

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
доктора биологических наук Константинова Артема Васильевича
на тему: «Адаптационный потенциал лесных экосистем Российской
Федерации в условиях изменения климата»
по специальности 06.03.02 – «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и
лесная таксация (биологические науки)»

Россия обладает огромной территорией, весьма неоднородной в географическом, экологическом, экономическом и демографическом отношениях. Изменения климатических параметров в результате глобального изменения климата на территории России происходят также неравномерно. Выделяются регионы, в которых наблюдаемое общее воздействие первичных климатических угроз выше, чем в других (Романовская, 2022). Помимо различий в уровне внешней нагрузки, возможность в устойчивой ответной реакции природных экосистем, в том числе, лесных, различается в зависимости от их типа, биоклиматической зоны, уровня антропогенного воздействия и других факторов. Для поддержания устойчивости лесных экосистем необходимо более глубокое понимание воздействия и дальнейшего развития стратегий управления климатическими рисками, оценки адаптационной способности лесов и определения адекватных мер по адаптации. До настоящего времени комплексной оценки адаптационного потенциала лесных экосистем в региональном разрезе в нашей стране не проводилось. Этим определяется **актуальность** избранной диссертантом темы.

Выводы автора основаны на собственных исследованиях, в том числе, полевом экспериментальном материале, тщательной статистической обработке полученных данных и оценке их на основе сопоставления с имеющимися в научной литературе результатами, что определяет **высокую**

обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научная новизна диссертационной работы заключается, прежде всего, в разработанном автором методе по комплексной оценке адаптационного потенциала лесных экосистем и предложенных индексах динамики абиотических параметров и индекса уязвимости. Проведена апробация этого метода на примере региональных лесных экосистем страны, разработаны основы матричного подхода для анализа адаптационного потенциала лесных экосистем, проведена кластеризация по величине адаптационного потенциала лесных экосистем регионов РФ. Таким образом, автором предложен уникальный инструмент для анализа и оценки адаптационного потенциала лесов. Это выполнено впервые и представляет собой важное научно-техническое решение, использование которого вносит значительный вклад в устойчивое развитие страны.

По структуре рецензируемая работа представляет собой законченное научное исследование, состоящее из введения, анализа современного состояния научных знаний в области исследования, подробного описания методов и объектов исследования, изложения результатов исследования, заключения и списка литературы из более чем 350 наименований первоисточников (39 страниц), что позволило автору глубоко и подробно проанализировать обширную мировую литературу по этому вопросу, включая самые последние публикации. В тексте диссертации также имеется 3 приложения с данными по абиотическим параметрам, характеристикам лесных экосистем субъектов РФ и результатам обработки данных.

В главе 1 детально изложены современные представления об особенностях климатических изменений на территории Российской Федерации на основе данных мониторинга Росгидромета и результатов научных исследований, проведен анализ состояния лесных экосистем и воздействия на них изменения климата и антропогенного фактора, а также обсуждены имеющиеся в литературе представления об устойчивости

экосистем и концепции адаптации к изменению климата, что придает работе характер глубокого фундаментального исследования.

В разделе, посвященном описанию методов и объектов исследования, автор описывает алгоритмы анализа и оценки, использованные для обработки исходных данных, а также их первоисточники, включая перечень метеостанций. Приводятся определения и состав применяемых критериев, разработанные подходы к балльной оценке и кластерному анализу, детальные таксационные описания объектов полевых исследований в Новгородской и Воронежской областях, что свидетельствует о высокой квалификации автора в области выбранной темы исследования.

В диссертации сделан очень важный вывод о том, что динамика основных климатических параметров (средней температуры, количества осадков, опасных гидрометеорологических явлений) достоверно вызывает изменения основных характеристик региональных лесных экосистем – площади их распространения, площади гибели лесов, видовом составе, продуктивности и т.д. Представлены региональные особенности в динамике этих показателей. Полученные результаты формируют информационную основу для дальнейшего анализа способности лесных экосистем к адаптации к внешним нагрузкам.

