

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Субботина Константина Сергеевича «Биологическая продуктивность сосновых фитоценозов (подрод *Pinus*) в климатических градиентах Евразии», представленную в диссертационный совет Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация»

Исследование посвящено анализу структуры и трансконтинентальных градиентов биологической продуктивности двухвойных сосен на уровнях дерева и насаждения в целом, произрастающих на евразийском материке. Соискателем проведены комплексные исследования, которые позволили выявить закономерности в изменении основных показателей (фитомасса, чистая первичная продукция (ЧПП), удельная чистая первичная продукция (УдЧПП)) характеризующих биологическую продуктивность сосняков (подрод *Pinus*) в трансконтинентальных климатических градиентах.

Впервые сформирована база данных о фитомассе деревьев двухвойных сосен Евразии и выполнен анализ ее фракционной структуры по трансконтинентальным градиентам. Сформирована база экспериментальных данных о фитомассе и годичной ЧПП сосновых насаждений и на её основе впервые исследованы географические закономерности изменения фракционной структуры их фитомассы, ЧПП и УдЧПП на территории всей Евразии. Впервые составлены таблицы хода роста сосняков по ЧПП и УдЧПП для Уральского региона, совмещённые с традиционными местными ТХР.

Исследование по оценке фитомассы, годичной ЧПП и УдЧПП лесных насаждений с точки зрения выявления закономерностей в их распределении по географическим градиентам, представленное соискателем, является **актуальной**.

Цели и задачи исследований, поставленные автором, соответствуют выбранной теме и направлены на получение конкретного практического результата – оценке фракционного состава биопродуктивности двухвойных сосен (подрод *Pinus*) в трансконтинентальных климатических градиентах на двух уровнях – дерева и фитоценоза в целом.

Научная новизна состоит в том, что впервые сформированы подерёвная база данных фитомассы (кг), фитомассы и ЧПП фитоценозов (т/га) двухвойных сосен Евразии, на основе которых, впервые исследованы трансконтинентальные градиенты изменения фракционной структуры их фитомассы, ЧПП и УдЧПП на территории от Западной Европы до юга Китая. Впервые разработаны таблицы хода роста сосновых древостоев по ЧПП и УдЧПП для региона Урала.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в том, что получены ранее неизвестные количественные закономерности изменения фитомассы, ЧПП и УдЧПП двухвойных сосен на уровнях дерева и фитоценоза в трансконтинентальных градиентах Евразии.

Практическая значимость. Результаты работы могут быть полезны при оценке углерододепонирующей и кислородопродуцирующей функций сосновых лесов Евразии.

Достаточно большой объем фактического материала по фитомассе, годичной продукции деревьев и насаждений, примененные методы математической статистики, позволяют не сомневаться в **обоснованности и достоверности полученных результатов.**

Апробация работы и публикации. Основные положения диссертационной работы представлены и обсуждены на четырех российских конференциях. По теме диссертации опубликовано шестнадцать работ, в том числе одна монография и три статьи, включенные в список изданий ВАК.

Личный вклад автора состоит в выборе направления исследований, непосредственном участии в постановке задач, составлении программы и методики исследований, формировании и обработке экспериментального материала, его анализе и обобщении, подготовке выводов.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертационная работа изложена на 240 страницах, состоит из введения, 6 глав, заключения, список использованной литературы включает 340 наименований, в том числе 165 иностранных авторов, 7 приложений, включает 11 таблиц и 85 рисунков.

Во введении (общая характеристика работы) обосновывается актуальность темы исследований и отмечается степень ее разработанности, сформулированы цели и задачи диссертационной работы, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, методология и методы исследования, а также защищаемые положения, степень достоверности и апробация полученных результатов.

Первая глава (стр. 9-59) посвящена описанию эколого-географических особенностей распространения сосновых лесов в пределах Евразии. Выполнен анализ закономерностей распределения ассимилятов в деревьях, в частности, рассматриваются фрактальная модель Г.Веста, представляющая собой «симбиоз» двух теорий – пайп-модели и фракталов, а также «теория метаболического масштабирования» (MST), «теория адаптивного распределения масс» (APT). Рассмотрены работы, посвященные связи биологической продуктивности лесного покрова и климата, в частности, моделирования продуктивности лесного покрова по климатическим показателям, без и с учетом массообразующих показателей древостоев, связи удельной чистой первичной продукции (УдЧПП) с климатическими факторами

с учетом массообразующих показателей древостоев, уделено внимание географическим аспектам применения аллометрических уравнений фитомассы деревьев.

