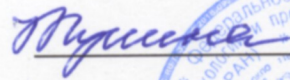


УТВЕРЖДАЮ:

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН



Н.В.Лукина

10 июня 2022 г.



ОТЗЫВ

от ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов Российской академии наук (ЦЭПЛ РАН) на диссертационную работу Константинова Артема Васильевича «Адаптационный потенциал лесных экосистем Российской Федерации в условиях изменений климата», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 06.03.02 - Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Глобальное изменение климата все более усиливает свои проявления, воздействуя на природные и антропогенные системы, в частности, на лесные экосистемы. Скорость роста температуры приземного воздуха в России примерно в 2 раза превышает среднемировую, то есть именно территория России в большей степени, чем другие регионы планеты, испытывает последствия потепления. Значительная часть этих последствий негативна, чему имеется много свидетельств в научной литературе. По отношению к лесам негативные последствия включают увеличение частоты и силы лесных пожаров, расширение ареалов вредителей, усиление гибели лесов от опасных

погодных явлений и многие другие. Вполне очевидно, что для преодоления негативных и потенциального использования позитивных воздействий изменения климата необходимо осуществление масштабных адаптационных мероприятий в лесном хозяйстве России. При этом до сих пор не существовало формализованного подхода, позволяющего провести количественную оценку адаптационного потенциала российских лесов с учетом региональной специфики. В этой связи защищаемая работа обладает крайне высокой **актуальностью**.

В диссертации были поставлены и успешно решены следующие **задачи**: 1) раскрыть причинно-следственные связи между климатическими изменениями, возрастающей антропогенной нагрузкой и состоянием лесных экосистем; 2) сформировать методический подход и провести оценку адаптационного потенциала лесных экосистем модельных регионов РФ в условиях климатической нестабильности и антропогенного пресса; 3) выявить наиболее и наименее устойчивые комплексы лесных экосистем регионов РФ на основе оценки их адаптационного потенциала; 4) проследить многолетнюю сукцессионную динамику лесных экосистем как механизма реализации адаптационного потенциала на экспериментальных объектах в Воронежской и Новгородской областях; 5) разработать ретроспективную модель динамики состояния лесных экосистем регионов РФ на основе анализа их адаптационного потенциала; 6) на основе сценарного подхода, разработать дифференцированные комплексы управленческих решений и мер хозяйственного воздействия адаптационной направленности для соответствующих лесных экосистем РФ.

Научная новизна и теоретическая значимость работы в первую очередь заключается в разработке оригинального методического подхода к комплексной оценке адаптационного потенциала лесных экосистем. Этот подход базируется на идентификации 2 групп индексов; 1) динамики абиотических факторов; 2) уязвимости как показателя способности лесной экосистемы сохранять гомеостаз в условиях длительных накапливающихся

изменений абиотических факторов и антропогенных нагрузок. Предложена схема конверсии количественных значений индексов в балльные, а далее интенция балльных оценок в показатели адаптационного потенциала. При этом итоговые градации адаптационного потенциала представлены тремя категориями состояния: стабильное, нестабильное, деградирующее. Подход успешно реализован на примере 24 субъектов Российской Федерации. Далее полученные оценки адаптивного потенциала использованы для выбора систем адаптивных мероприятий, специфичных для условий лесного региона.

Совершенно очевидна и **практическая значимость** работы. В стране идет кампания по созданию стратегий и планов адаптации различных отраслей экономики к глобальным изменениям климата. Создание соискателем методической базы, а также рассмотрение комплексов региональных мероприятий по адаптации лесного хозяйства к изменениям климата облегчает задачу представителям федеральных и региональных органов управления лесным хозяйством. Вполне вероятно, ряд положений диссертации со временем войдет в нормативные документ, регулирующие вопросы адаптации к изменениям климата в лесном хозяйстве.