На основании проведенных исследований впервые разработана система индексов влияния абиотических факторов и уязвимости экосистем и получены их количественные оценки, позволяющие достоверно показать различия в адаптационном потенциале лесов разных субъектов РФ. Проведено ранжирование адаптационного потенциала по степени стабильности экосистем за 60-летний период. Впервые выявлены деградирующие лесные комплексы в Архангельской, Ленинградской, Воронежской, Тюменской, Иркутской областях, Ханты-Мансийском автономном округе, Хабаровском крае – регионах с высокой антропогенной нагрузкой и лесозаготовительной деятельностью.

Большим успехом работы следует считать сформулированные автором меры адаптации лесных экосистем к климатическим изменениям по трем сценариям, в зависимости от уровня адаптационного потенциала экосистем. Даны рекомендации по реализации лесохозяйственных мероприятий, в том числе, в области лесовозобновления и лесоразведения на основе создания смешанных устойчивых к внешним воздействиям растительных сообществ.

Наряду с достижениями работы, следует отметить и ряд вопросов, имеющих дискуссионный характер.

1. В тексте диссертации не пояснены причины выбора отдельно взятых метеостанций по каждому из исследуемых субъектов РФ. На стр. 49 диссертации отмечено, что выбранные метеостанции «позволяют создать репрезентативную базу для изучения влияния изменения среднегодовых температур на состояние лесных экосистем». Однако обоснования для этого вывода не приведено.

При этом для большинства субъектов взяты данные только одной метеостанции, хотя в климатической сети Росгидромета Европейская часть характеризуется достаточно высокой плотностью станций. Для некоторых регионов (Архангельская, Ленинградская области и др.) используются данные городских метеостанций, которые могут искажать реальную динамику климатических параметров в силу наличия эффекта «острова тепла» в черте города.

2. Автором применен собственный подход к пространственному распространению данных по динамике температуры и осадков при картировании, который отличается от разработанного в ФГБУ «ИГКЭ» и использованного при подготовке «Докладов об особенностях климата на территории Российской Федерации». Обоснования использования собственного метода в тексте диссертации не обнаружено.

Очевидно, что сравнительно малая выборка анализируемых данных метеостанций ведет к высокой дисперсии полученных усредненных результатов по сравнению с данными ФГБУ «ИГКЭ».

При этом можно отметить, что результаты, приведенные на рисунках 3.1.10 (Изменение среднегодовых температур в регионах РФ в период 1991-2018 гг. по отношению к периоду 1961-1990 гг.) и 3.2.10 (Изменение количества осадков в регионах РФ в период 1991-2018 гг. по отношению к периоду 1966-1990 гг.), сопоставимы в первом приближении с данными ИГКЭ http://downloads.igce.ru/reports/Doklad_o_klimate_RF_2021sZamechIslp ol_VSTUPITELNOE_slovo.pdf на рисунках 1.5 и 2.6. Поэтому данное замечание не снижает общей значимости работы и защищаемых положений, а количественные результаты оценки динамики абиотических параметров следует принимать как полученные в первом приближении, что достаточно для апробирования разработанных методик. В будущем рекомендуется уточнить средние данные по динамике климатических параметров по субъектам РФ.

3. Стр. 60-63 – в балльной методике отмечено, что один балл присуждается за неизменность показателя – т.е. чем больше баллов, тем стабильнее система. Далее градация АП от 1 до 11 присваивается по количеству баллов – от нуля (для АП1) до 11-12 баллов для АП11. Однако впоследствии оказывается, что АП11 является наиболее нестабильной системой. По-видимому, или имеет место нарушение логики рассуждений или отсутствует какое-то пояснение этого несоответствия.
4. В работе анализируются и сопоставляются разные по длительности периоды наблюдений по показателям, что снижает корректность сопоставления динамики средних величин. Например, температура за период 1961-2018, осадки – 1966 -2018, опасные

гидрометеорологические явления – 1991 -2018, площадь лесных пожаров – 1991 -2018, лесистость – с 1925 года.

