализированной работы, представленный в автореферате диссертации соискателя, по актуализации, научной новизне, практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Агапитов Егор Михайлович заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Отзыв подготовил:

Ненашев Николай Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – лесоустройство и лесная таксация, 06.03.03 – лесоведение, лесоводство; лесные пожары и борьба с ними, доцент, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», доцент кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, почтовый адрес – 644008, Россия, г. Омск, ул. Институтская площадь, 2; телефон: (381) 265-17-45; адрес электронной почты – [ns.nenashev@omgau.org](mailto:ns.nenashev@omgau.org)

«6» мая 2026 г.

дата

подпись

Н.С. Ненашев

расшифровка

Собственноручную подпись

Н.С. Ненашева удостоверяю:

Начальник отдела по труду

и управлению персоналом

управления правового обеспечения

и кадровой работы Омского ГАУ

должность

«7» мая 2026 г.

дата



Е.Н. Твардовская

расшифровка