Диссертация изложена на 357 страницах и состоит из введения, 7 глав, заключения, библиографического списка, который включает 355 источников, в том числе 65 на иностранном языке. В дополнение к основному тексту диссертация включает 3 приложения на 101 странице с табличным представлением исходных и расчетных данных.

Первая глава является обзорной и рассматривает проблемы воздействия изменений климата на лесное хозяйство России. В ней рассматриваются наблюдаемые и прогнозируемые климатические изменения, разнообразные воздействия изменения климата на лесные экосистемы, а также оценки ущерба лесному хозяйству России от изменений климата.

Вторая глава характеризует материалы и методы. В ней излагается суть авторского подхода к расчету адаптационного потенциала на уровне

регионов, а также приводится описание лесных объектов, послуживших основой для оценки климатических воздействий на пространственном уровне лесной экосистемы.

В **третьей главе** рассматривается динамика абиотических факторов для 24 регионов России, включенных в анализ. Эти данные далее будут использованы для балльной оценки первой группы индексов адаптационного потенциала. **Четвертая глава** представляет изложение второй группы показателей, связанных с уязвимостью лесов регионов.

Пятая глава фактически является составной. В ней, с одной стороны, приводятся оценки адаптивного потенциал регионов, динамика индексов которых рассматривалась в 3 и 4 главах. С другой стороны, в ней помещены результаты рассмотрения влияния изменений климата на лесные объекты экосистемного уровня в Новгородской и Воронежской областях.

Шестая глава представляет дальнейшее развитие авторского метода оценки адаптационного потенциала лесов. В ней развиты 3 сценария ведения лесного хозяйства в регионах с разным состоянием адаптационного потенциала: стабильном, нестабильном и деградирующем.

Наконец, **седьмая глава** посвящена рассмотрению ущерба, приносимого лесному изменением климата, а также комплексам управленческих решений и лесохозяйственных мер устойчивого управления для поддержания и усиления адаптационного потенциала лесов Российской Федерации.

Заключение подытоживает проделанную работу, в краткой и конспективной форме излагая основные результаты и достижения.

По теме диссертации **опубликована** 51 печатная работа, в том числе 6 в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus, 19 в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени

кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 2 коллективные монографии, зарегистрированы 2 программы для ЭВМ.

При в целом высокой оценке диссертации А.В. Константинова к ней имеется ряд вопросов и замечаний. Они изложены ниже по порядку фрагментов текста, таблиц и рисунков.

1. Положения, выносимые на защиту, несколько отличаются по своему характеру. Положения 2-5 являются конкретными утверждениями, характеризующие свойства лесного покрова России. Положения 1 и 6 это скорее описание проведенных работ, и не вполне понятно, зачем их защищать.

2. В разделе 2.1 отмечается что критерий 6 характеризует повторяемость крупных лесных пожаров. Однако в разделе 3.6 приводятся сведения по общему количеству пожаров в субъекте РФ. Так о чем идет речь о числе крупных пожаров или всех пожаров? Отметим, что фактическое число пожаров, помимо погодных условий, зависит от формы организации пожарной охраны, степени мобильности населения, наличия пожароопасных практик (сельхозпалы), и эти антропогенные факторы имеют свою динамику. Вероятно, более корректной характеристикой потенциала пожарного воздействия было бы число дней с высокой пожарной опасностью по индексу Нестерова.

3. Рис. 2.1.1.1. Используется аббревиатура АП, которая нигде не расшифровывается. Можно лишь догадываться, что это адаптационный потенциал.

4. Индекс I_{af} вводится как показатель динамики абиотических факторов, однако в табл. 2.1.1.1. и ряде последующих фрагментов текста он назван «индекс поддержания конкурентоспособности под влиянием абиотических факторов», что принципиально отличается по смыслу.

5. Табл. 2.2.1 и последующие разделы. Забайкальский край уже несколько лет входит в Дальневосточный, а не в Сибирский ФО. У автора было достаточно времени для исправления этой неточности.