5. При анализе динамики показателей состояния лесных экосистем, в частности, по площадям пожаров, из текста диссертации не ясно, изменился ли метод учета площадей пожаров в течение рассматриваемого периода, что могло повлиять на объективность оценки динамики этого показателя.
6. Адаптационный потенциал лесных экосистем определяется не только региональным распределением, но и конкретным типом каждой экосистемы внутри субъекта РФ: одни будут более устойчивы к внешним воздействиям, другие – менее. По-видимому, при разработке и реализации адаптационных мероприятий на территории отдельного региона следует провести более детальный анализ лесных экосистем.
7. По тексту диссертации встречаются как описания опасных гидрометеорологических явлений, так и метеорологических. Не ясно, выполнялся ли анализ отдельно по метеорологическим и гидрометеорологическим ОЯ или это редакционные ошибки.
8. Для оценки динамики засушливости, по-видимому, следовало бы использовать также дополнительные данные, например, по количеству явлений атмосферной и почвенной засух, оценки линейного тренда сезонного числа дней с температурой выше 90-го перцентиля (ND90), по динамике гидротермического коэффициента увлажнения Селянинова, индексу сухости Будыко.
9. Стр. 186 – дуб относится к идентификаторным видам, требовательным к свету на начальных этапах развития. В сомкнутых лесных сообществах из-за недостатка освещенности устойчивое возобновление дуб затруднено. Поэтому снижение доли дуба в насаждениях Воронежской области может быть связано не только с климатическими изменениями, но и особенностями лесопользования

в этой области, особенно на территории заповедника, – отсутствии должного объема рубок ухода и посадок дуба на достаточно освещенной местности.

10. В целом, следует отметить, что прямой корреляционный анализ данных изменений климатических параметров и характеристик состояния лесных экосистем не всегда может быть оправдан – антропогенная нагрузка на леса во многих регионах превышает по степени воздействия климатические факторы. А изменение видового состава лесов или отрицательная динамика запасов древостоя не обязательно означает прекращение осуществления экосистемных функций лесными сообществами – как, например, произошло в Архангельской области в результате массивной вырубке хвойных лесных насаждений и их замене на мелколиственные.
11. На рис. 5.3.3 приведена «граница критического состояния лесных экосистем» на уровне около 3.5 индекса адаптационного потенциала. В тексте не удалось найти обоснования этой величины и пояснения по «критическому состоянию» экосистем.
12. В тексте автореферата Ростовская область отнесена сразу к двум кластерам устойчивого адаптационного потенциала (кластер 1) и неустойчивого (кластер 2). В тексте автореферата имеются и другие редакционные погрешности.
13. Не удалось обнаружить методической информации о выполнении автором прогнозов по ущербу от гибели лесов от пожаров, представленных на рисунках 7.1.1. - 7.1.4. В частности, вызывает вопрос разнонаправленная прогнозная динамика площадей гибели лесов от пожаров и ущерба от них в 2022-2025 гг.
Кроме того, необходимо проанализировать причины резкого сокращения площадей гибели лесов от пожаров и ущерба от такой гибели с 2010 по настоящее время – если определяющим в этой динамике является фактор эффективного управления и

пожаротушения, то не ясно, почему предполагается, что после 2021 года этот фактор перестанет быть достаточно эффективным.

Высказанные соображения не снижают общей очень высокой оценки работы. Она актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность. Работа выполнена на самом современном методическом уровне. Результаты исследований и выводы сформулированы на базе большого экспериментального материала. Основные результаты работы опубликованы в ведущих национальных и зарубежных научных изданиях. Автореферат и опубликованные статьи отражают содержание диссертации.

Диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора наук. Содержание диссертации Константинова Артема Васильевича соответствует паспорту специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация (биологические науки).

Таким образом, соискатель Константинов Артем Васильевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация (биологические науки).

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук,
Член-корреспондент РАН,
Директор ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля» (ФГБУ «ИГКЭ»)

Романовская Анна Анатольевна



6 июня 2022 г.

Контактные данные:

тел.: 7(916)3578939, e-mail: an_roman@igce.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

03.00.16.- Экология

Адрес места работы:

107258, г. Москва, ул. Глебовская, д. 20Б,
ФГБУ «Институт глобального климата и
экологии имени академика Ю.А. Израэля»
Тел.: +7 499 169-24-11; e-mail: fgbuigce@igce.ru

Подпись сотрудника Романовской А.А
ФГБУ «ИГКЭ» удостоверяю:
Начальник отдела кадров



Е.Л. Ниточкина
6 июня 2022 г.