Глава четко структурирована, перечень использованных источников достаточно большой, отражает современное состояние исследований в данной области науки. К положительным моментам литературного обзора следует отнести его аналитическую составляющую, что свидетельствует о глубоком понимании диссертантом поставленных целей и задач.

Замечаний по данной главе нет.

Во второй главе (стр. 60-64) даётся характеристика трёх баз данных двухвойных сосен, представленных их замещающими видами (подродами, родами) в пределах Евразии. Первая выполнена на уровне модельных деревьев и включает в себя информацию о структуре фитомассы 1950 и 590 модельных деревьев соответственно в естественных и искусственных фитоценозах (всего 2540 измерений), полученных на 320 пробных площадях по данным 44 литературных источников. Вторая представляет сводку данных о структуре фитомассы насаждений в количестве 3020 пробных площадей, взятых из 260 библиографических источников. В третьей собраны материалы о структуре чистой первичной продукции (ЧПП) 920 насаждений в тех же ареалах. Базы данных такого объема составлены впервые.

Раздел написан лаконично.

Замечания по главе 2.

1. При формировании баз данных не показано положение пробных площадей, на которых определялась фитомасса деревьев и насаждений, по высотным градиентам. В результате упущена возможность исследовать фитомассу деревьев и насаждений, например, с учетом третьей климатической составляющей – высоты над уровнем моря.

2. Не раскрыта методика применения многофакторных регрессионных уравнений. Нет характеристик и величин ошибок при применении систем рекурсивных многофакторных моделей.

3. Нет характеристики и наименований использованных программных продуктов для созданных баз данных и статистических пакетов.

Третья глава (стр. 65-82) состоит из трех разделов. В первом разделе основываясь на моделях предложенных «теорией метаболического масштабирования» и «теорией адаптивного распределения масс», соискателем выполнен анализ аллометрического соотношения между фитомассой разных фракций сосен. Показано, что экспонента масштабирования в аллометрическом уравнении не является постоянной величиной вопреки моделям, предложенным Г. Вестом и Х. Поортером с соавторами, поскольку характеры полученных кривых по разным исходным данным фитомассы различаются.

В разделе «Изменение структуры фитомассы (кг) двухвойных сосен в трансконтинентальных градиентах Евразии» настоящей главы на статистически значимом уровне установлены трансконтинентальные зависимости фитомассы деревьев сосен с учетом возраста, высоты, диаметра и объема ствола, а также - густоты древостоев: увеличение фитомассы в широтном направлении и снижение ее в меридиональном. Тем самым подтверждены результаты, полученные ранее по лиственницам (Гаврилин, 2016).

В заключительном разделе главы приводятся составленные таблицы фитомассы деревьев сосны для естественных древостоев и культур, включающие в качестве входов возраст, высоту и диаметр ствола.

Замечания по главе 3.

1. Следовало уделить большее внимание эколого-биологической интерпретации степени «дистанцирования» показателей фитомассы деревьев по сравниваемым экорегионам.

2. На столбчатых диаграммах показаны значения фитомассы той или иной фракции дерева с фиксированным возрастом – 100 лет, но неизвестны значения высоты, диаметра и густоты деревьев.

В четвертой главе (стр. 83-96), состоящей из двух разделов, разработана рекурсивная система уравнений, в которые в качестве независимых переменных включены характеристики зональности и континентальности, а также возраст, запас и густота древостоев. В результате их табулирования получена таблица с несколькими входами, из которой для возраста 100 лет взяты значения фракционного состава фитомассы сосняков и построены диаграммы, показывающие их зависимость как от природной зональности, так и от континентальности климата.

На статистически значимом уровне доказано, что надземная и общая фитомасса возрастают от субарктического к южному умеренному поясу, а затем практически выходят на плато. В условиях южного умеренного пояса фитомасса сосняков снижается в направлении от атлантического и тихоокеанского побережий к полюсу континентальности. Показатели фитомассы нижнего яруса изменяются по трансконтинентальным градиентам аналогично изменению надземной и общей массы древесного яруса.