6. В подразделе 2.2.2, основным содержанием которого является описание пробных площадей Воронежской области, присутствует абзац, описывающий расчет индексов адаптационного потенциала для субъектов РФ. Более уместным было бы нахождение этого абзаца в конце раздела 2.2.

7. У большинства рисунков, представляющих графики, отсутствуют обозначения по осям ординат. Это затрудняет восприятие рисунков и может привести к путанице.

8. Рис. 3.1.10. Если сравнить рисунок с картой изменения температура из докладов Росгидромета об особенностях климата, то можно найти заметные расхождения для Ростовской области и Забайкальского края. В чем причина этих расхождений?

9. Рис. 3.4.6 и ряд последующих. В легенде карты имеется градация «-101 и менее %». Получается, что абсолютные значения рассматриваемого показателя могут быть отрицательными, чего на самом деле не может быть.

10. Раздел 4.1. Климатические условия, конечно, влияют на лесистость. Но она также зависит от баланса гибели (включая сплошные рубки и деструктивные пожары) и восстановления (смыкания расущих насаждений на вырубках и гарях). Объемы лесозаготовок существенно снизились за 1990-е годы, что вылось причиной роста лесистости в большинстве субъектов РФ. Есть ли возможность выделить «климатический» и «антропогенный» вклады в динамику лесистости?

11. Раздел 4.5. Утверждение о том, что доля спелых и перестойных насаждений может увеличиваться в связи с затрудненным лесовозобновлением (на которое влияют климатические изменения) достаточно спорно. Эта доля в первую очередь зависит от режима нарушений (чем больше рубят, тем меньше спелых и перестойных), и потому антропогенный вклад в формирование величины этого показателя велик.

12. Раздел 5.1. Постоянно используется неудачный термин «скорость прироста», хотя речь идет просто о текущем приросте. Формально «скорость

прироста» это вторая производная по запасу, а не первая, как текущий прирост.

13. Рис 5.1.1. Действительно «дуб низкий» или все же «низкоствольный»?

14. Рис. 5.1.2. Не дано расшифровки обозначений (1, 2, 3, 4), понять рисунок невозможно.

15. В табл. 5.4.2 левые колонки среднегодового количества пожаров идентичны, хотя там должны быть разные значения.

16. В табл. 5.4.3 присутствует показатель «площадь пожаров». Однако такой показатель не рассматривается среди критериев уязвимости (имеется «площадь насаждений, погибших от пожаров»)

17. Раздел 6.1. Не полнее понятно, что представляет собой «исследуемая экосистема». Встречаются наименования: «территориальная лесная экосистема Воронежской области», «региональная лесная экосистема г. Воронеж».

18. Уравнение 6.1.6. Что за индекс I_6 появляется в уравнении? Ранее это обозначение не использовалось.

19. Раздел 6.2. Первые несколько страниц раздела представляют собой обзор литературы, место которому надо было найти в первой главе.

20. Рис. 7.1.4. Вероятно, по оси абсцисс должны стоять года, в то время как стоят просто порядковые номера.

21. Табл. 7.1.4. Не вполне понятен источник данных по величинам пройденных огнем площадей в 2027 и 2037 гг, использованных для прогноза ущерба лесному хозяйству.

22. Таблица 7.2.2, раздел «Повышение продуктивности лесов...», адаптационная мера «Корректировка длительности цикла лесовыращивания с учетом значений снижения продуктивности лесов». Вероятно, в этой мере должна идти речь об учете повышения продуктивности лесов.

Диссертационная работа, автореферат Константинова А. В. и отзыв рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета ЦЭПЛ РАН (протокол № 4 от 23 мая 2022 г.).

Ученый секретарь ЦЭПЛ РАН,
к.б.н.



Шевченко Н.Е.

Подпись Н.Е. Шевченко заверяю.
Главный инспектор по кадрам

Слаева А.С.