Регрессионные модели ЧПП построены по той же схеме, что и модели для фитомассы, выполнено совмещение тех и других, получены аналогичные таблицы, построены графики изменения ЧПП по двум климатическим трансконтинентальным градиентам. Установлено, что ЧПП сосняков, как и их фитомасса, возрастает в направлении с севера на юг и снижается от побережий к полюсу континентальности. Те же закономерности получены для ЧПП нижнего яруса, дан анализ отношения подземной ЧПП к надземной и ЧПП нижнего яруса к общей.

Необходимо подчеркнуть, что изложенные видоспецифичные, а не обезличенные по видовому составу, закономерности получены соискателем впервые (диссертант сопоставляет их с другими фитоценозами).

Замечания по четвертой главе.

1. Поскольку состав растений нижнего яруса зависит от цели того или иного исследователя и региональных условий, то неясно, насколько сопоставимы критерии выделения нижнего яруса по экорегионам?

2. Не показана изменчивость показателей биологической продуктивности в пределах зонального пояса и фиксированного индекса континентальности.

В пятой главе (стр. 97 – 108) впервые выполнен географический анализ удельной ЧПП сосновых насаждений. Главу предваряет анализ опубликованных материалов Н.И. Казиминова (1977) и показано, как изменяется УдЧПП сосны в пределах экологического градиента по типам леса. По алгоритму, аналогичному изложенному в предыдущих главах, исследованы показатели УдЧПП по двум упомянутым климатически обусловленным градиентам. Установлено, что названный показатель, как для основного, так и для нижнего яруса, возрастает с севера на юг и снижается по мере увеличения континентальности климата.

Анализ удельной ЧПП аргументирован статистическими расчетами. Полученные результаты не противоречат известным общим теоретическим положениям в отношении изменений растительного покрова в климатических градиентах.

Замечаний по главе нет.

В шестой главе (стр. 109-111) составлены таблиц хода роста сосновых насаждений Урала по ЧПП и УдЧПП. За основу взяты существующие традиционные таблицы хода роста (ТХР) древостоев, дополненные показателями ЧПП и УдЧПП путем совмещения ТХР с регрессионными моделями фитомассы и ЧПП.

Замечаний по главе нет.

Раздел «Заключение» (стр. 112-114) включает в себя краткое резюме теоретических и прикладных аспектов выполненной диссертационной работы. Выводы подтверждают выполнение поставленных в диссертации задач.

Список использованной литературы (стр. 115-144) оформлен аккуратно, согласно действующего ГОСТ. Все указанные в диссертации работы нашли отражение в списке.

В приложениях (стр. 145-240) есть некоторые погрешности оформления (положение номеров страниц –отсутствуют стр.64 и 195, нет постраничного переноса заглавий таблиц).

Работа хорошо оформлена, текст диссертации изложен лаконично, написан литературным научным языком, грамотно, стиль изложения

доказательный. Результаты наблюдений представлены в виде таблиц и графиков.

Полученные автором результаты соответствуют проведенным ранее исследованиям. Опубликованные по теме диссертации работы и содержание автореферата достаточно полно отражают основные положения диссертации.

Проведенные диссертантом научные исследования можно характеризовать как научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач лесного хозяйства.

Все отмеченное позволяет подчеркнуть умение соискателя систематизировать и анализировать фактический материал с использованием методов математической статистики. Отмеченные в отзыве замечания не снижают общую ценность диссертации и не влияют на ее положительную оценку.

Общее заключение

Представленная к защите диссертационная работа «Биологическая продуктивность сосновых фитоценозов (подрод Pinus) в климатических градиентах Евразии» представляет собой научную квалифицированную работу, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знания, что отвечает требованиям и критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842 (в ред. постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г., №335) и соответствует пп. 2, 5, 10, 17, 18 паспорта специальности 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация», а автор Субботин Константин Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.

к.с.-х.н., доцент кафедры лесоводства
и ландшафтного дизайна
ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ»



А.К. Габделхаков

Официальный оппонент: Габделхаков Айдар Кавилович,
к.с.-х.н. по специальности 06.03.02 – Лесоустройство и лесная таксация, доцент,
450001, Россия, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.50 лет Октября, д.34,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»
+73472521377
e-mail: aliya201199@mail.ru

